

**Ζητήστε τα ΝΕΑ βιβλία
των ΚΟΥΛΙΦΕΤΗ - ΜΑΝΤΑΣ**

→ ΧΗΜΕΙΑ Α' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

**→ ΧΗΜΕΙΑ Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

**→ ΧΗΜΕΙΑ Β' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(σε τεύχη)**

**→ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(σε τεύχη)**

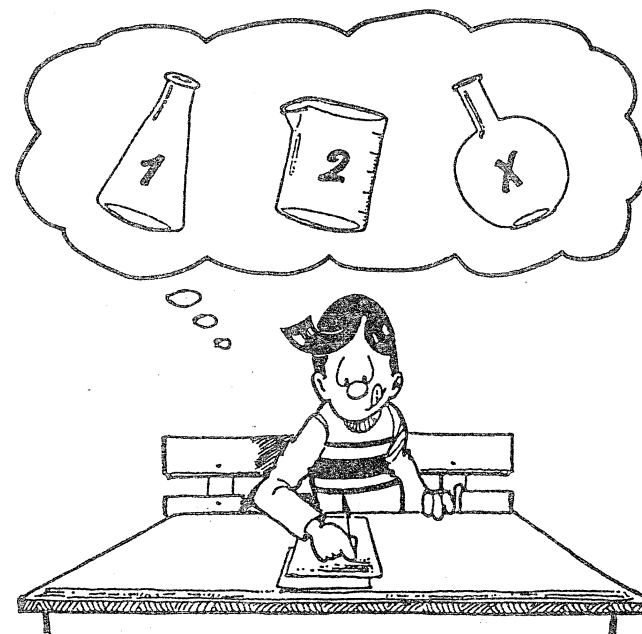
**▶ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (ΤΕΣΤ)
ΓΙΑ ΤΗΝ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ &
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**

**▶ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (ΤΕΣΤ)
ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ & Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

Σόλωνος 100 - 10680 ΑΘΗΝΑ - Τηλ. : 3646125 - FAX : 3631363

Μανώλης Κουλιφέτης - Βασίλης Μαντάς



**ΜΕ ΤΗ ΝΕΑ ΥΛΗ
ΤΗΣ Α' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Πολλές λυμένες ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ και ΑΣΚΗΣΕΙΣ

και ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Για ΟΛΟΥΣ τους ΜΑΘΗΤΕΣ της Α' Ενιαίου Λυκείου

ΧΗΜΕΙΑ α' Λυκείου

Μ. Κουλιφέτης - Β. Μαντάς



ΧΗΜΕΙΑ α' Λυκείου

Συνάδελφε Καθηγητή – Φίλε Μαθητή,

Επειδή τα παιδιά δεν μπορούν να αφιερώσουν πολύ χρόνο στη Χημεία λόγω της αύξησης των εξεταζόμενων μαθημάτων στο Ενιαίο Λύκειο, το βιβλίο αυτό :

⇒ Περιέχει **ΛΥΜΕΝΕΣ** πολλές **ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ** και **ΑΣΚΗΣΕΙΣ** που μοιάζουν με αυτές που υπάρχουν στα **ΒΙΒΛΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ** του ΚΕΕ του Υπουργείου Παιδείας και στο **ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ**.

⇒ Απευθύνεται σε **ΟΛΟΥΣ** τους μαθητές της **Α΄ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ** έτσι ώστε να εξοικειωθούν με τη φύση των **ΘΕΜΑΤΩΝ** που θα αντιμετωπίσουν στις τελικές εξετάσεις.

☞ Λόγω του μεγάλου όγκου του βιβλίου κρίναμε καλύτερο τα **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ** της **Α΄ Λυκείου** και της **Β΄ Λυκείου** Γενικής Παιδείας που μπορούν να δοθούν στα **TEST** του Σχολείου και του Φροντιστηρίου να αποτελέσουν ένα άλλο βιβλίο χρήσιμο για τις επαναλήψεις.

Μανώλης Κουϊφότης - Βασίλης Μαντάς
 Κόρινθος - Τηλ. (0741) 22422 - Fax : 85765
 Διεύθυνση στο Internet : <http://users.hol.gr/~epilogh>
 E-mail : epilogh@hol.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΧΗΜΕΙΑ Α ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

☞	Κεφ. 1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	σελ. 2
☞	Κεφ. 2	ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ – ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ	σελ. 73
☞	Κεφ. 3	ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ	σελ. 136
☞	Κεφ. 4	ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΑ	σελ. 215
☞	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ		
		ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	σελ. 299
		ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ	σελ. 317

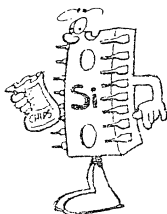
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

- ☞ Οι Ερωτήσεις και οι Ασκήσεις που έχουν στην αρχή το βελάκι : → μοιάζουν ή υπάρχουν στα βιβλία ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ του Υπουργείου Παιδείας.
- ☞ Επίσης υπάρχουν οι Ερωτήσεις και οι Ασκήσεις από το Σχολικό Βιβλίο.

1.2. Γνώρισμα της ύλης

Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σελ. 13-14)

1. α) Τι είναι μάζα ; β) Ποιες οι συννηδέστερες μονάδες μάζας ;
γ) Πώς μετράμε τη μάζα ενός σώματος ;
2. α) Η μάζα και το βάρος ενός σώματος ταυτίζονται ;
β) Εξαρτάται η μάζα ενός σώματος από το γεωγραφικό πλάτος και την απόσταση από την επιφάνεια της θάλασσας ;
3. α) Τι είναι όγκος ; β) Ποιες οι συννηδέστερες μονάδες όγκου ;
γ) Πώς μετράμε τον όγκο : i) για υγρό, ii) για στερεό σώμα ;
4. α) Τι είναι πυκνότητα ενός σώματος ;
β) Ποιες οι συννηδέστερες μονάδες πυκνότητας ;
γ) Τι πρέπει να αναφέρεται όταν δίνεται η πυκνότητα ενός αερίου ;
5. α) Μια ποσότητα αλατιού (NaCl) έχει μάζα 20 g.
Να βρεθεί η μάζα της σε : i) kg, ii) mg, iii) μg.
- β) Μια ποσότητα νερού (H₂O) έχει όγκο 250 mL.
Να βρεθεί ο όγκος της σε : i) m³, ii) dm³, iii) L, iv) cm³.
- γ) Η πυκνότητα του μολύβδου (Pb) είναι 11,3 g/mL.
Να βρεθεί η πυκνότητα σε : i) kg/m³, ii) g/L.



6. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.3. ΣΧΟΛ. α) Σε τι διαφέρει το βάρος από τη μάζα ;
β) Πώς μπορείς να βρεις τη μάζα ενός σώματος ;
γ) Ένας άνθρωπος έχει μάζα 70 kg στη γη. Πόση μάζα θα έχει στο φεγγάρι ;
δ) Πώς μπορείς να βρεις τον όγκο : i) ενός υγρού σώματος (π.χ. οινόπνευματος),
ii) ενός στερεού σώματος (π.χ. μιας πέτρας).
[Απ. : α) Σχολ. σελ. 13 η μάζα ενός σώματος είναι πάντα σταθερή,
β) Σχολ. σελ. 13 τη μάζα τη μετράμε με ζυγαριά,
γ) 70 kg, δ) Σχολ. σελ. 13]

7. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.4. ΣΧΟΛ.

- α) Ένα σώμα έχει μάζα 600 g.
Ποια είναι η μάζα του σε : i) mg, ii) kg, iii) μg
- β) Ένα σώμα έχει όγκο 400 L.
Ποιος είναι ο όγκος του σε : i) mL, ii) m³, iii) dm³, iv) cm³.
[Απ. : α) 600.000 mg - 0,6 kg - 600.000.000 μg, β) 400.000 mL - 0,4 m³ - 400 dm³ - 400.000 cm³]

8. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.5. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται πυκνότητα ενός σώματος ;
β) Τι σημαίνει ότι η πυκνότητα του χρυσού είναι 19,3 g/mL ;
γ) Ποιο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα : 1 kg μολύβδος ή 10 kg αλουμίνιο ;
δ) Ποιο είναι βαρύτερο : το ξύλο ή ο σίδηρος ;
[Απ. : α) Σχολ. σελ. 13, β) 1 mL χρυσού ζυγίζει 19,3 g, γ) ο μολύβδος χωρίς να παίζει ρόλο η μάζα,
δ) εξαρτάται από την ποσότητα παρότι ο σίδηρος έχει μεγαλύτερη πυκνότητα]

9. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.6. ΣΧΟΛ. Να υπολογίσεις :

- α) Τη μάζα (kg) που έχουν 1000 λίτρα πετρελαίου
(πυκνότητα πετρελαίου 0,82 g/mL).
- β) Τον όγκο (mL) που έχει ένα διαμάντι 42 καρατίων
(1 καράτι = 0,2 g, πυκνότητα διαμαντιού = 3,5 g/mL).
[Απ. : α) $\rho = m/V \Rightarrow m = \rho V = 0,82 \text{ g/mL} \cdot 10^6 \text{ mL} = 820.000 \text{ g} = 820 \text{ kg}$,
β) $42 \text{ καράτια} = 42 \cdot 0,2 \text{ g} = 8,4 \text{ g}$, $\rho = m/V \Rightarrow V = m/\rho = 8,4/3,5 = 2,4 \text{ mL}$]

10. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.7. ΣΧΟΛ. Ένας κοσμηματοπώλης πούλησε ένα «ολόχρυσο» κόσμημα σε μια κυρία. Η κυρία :

- α) Το ζύγισε και βρήκε ότι έχει μάζα 101,4 g,
β) Το βύθισε σε ογκομετρικό κύλινδρο με νερό και βρήκε ότι έχει όγκο 6,5 mL. Το κόσμημα ήταν τελικά ολόχρυσο ; (πυκνότητα χρυσού = 19,3 g/mL)
[Απ. : Πυκνότητα του κοσμήματος = $101,4 \text{ g}/6,5 \text{ mL} = 15,6 \text{ g/mL} < 19,3 \text{ g/mL} \rightarrow$ όχι χρυσό]

→ 11. Γράψτε τη μαθηματική σχέση με την οποία ορίζεται η πυκνότητα ενός σώματος, καθώς και τρεις μονάδες μέτρησής της.

Απάντηση : $\rho = \frac{m}{V}$, kg/m³, g/mL, g/L (Σχολ. σελ. 13)

→ 12. Περιγράψτε με συντομία ένα τρόπο με τον οποίο μπορείτε να μετρήσετε:

- α) τον όγκο του νερού που βρίσκεται σε ένα ποτήρι και
β) τον όγκο ενός χαλκικού.

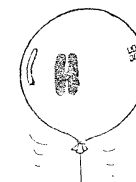
Απάντηση :

- α) απευθείας με τον ογκομετρικό κύλινδρο.
β) τον όγκο του χαλκικού μπορούμε να τον μετρήσουμε αν βυθίσουμε το χαλίκι σε ποτήρι με νερό και βρούμε την αύξηση του όγκου. (Σχολ. σελ. 13)

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ 1. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω ισότητες:

- α) 1 m³ =1000..... L γ) 1 mg =10⁻⁶..... kg
β) 1 cm³ =10⁻³..... L δ) 1 g =10³..... mg



Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Το 1 g είναι:

- Α. μονάδα βάρους Γ. μονάδα βάρους και μονάδα μάζας
Β. μονάδα μάζας Δ. μονάδα άλλου μεγέθους

→ 2. Το 1 L είναι ίσο με:

- A. 1 κυβικό μέτρο
B. 1000 κυβικά μέτρα
Γ. το 1/1000 του m^3
Δ. το 1/10 του m^3

→ 3. Αν 1 g ενός σώματος Σ καταλαμβάνει όγκο $0,5 \text{ cm}^3$, τότε η πυκνότητα αυτού του σώματος είναι:

- A. $0,5 \text{ g/cm}^3$
B. 2 g/cm^3
Γ. $0,5 \text{ cm}^3/\text{g}$
Δ. $0,2 \text{ cm}^3/\text{g}$

→ 4. Μια σιδερένια σφαίρα όγκου V και μάζας m έχει στο εσωτερικό της μια κοιλότητα όγκου V_1 . Η πυκνότητα ρ του σιδήρου δίνεται από τη σχέση:

A. $\rho = \frac{m}{V}$ Γ. $\rho = m \cdot V$

B. $\rho = \frac{m}{V + V_1}$ Δ. $\rho = \frac{m}{V - V_1}$

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να αντιστοιχίσετε την κάθε μονάδα μέτρησης της στήλης (I) με το μέγεθος που αυτή μετράει και το οποίο βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. 1 mg	α. μάζα
B. 1 mL	
Γ. 1 kg	β. όγκος
Δ. 1 kg/m^3	
E. 1 dm^3	γ. πυκνότητα
ΣΤ. 1 L	
Z. 1 g/L	

→ 2. Αντιστοιχίστε το κάθε στοιχείο της στήλης (I) με ένα στοιχείο της στήλης (II), έτσι ώστε οι ποσότητες που αντιστοιχίζονται να είναι ίσες.

(I)	(II)
A. 1 mg	α. 10^{-3} g
B. 1 Mg	β. 10^3 g
Γ. 1 ng	γ. 10^{-9} g
Δ. 1 μg	δ. 10^6 g
E. 1 kg	ε. 10^{-6} g
	στ. 10^9 g
	ζ. 10^{-12} g

Ερωτήσεις διάταξης

→ 1. Τοποθετήστε τις μονάδες 1 L, 1 cm^3 και 1 m^3 κατά σειρά αυξανόμενου μεγέθους.

→ 2. Τέσσερα δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχουν το καθένα αντίστοιχα 240 g αλάτι, 23.000 mg ζάχαρη, 0,20 kg ρύζι και $25 \cdot 10^3 \text{ mg}$ καφέ. Να διατάξετε τα δοχεία A, B, Γ και Δ κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του περιεχομένου τους.

→ 3. Πέντε ποτήρια A, B, Γ, Δ και E περιέχουν νερό όγκου 150 mL, 0,2 L, 10^{-3} m^3 , $0,0016 \text{ m}^3$ και 160 cm^3 αντίστοιχα το καθένα. Να διατάξετε τα δοχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενου όγκου νερού που περιέχεται σ' αυτά.

→ 4. Τα σώματα Σ₁, Σ₂, Σ₃ και Σ₄ έχουν ίσες μάζες, ενώ οι πυκνότητές τους είναι αντίστοιχα $0,2 \text{ g/cm}^3$, 2 g/cm^3 , 1 g/cm^3 και $1,2 \text{ g/cm}^3$. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά σώματα κατά σειρά αυξανόμενου όγκου.

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ύλης είναι η μάζα και η πυκνότητα.

2. Μάζα ονομάζεται η ποσότητα ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα.

3. Η μάζα μεταβάλλεται με το γεωγραφικό πλάτος και την απόσταση του σώματος από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ το βάρος δεν μεταβάλλεται.

4. Όγκος ονομάζεται ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα.

5. Μερικές μονάδες μάζας είναι το kg, όγκου το cm^3 και πυκνότητας g/L .

→ 6. Όταν δύο σώματα έχουν ίσες μάζες, θα έχουν και ίσα βάρη. ✓

- 7. Η μάζα ενός σώματος μειώνεται όταν αυτό μεταφερθεί από ένα πόλο της γης στον ισημερινό, διότι τότε μειώνεται και το βάρος του.
- 8. Αν δύο σώματα με ίσες μάζες έχουν στις ίδιες συνθήκες άνισες πυκνότητες, τότε οι όγκοι τους, στις συνθήκες αυτές, είναι ανομοίως άνισοι (δηλαδή το σώμα με τη μικρότερη πυκνότητα έχει το μεγαλύτερο όγκο).

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

- 1. Μετρήθηκε η μάζα ενός σώματος στην Αθήνα, στη Μόσχα και στο Κάιρο και βρέθηκε αντίστοιχα: α g, β g και γ g.
- i) Μεταξύ των αριθμών α, β, γ ισχύει η σχέση:
- A. $\alpha = \beta = \gamma$ Γ. $\alpha > \beta > \gamma$
 B. $\alpha < \beta < \gamma$ Δ. $\alpha < \gamma < \beta$
- ii) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Ασκήσεις

- 1. Η δεξαμενή πετρελαίου μιας πολυκατοικίας έχει χωρητικότητα 2500 L. Ο διαχειριστής της πολυκατοικίας γέμισε τη δεξαμενή πετρέλαιο και πλήρωσε στον υπάλληλο της εταιρείας που το προμήθευσε 246.000 δρχ. Αν η πυκνότητα του πετρελαίου είναι 0,82 g/mL και η τιμή του 120.000 δραχμές ανά τόννο (1 τόννος = 1000kg) πλήρωσε ο διαχειριστής τα σωστά χρήματα ή όχι;

Λύση :

Η πυκνότητα του πετρελαίου είναι 0,82 g/mL ή 0,82 Kg/L, δηλαδή το 1 L πετρελαίου ζυγίζει 0,82 kg.

Το 1L ζυγίζει	0,82 kg
Τα 2500 L	x ; kg

$$x = 2050 \text{ kg} = 2,05 \text{ tn}$$

Η τιμή του πετρελαίου είναι $2,05 \cdot 120.000 = 246.000$ δραχμές. Άρα πλήρωσε τη σωστή τιμή.

- 2. Μια άδεια φιάλη ζυγίζει άδεια 220 g, γεμάτη νερό 380 g και γεμάτη πετρέλαιο 351,2 g. Αν η πυκνότητα του νερού είναι 1 g/mL, να βρεθούν:
- α) ο όγκος της φιάλης
 β) η πυκνότητα του πετρελαίου.

Λύση :

α) Εύρεση του όγκου της φιάλης.

Η μάζα του νερού είναι: $380 - 220 = 160 \text{ g}$

Ο όγκος του νερού που βάλαμε στη φιάλη είναι

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{160 \text{ g}}{1 \text{ g/mL}} = 160 \text{ mL.}$$

β) Εύρεση της πυκνότητας του πετρελαίου.

Η μάζα του πετρελαίου είναι: $351,2 - 220 = 131,2 \text{ g}$.

$$\text{Η πυκνότητα του πετρελαίου είναι } \rho = \frac{m}{V} = \frac{131,2 \text{ g}}{160 \text{ ml}} = 0,82 \text{ g/mL.}$$



- 3. Τα χυτά μεταλλικά αντικείμενα είναι ανθεκτικότερα όταν είναι συμπαγή παρά όταν έχουν εγκλωβίσει κατά τη χύτευσή τους ποσότητα αέρα. Προκειμένου να ελέγξουμε αν ένα μπρούτζινο αγαλματίδιο είναι συμπαγές ή όχι, το ζυγίσαμε αρχικά και βρήκαμε ότι έχει μάζα 188,6 g και στη συνέχεια μετρήσαμε με κατάλληλη μέθοδο τον όγκο του και τον βρήκαμε ίσο με 25 mL.

α) Να περιγράψετε ένα πιθανό τρόπο με τον οποίο μετρήσαμε τον όγκο του αγαλματιδίου.

β) Αν η πυκνότητα του μπρούτζου είναι 8,2 g/mL, εξετάστε αν το αγαλματίδιο είναι ή όχι συμπαγές.

Λύση :

α) Τρόπος για τη μέτρηση του όγκου.

Μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο του αντικειμένου βυθίζοντας το σε δοχείο με νερό και μετρώντας την αύξηση του όγκου του νερού.

β) Εξέταση για το αν το αγαλματίδιο είναι συμπαγές.

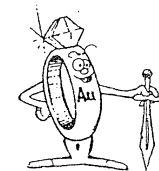
$$\text{Η πυκνότητα του αντικειμένου είναι } \rho = \frac{188,6 \text{ gr}}{25 \text{ mL}} = 7,544 < 8,2 \text{ g/mL.}$$

Άρα τον αντικείμενο δεν είναι συμπαγές αφού η πυκνότητα του είναι μικρότερη από την πυκνότητα του μπρούτζου.

1.3. Δομικά σωματίδια της ύλης - χημικές ουσίες

Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σελ. 15-18)

1. Ποια είναι τα δομικά σωματίδια της ύλης;
2. α) Από τι αποτελείται ένα μόριο;
 β) Πόσα περίπου μόρια νερού περιέχει μια σταγόνα νερού;
 γ) Πόσα άτομα χρυσού (Au) έχουν μάζα περίπου 1 g;
3. Πώς συμβολίζονται τα μόρια; Τι δείχνει ο μοριακός τύπος;
4. Σε τι διακρίνονται οι χημικές ουσίες;
5. Τι είναι χημική ένωση; Μεταβάλλεται η αναλογία των ατόμων σε μια χημική ένωση;
6. Πώς ονομάζονται οι χημικές ουσίες που έχουν:
 α) διαφορετικά άτομα σε ένα μόριο, β) ίδια άτομα σε ένα μόριο;
7. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία των οποίων το μόριο αποτελείται από δύο άτομα; Αναφέρατε τρία (3) παραδείγματα. Αναφέρατε από ένα παράδειγμα: α) τριατομικού, β) τετρατομικού, γ) οκτατομικού στοιχείου.
8. Πόσα στοιχεία είναι σήμερα γνωστά; Πόσα από αυτά βρέθηκαν στη φύση;
9. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα στοιχεία; Αναφέρατε τρία (3) παραδείγματα από κάθε κατηγορία.



- 10.** Τι είναι τα κράματα και πώς παρασκευάζονται συνήθως ;
- 11.** Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές μεταξύ μετάλλων και αμετάλλων ;
- 12.** Πώς μπορούμε να παραστήσουμε τα άτομα στοιχείων και τα μόρια στοιχείων ή ενώσεων ; Γιατί είναι χρήσιμα τα μοντέλα στις επιστήμες ;
- 13. α)** Τι είναι ιόντα και σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται ; Αναφέρατε από ένα παράδειγμα για κάθε μία κατηγορία,
β) Πού βρίσκονται τα ιόντα ;

14. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.8. ΣΧΟΛ. Να γράψεις δίπλα στο όνομα κάθε στοιχείου το σύμβολό του

1. ασβέστιο	11. κάλιο.....
2. ιώδιο.....	12. φθόριο.....
3. αλουμίνιο.....	13. ψευδάργυρος.....
4. άζωτο.....	14. οξυγόνο.....
5. σίδηρος.....	15. άργυρος.....
6. υδρογόνο.....	16. θείο.....
7. χαλκός.....	17. υδράργυρος.....
8. χλώριο.....	18. φώσφορος.....
9. χρυσός.....	19. κασσίτερος.....
10. άνθρακας.....	20. βρώμιο.....

[Απ. : Σχολ. σελ. 18]

15. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.9. ΣΧΟΛ. Τι ονομάζεται ιόν ; Σε τι κατηγορίες διακρίνονται τα ιόντα ; Να αναφέρεις ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση. [Απ. : Σχολ. σελ. 17]

16. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.10. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται χημικό στοιχείο και τι χημική ένωση ;
 β) Να αναφέρεις τρεις χαρακτηριστικές διαφορές μεταξύ μετάλλων και αμετάλλων.
 γ) Σε τι διαφέρει το μόριο στοιχείου από το μόριο χημικής ένωσης ;
 δ) Να αναφέρεις τρία χημικά στοιχεία και τρεις χημικές ενώσεις που γνωρίζεις από την καθημερινή σου ζωή, καθώς και από μια χρησιμότητά τους.

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 16, β) Σχολ. σελ. 18, γ) Στοιχείο : αποτελείται από ένα είδος ατόμων με τον ίδιο ατομικό αριθμό, Σχολ. σελ. 16, δ) ΣΤΟΙΧΕΙΑ : οξυγόνο στον ατμοσφαιρικό αέρα για καύσεις, σίδηρος σε μεταλλικά αντικείμενα, χαλκός σε καλώδια, ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ : νερό για διαλύτης, οινόπνευμα για ποτά, χλωρίνη για απολυμαντικό]

17. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.11. ΣΧΟΛ. α) Πόσα στοιχεία ήταν γνωστά μέχρι το 1996 ;

- β) Πόσα στοιχεία βρέθηκαν στη φύση ;
 γ) Ποια στοιχεία είναι υγρά, στους 25°C ;
 δ) Ποια στοιχεία είναι αέρια ;
 ε) Ποια είναι τα διατομικά στοιχεία ;

[Απ. : α) 112, Σχολ. σελ. 16 β) 90, Σχολ. σελ. 16 γ) Hg, Br₂, Σχολ. σελ. 18, δ) F₂, Cl₂, O₂, N₂, H₂, Σχολ. σελ. 18 ε) F₂, Cl₂, Br₂, I₂, O₂, N₂, H₂, Σχολ. σελ. 16]

18. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.13. ΣΧΟΛ. Για το σχηματισμό του νερού (H₂O), το υδρογόνο και το οξυγόνο ενώνονται με αναλογία μαζών 1/8 .

- α) Τα 3 g υδρογόνου με πόσα g οξυγόνου ενώνονται για το σχηματισμό νερού ; Πόσα g νερού θα σχηματιστούν ;
 β) Τα 6 g οξυγόνου με πόσα g υδρογόνου ενώνονται για το σχηματισμό νερού ; Πόσα g νερού θα σχηματιστούν ;
 γ) Πόσα γραμμάρια υδρογόνου και πόσα γραμμάρια οξυγόνου χρειάζονται για να σχηματισθούν 0,45 kg νερού ;
 δ) Πόσα γραμμάρια υδρογόνου και πόσα γραμμάρια οξυγόνου παράγονται από τη διάσπαση 630 g νερού ;
 ε) Μια ποσότητα νερού διασπάστηκε και προέκυψαν 40 g οξυγόνου. Πόσα g νερού διασπάστηκαν ;

Λύση :

- α)
$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ g H}_2 \text{ ενώνεται με} & 8 \text{ g O}_2 \text{ και δίνουν} & 9 \text{ g H}_2\text{O} \\ \hline 3 \text{ g H}_2 & x_1; & x_2; \end{array} \quad \begin{array}{l} x_1 = 24 \text{ g O}_2 \\ x_2 = 27 \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$$
- β)
$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ g H}_2 \text{ ενώνεται με} & 8 \text{ g O}_2 \text{ και δίνουν} & 9 \text{ g H}_2\text{O} \\ \hline x_1; & 6 \text{ g} & x_2; \end{array} \quad \begin{array}{l} x_1 = 0,75 \text{ g H}_2 \\ x_2 = 6,75 \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$$
- γ)
$$\begin{array}{l|l} 1 \text{ g H}_2 \text{ ενώνεται με} & 8 \text{ g O}_2 \text{ και δίνουν} & 9 \text{ g H}_2\text{O} \\ \hline x_1; & x_2; & 450 \text{ g} \end{array} \quad \begin{array}{l} x_1 = 50 \text{ g H}_2 \\ x_2 = 400 \text{ g O}_2 \end{array}$$
- δ)
$$\begin{array}{l|l} \text{Τα } 9 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διασπώνται σε} & 1 \text{ g H}_2 \text{ και} & 8 \text{ g O}_2 \\ \hline 630 \text{ g} & x_1; & x_2; \end{array} \quad \begin{array}{l} x_1 = 70 \text{ g H}_2 \\ x_2 = 560 \text{ g O}_2 \end{array}$$
- ε)
$$\begin{array}{l|l} \text{Τα } 9 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διασπώνται σε} & 1 \text{ g H}_2 \text{ και} & 8 \text{ g O}_2 \\ \hline x; & & 40 \text{ g} \end{array} \quad \begin{array}{l} x = 45 \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$$

→ **19.** Τι εννοούμε όταν λέμε ότι ο φώσφορος είναι στοιχείο τετρατομικό.

Απάντηση : Το μόριο του φωσφόρου αποτελείται από 4 άτομα φωσφόρου. (Σχολ. σελ. 16)

→ **20.** Ποια στοιχεία ονομάζονται μονοατομικά; Γράψτε τα σύμβολα και τα ονόματα δύο μονοατομικών στοιχείων.

Απάντηση : Μονοατομικά είναι τα στοιχεία που το μόριο τους αποτελείται από ένα άτομο. π.χ. He Ήλιο, Ne Νέον. (Σχολ. σελ. 16)

→ **21.** Γράψτε τους μοριακούς τύπους πέντε διατομικών στοιχείων, καθώς και ενός τετρατομικού. Να ονομάσετε αυτά τα στοιχεία.

Απάντηση : H₂ υδρογόνο, O₂ οξυγόνο, N₂ άζωτο, Cl₂ χλώριο, F₂ φθόριο, P₄ φωσφόρος. (Σχολ. σελ. 16)

→ **22.** Κατά τι διαφέρει το μόριο ενός στοιχείου από το μόριο μιας χημικής ένωσης; Γράψτε το μοριακό τύπο ενός στοιχείου και μιας χημικής ένωσης.

Απάντηση : Το μόριο ενός στοιχείου αποτελείται από όμοια άτομα, ενώ το μόριο μιας χημικής ένωσης αποτελείται από διαφορετικά άτομα. π.χ. O₂, H₂O. (Σχολ. σελ. 16)

→ 23. Τι ονομάζονται ιόντα; Γράψτε τους χημικούς τύπους:

- α) ενός μονοατομικού κατιόντος
β) ενός μονοατομικού ανιόντος
γ) ενός πολυατομικού κατιόντος και
δ) ενός πολυατομικού ανιόντος.

Απάντηση :

Ιόντα είναι φορτισμένα σωματίδια. α) Na^+ , β) S^{2-} , γ) NH_4^+ , δ) SO_4^{2-} . (Σχολ. σελ. 17)

→ 24. Σε ποιες κατηγορίες σωμάτων διακρίνονται οι χημικές ουσίες;

Πώς ορίζεται κάθε μια από τις κατηγορίες αυτές;

Δώστε ένα παράδειγμα για κάθε κατηγορία.

Απάντηση : Οι χημικές ουσίες διακρίνονται σε χημικά στοιχεία π.χ. O_2 και χημικές ενώσεις π.χ. $NaCl$ (Σχολ. σελ. 16)

25. Σε τι διαφέρει το μόριο στοιχείου από το μόριο χημικής ένωσης ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Μόριο στοιχείου	Μόριο χημικής ένωσης
Αποτελείται από όμοια άτομα, δηλαδή με τον ίδιο ατομικό αριθμό. π.χ. το μόριο O_2 αποτελείται από άτομα O με ατομικό αριθμό 8.	Αποτελείται από διαφορετικά άτομα, δηλαδή με διαφορετικό ατομικό αριθμό. π.χ. το μόριο θειικού οξέος H_2SO_4 αποτελείται από άτομα H , S , O με ατομικούς αριθμούς 1, 16, 8 αντίστοιχα.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ 1. Η ύλη αποτελείται από πολύ μικρά, αόρατα σωματίδια, που ονομάζονται δομικά σωματίδια ή δομικές μονάδες της ύλης..... Τα σωματίδια αυτά είναι ταμόρια....., ταάτομα..... και ταιόντα.....

→ 2. Υπάρχουν στοιχεία μονοατομικά, όπως τοήλιο..... διατομικά, όπως τουδρογόνο....., τετρατομικά, όπωςφωσφόρος..... και με περισσότερες από μία ατομικότητες, όπως τοοξυγόνο.....

→ 3. Συμπληρώστε σε κάθε διάστικτο το σύμβολο του αντίστοιχου στοιχείου.

Ασβέστιο Ψευδάργυρος Μαγγάνιο
Χαλκός Άργυρος Βρώμιο
Άνθρακας Άζωτο Θείο

→ 4. Συμπληρώστε στο διάστικτο που βρίσκεται μπροστά από το κάθε σύμβολο το όνομα του αντίστοιχου στοιχείου.

..... (F) (Mg) (N)
..... (Fe) (Mn) (H)

→ 5. Τα ιόντα διακρίνονται σεκατιόντα..... που έχουνθετικό..... ηλεκτρικό φορτίο, όπως για παράδειγμα το Fe^{+2} και σεανιόντα..... τα οποία έχουναρνητικό..... ηλεκτρικό φορτίο, όπως το F^-

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.12. ΣΧΟΛ. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι πάντοτε αληθείς για ένα μέταλλο ;

- A. έχει μεταλλική λάμψη.
B. είναι στερεό σε συνήθη θερμοκρασία.
Γ. ποτέ δεν επιπλέει στο νερό.
Δ. επιτρέπει τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος.

→ 2. Μια σταγόνα νερού αποτελείται από:

- A. 1.000.000 μόρια περίπου Γ. 10^{21} μόρια περίπου
B. 10^3 μόρια περίπου Δ. άπειρα μόρια.

→ 3. Τα ιόντα είναι:

- A. ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια
B. ηλεκτρικά φορτισμένα άτομα
Γ. ηλεκτρικά φορτισμένα συκροτήματα ατόμων
Δ. άτομα ή συκροτήματα ατόμων
E. άτομα ή συκροτήματα ατόμων με ηλεκτρικό φορτίο.

→ 4. Ο αριθμός των χημικών στοιχείων που βρίσκονται στη φύση είναι:

- A. μεγαλύτερος από ογδόντα, αλλά μικρότερος από εκατό
B. μεγαλύτερος από εκατό
Γ. μικρότερος από εξήντα
Δ. εβδομήντα δύο
E. άγνωστος.

→ 5. Ποια από τις παρακάτω ιδιότητες δεν είναι ιδιότητα μετάλλου:

- A. είναι αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμού
B. μετατρέπεται σε ανιόντα
Γ. είναι ελατό
Δ. μπορεί να μετατραπεί σε σύρμα.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να αντιστοιχίσετε κάθε χημικό στοιχείο της πρώτης στήλης με την ατομικότητά του στη δεύτερη στήλη:

Χημικό στοιχείο	Ατομικότητα
A. υδρογόνο	
B. νέο	α. 1
Γ. φώσφορος	β. 2
Δ. άζωτο	γ. 4
E. όζον	δ. 8
ΣΤ. θείο	ε. 3
Z. ιώδιο	



→ 2. Αντιστοιχήστε το κάθε όνομα του στοιχείου της στήλης (I) με το σύμβολό του στη στήλη (II).

(I)	(II)
α. Αργίλιο	1. He
β. Σίδηρος	2. Si
γ. Ήλιο	3. Mn
δ. Μόλυβδος	4. Th
ε. Μαγνήσιο	5. Mo
στ. Θείο	6. Al
ζ. Άζωτο	7. Fe
	8. Ag
	9. Pb
	10. Mg
	11. S
	12. N

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Τα δομικά σωματίδια της ύλης είναι τα άτομα και τα μόρια.
2. Τα μόρια είναι πολύ μικρά σωματίδια αλλά επειδή τρέχουν με 1600 km/h όταν σε χτυπούν στο πρόσωπο πονάς.
3. Το μόριο αποτελείται από δύο ή περισσότερα άτομα ενωμένα μεταξύ τους.
4. Ο μοριακός τύπος δείχνει μόνο από ποια άτομα αποτελείται ένα μόριο.
5. Αν τα άτομα σε ένα μόριο είναι διαφορετικά τότε έχουμε μόριο χημικής ένωσης ενώ αν είναι ίδια έχουμε μόριο στοιχείου.
6. Οι χημικές ουσίες μπορεί να είναι στοιχεία ή ενώσεις.
7. Όλα τα άτομα ενός χημικού στοιχείου είναι όμοια.
8. Όλα τα άτομα μιας χημικής ένωσης είναι διαφορετικά (δηλαδή έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό).

9. Τα άτομα σε μια χημική ένωση είναι ενωμένα μεταξύ τους με ορισμένη αναλογία π.χ. στην αμμωνία NH_3 η αναλογία ατόμων είναι 1 : 3.

10. Παραδείγματα μετάλλων είναι τα K, Ba, Cl, Mg, N, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Pb, Cu, Hg, Ag, Au και αμετάλλων F, Ca, Br, I, C, O, S, Na, P, H.

11. Τα αμέταλλα είναι περισσότερα από τα μέταλλα.
12. Λίγα μέταλλα βρίσκονται ελεύθερα στη φύση (π.χ. Au) και τα περισσότερα βρίσκονται σε ενώσεις (ορυκτά) από τις οποίες για να τα πάρουμε κάνουμε μεταλλουργία.
13. Όταν ριξούμε μαζί δύο ή περισσότερα μέταλλα παίρνουμε τα κράματα που έχουν βελτιωμένες ιδιότητες.
14. Όλα τα μέταλλα είναι στερεά και τα αμέταλλα είναι αέρια.
15. Όλα τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας και του ηλεκτρισμού ενώ τα αμέταλλα όχι.
16. Τα μέταλλα μπορούν να γίνουν φύλλα (ελάσματα) και τα αμέταλλα σύρματα.
17. Τα μέταλλα γίνονται ανιόντα και τα αμέταλλα κατιόντα.
18. Τα χημικά στοιχεία μπορούν να περιέχουν και άτομα και μόρια ενώ οι χημικές ενώσεις περιέχουν μόνο μόρια.
19. Διατομικά στοιχεία είναι: F_2 , Cl_2 , S_2 , Br_2 , I_2 , O_2 , N_2 , H_2 .
20. Το οξυγόνο μπορεί να είναι διατομικό (O_2) και τριατομικό (O_3) που ονομάζεται όζον.
21. Ένα μονοατομικό ιόν είναι ένα ηλεκτρικά φορτισμένο άτομο και ένα πολυατομικό ιόν είναι ένα ηλεκτρικά φορτισμένο συγκρότημα ατόμων.

21. Το Na^+ είναι μονοατομικό ανιόν και το CO_3^{2-} είναι πολυατομικό κατιόν και είναι δομικά σωματίδια της ιοντικής ένωσης Na_2CO_3 .

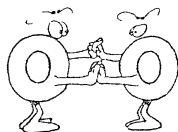
23. Η έννοια άτομο και μόριο για το ήλιο (He) ταυτίζονται.

24. Τα μόρια αποτελούνται πάντοτε από διαφορετικά άτομα.

25. Το όζον (O_3) είναι τριατομικό. Αυτό σημαίνει ότι το μόριό του περιέχει τρία άτομα οξυγόνου.

26. Το νερό (H_2O) είναι τριατομικό στοιχείο.

27. Στο φωσφορικό οξύ (H_3PO_4) το οξυγόνο είναι τετρατομικό.



28. Τα πιο πολλά στοιχεία είναι διατομικά.

29. Ιόντα είναι θετικά φορτισμένα σωματίδια.

30. Τα ιόντα είναι μόνον μονοατομικά.

→ 31. Στη φύση υπάρχουν στοιχεία που τα δομικά τους σωματίδια είναι άτομα και όχι μόρια.

→ 32. Ορισμένες ιοντικές ενώσεις αποτελούνται από κατιόντα και ορισμένες άλλες από ανιόντα.

→ 33. Μια ιοντική χημική ένωση αποτελείται από ίσο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων.

→ 34. Όλα τα μέταλλα τα βρίσκουμε ελεύθερα στη φύση.

→ 35. Κατά τον σχηματισμό νερού (H_2O) από την αντίδραση υδρογόνου (H_2) και οξυγόνου (O_2) η μάζα του νερού που παράγεται είναι πάντα ίση με το άθροισμα των μαζών του H_2 και του O_2 που αναμείχθηκαν πριν από την αντίδραση.

→ 36. Κάθε σώμα που αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη ατόμων με διαφορετικό ατομικό αριθμό είναι οπωσδήποτε χημική ένωση.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. α) Χαρακτηρίστε κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν αυτή είναι σωστή και με Λ αν είναι λανθασμένη:

1. Η ατομικότητα της αμμωνίας (NH_3) είναι 4.
2. Η ατομικότητα του $^{16}_8\text{O}$ είναι 8.
3. Η ατομικότητα του αζώτου είναι 2.
4. Η ατομικότητα του $^{12}_6\text{C}$ είναι 12.

β) Τι εκφράζει ο αριθμός που δίνεται στο τέλος της κάθε λανθασμένης πρότασης;
Απάντηση :

1 → Λ, τα άτομα του N και του H που περιέχονται στο μόριο της NH_3 είναι 4.

2 → Λ, τα πρωτόνια που περιέχονται στο άτομο του O είναι 8.

3 → Σ, 4 → Λ, ο μαζικός αριθμός δηλαδή το άθροισμα των πρωτονίων και νετρονίων είναι 12.

→ 2. Ένας κρύσταλλος θειικού αργιρίου αποτελείται από ένα τεράστιο πλήθος ιόντων Al^{3+} και SO_4^{2-} .

i) Ο λόγος \bar{n} = (πλήθος ανιόντων)/(πλήθος κατιόντων στον κρύσταλλο), πρέπει να έχει την τιμή:

$$\text{A. } \bar{n} = \frac{3}{2} \quad \text{B. } \bar{n} = -\frac{3}{2} \quad \text{Γ. } \bar{n} = -\frac{2}{3} \quad \text{Δ. } \bar{n} = \frac{2}{3} \quad \text{Ε. } \bar{n} = \frac{1}{4}$$

ii) Πώς προκύπτει αυτή η τιμή για το λόγο \bar{n} ;

Απάντηση :

Ο λόγος $\bar{n} = 3/2$. Επειδή πρέπει τα θετικά φορτία να είναι ίσα με τα αρνητικά φορτία πρέπει να περιέχονται ανιόντα SO_4^{2-} / κατιόντα $\text{Al}^{3+} = 3/2$

→ 3. α) Χαρακτηρίστε στην αντίστοιχη παρένθεση με Σ κάθε σωστή πρόταση και με Λ κάθε λανθασμένη.

1. Το άτομο του υδρογόνου (^1_1H) είναι το ελαφρύτερο σωματίδιο ύλης που υπάρχει.
2. Τα άτομα του ίδιου στοιχείου είναι όμοια.
3. Τα άτομα του ίδιου στοιχείου έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό.
4. Τα άτομα του ίδιου στοιχείου έχουν τον ίδιο μαζικό αριθμό.
5. Υπάρχουν τόσα διαφορετικά είδη ατόμων, όσα και τα χημικά στοιχεία.

β) Να αιτιολογήσετε τον χαρακτηρισμό σας, μόνο για την πρώτη και την τελευταία πρόταση.

Απάντηση : 1 → Λ, το άτομο του ^1_1H είναι το ελαφρύτερο στοιχείο που υπάρχει αλλά για παράδειγμα το ηλεκτρόνιο είναι ελαφρύτερο σωματίδιο της ύλης από το υδρογόνο.

2 → Σ, 3 → Σ,

4 → Λ, υπάρχουν στο ίδιο στοιχείο άτομα με διαφορετικό αριθμό νετρονίων και διαφορετικό μαζικό αριθμό που λέγονται ισότοπα.

5 → Λ, κάθε στοιχείο μπορεί να έχει διαφορετικά είδη ατόμων που είναι τα ισότοπα.

1.4. Καταστάσεις της ύλης

Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σελ. 19–22)

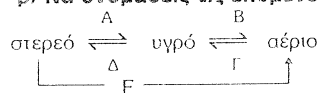
1. Σε ποιες καταστάσεις εμφανίζεται συνήθως η ύλη;
2. Από ποιους παράγοντες καθορίζεται η κατάσταση, στην οποία θα βρεθεί ένα σώμα;
3. Περιγράψτε την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα δομικά σωματίδια ενός αερίου σώματος. Έχουν τα αέρια το δικό τους σχήμα; Ποιες είναι οι μονάδες πίεσης και θερμοκρασίας; Εξαρτάται ο όγκος των αερίων από την πίεση και τη θερμοκρασία; Τι είναι η πίεση ενός αερίου;
4. Περιγράψτε την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα δομικά σωματίδια ενός στερεού σώματος. Έχουν τα στερεά το δικό τους σχήμα; Μεταβάλλεται ο όγκος των στερεών, όταν μεταβληθεί η πίεση και η θερμοκρασία;
5. Περιγράψτε την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα δομικά σωματίδια ενός υγρού σώματος. Έχουν τα υγρά το δικό τους σχήμα; Μεταβάλλεται ο όγκος των υγρών από την πίεση και τη θερμοκρασία;
6. Πώς μπορεί να μετατραπεί η ύλη από μία κατάσταση σε άλλη;
7. Ποιο φαινόμενο καλείται τήξη; Πώς ονομάζεται η θερμοκρασία στην οποία:
 - α) ένα στερεό αρχίζει να μετατρέπεται σε υγρό;
 - β) ένα υγρό αρχίζει να μετατρέπεται σε στερεό;
8. Ποιο φαινόμενο καλείται εξαέρωση και πώς μπορεί να γίνει; Ποια υγρά ονομάζονται πτητικά και ποια μη πτητικά; Αναφέρατε από ένα (1) παράδειγμα. Πώς ονομάζεται η θερμοκρασία στην οποία αρχίζει να βράζει ένα υγρό;
9. Ποιο φαινόμενο λέγεται εξάχνωση;

10. Ποιες είναι οι φυσικές σταθερές μιας ουσίας και σε τι χρησιμεύουν;

11. α) Όταν βράζει το νερό, διασπάται σε υδρογόνο και οξυγόνο;
- β) Όταν προσθέτουμε ζάχαρη στο νερό, αυτή λιώνει;

12. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.14. ΣΧΟΛ. α) Από ποιους παράγοντες καθορίζεται η κατάσταση στην οποία θα βρεθεί ένα σώμα;

β) Να ονομάσεις τις επόμενες μετατροπές Α, Β, Γ, Δ, Ε:



[Απ. α) Σχολ. σελ. 19, β) Α: τήξη, Β: εξαέρωση, Γ: υγροποίηση, Δ: πήξη, Ε: εξάχνωση]



13. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.15. ΣΧΟΛ. Δίνεται ο πίνακας:

χημική ουσία	σημείο τήξης (°C)
αλουμίνιο	660
πάγος	0
οινόπνευμα	-117
σίδηρος	1535
χαλκός	1083
υδράργυρος	-39

- α) Η τήξη και η πήξη μιας ουσίας, γίνονται στην ίδια θερμοκρασία ή όχι; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.
 - β) Ποια ουσία του πίνακα έχει το χαμηλότερο σημείο πήξης;
 - γ) Ποια ουσία του πίνακα λιώνει στην υψηλότερη θερμοκρασία;
 - δ) Σε συνήθη θερμοκρασία (25°C), ποιες από τις ουσίες του πίνακα είναι υγρές;
 - ε) Με αύξηση της θερμοκρασίας, ποια ουσία θα λιώσει πρώτη, το αλουμίνιο ή ο σίδηρος;
 - στ) Με ελάττωση της θερμοκρασίας, ποια ουσία θα πήξει πρώτη, i) ο υδράργυρος ή το οινόπνευμα, ii) το οινόπνευμα ή το νερό;
- [Απ.: α) Ναι, Σχολ. σελ. 21 β) οινόπνευμα, γ) σίδηρος, δ) νερό, υδράργυρος, οινόπνευμα, ε) αλουμίνιο, στ) i) ο υδράργυρος, ii) το νερό]

14. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.16. ΣΧΟΛ. Ποια από τις λέξεις:

- Α. εξάτμιση, Β. υγροποίηση, Γ. τήξη, Δ. εξάχνωση, Ε. διάλυση, Ζ. Πήξη] περιγράφει τη διαδικασία που γίνεται σε καθεμιά από τις επόμενες περιπτώσεις:
1. Σχηματισμός σταγόνων νερού στα παράθυρα της κουζίνας, την ώρα του μαγειρέματος.
 2. Ποσότητα λάσπης ξεραίνεται το καλοκαίρι.
 3. Μετατροπή του στερεού αλατιού σε υγρό, με θέρμανση σε υψηλή θερμοκρασία.
 4. Μετατροπή του στερεού ιωδίου (I₂) σε αέριο.
 5. Ο κρύσταλλος της ζάχαρης "καταστρέφεται" με τη βοήθεια του νερού και τα σωματίδια του διασπείρονται ομοιόμορφα στο νερό.
 6. Το νερό, όταν έχει πολύ κρύο το χειμώνα, μετατρέπεται σε πάγο.

[Απ.: 1. υγροποίηση, 2. εξάτμιση, 3. τήξη, 4. εξάχνωση, 5. διάλυση, 6. πήξη]

15. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.17. ΣΧΟΛ. Ο επόμενος πίνακας αναφέρει τις ιδιότητες 5 στοιχείων Α, Β, Γ, Δ, Ε.

	σημείο βρασμού (°C)	σημείο τήξης (°C)	ηλεκτρική αγωγιμότητα	θερμική αγωγιμότητα
Α	2600	1083	καλή	καλή
Β	-35	-101	όχι	μικρή
Γ	183	113	όχι	μικρή
Δ	357	-39	καλή	καλή
Ε	58	-7	όχι	μικρή

- α) ποια από τα στοιχεία είναι μέταλλα;
 - β) ποιο από τα αμέταλλα είναι αέριο....., υγρό....., στερεό....., σε θερμοκρασία δωματίου (25°C);
 - γ) ποιο από τα στοιχεία είναι ο υδράργυρος;
 - δ) ποιο στοιχείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά ηλεκτρικού ρεύματος;
- [Απ.: α) Α, Δ, β) Β, Ε, Γ, γ) Δ, δ) Α]

16. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.18. ΣΧΟΛ. Η θερμοκρασία στην οποία βράζει το νερό :

- α) Σταδιακά αυξάνεται καθώς η ποσότητα του ελαττώνεται.
- β) Εξαρτάται από τη θερμοκρασία του δωματίου.
- γ) Εξαρτάται από την ποσότητα του νερού.
- δ) Μειώνεται καθώς μειώνεται η ατμοσφαιρική πίεση.
- ε) Είναι πάντοτε 100°C.

[Απ. : Σωστό δ]

17. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.19. ΣΧΟΛ. Χρησιμοποιώντας την ιδέα των δομικών σωματιδίων, να εξηγήσεις τα επόμενα φαινόμενα :

1. Η πίεση ενός αερίου σε ένα κλειστό δοχείο αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
2. Τα αέρια καταλαμβάνουν όλο το χώρο του δοχείου στο οποίο τοποθετούνται.
3. Ένα αέριο μπορεί να συμπιεστεί σε μικρότερο χώρο, ενώ ένα στερεό δεν μπορεί.
4. Τα στερεά έχουν καθορισμένο σχήμα.
5. Όταν ανοίξουμε ένα μπουκάλι με άρωμα, μυρίζει όλο το δωμάτιο.

[Απ. 1) Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η κινητική ενέργεια των σωματιδίων οπότε γίνονται περισσότερες συγκρούσεις με τα τοιχώματα του δοχείου και η πίεση είναι μεγαλύτερη, 2) Οι δυνάμεις συνοχής μεταξύ των σωματιδίων των αερίων είναι ασθενείς, οπότε τα σωματίδια είναι ελεύθερα να κινηθούν και να καταλάβουν όλο το χώρο του δοχείου, 3) Τα σωματίδια των αερίων βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους και έχουν περιθώρια να πλησιάσουν, ενώ τα στερεά όχι, 4) Σχολ. σελ. 19, 5) Τα σωματίδια του αρώματος σε αέρια κατάσταση καταλαμβάνουν τον χώρο του δωματίου και φτάνουν και στη μύτη μας]

→ **18.** Σε ποιες από τις παρακάτω μετατροπές η θερμοκρασία του σώματος στο οποίο αυτή πραγματοποιείται παραμένει σταθερή;

- α) υγροποίηση β) βρασμός γ) εξάχνωση δ) πήξη ε) εξαέρωση στ) εξάτμιση

Απάντηση :

Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή στις περιπτώσεις α) υγροποίησης, β) βρασμού, δ) πήξης ενός σώματος.

→ **19.** Στις συννησιζόμενες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης υπάρχουν σώματα και στις τρεις φυσικές καταστάσεις. Να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η φυσική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα σώμα και να εξηγήσετε με βάση τους παράγοντες αυτούς γιατί το υγρό νερό έχει σταθερό όγκο και μεταβλητό σχήμα.

Απάντηση : Σχολ. σελ. 19, 20

→ **20.** Να εξηγήσετε γιατί το σημείο βρασμού και το σημείο πήξης ενός σώματος αποτελούν κριτήρια της καθαρότητάς του.

Απάντηση : Σχολ. σελ. 22

→ **21.** Μια ποσότητα αέρα που περιέχεται σε ένα μπαλόνι χαρακτηρίζεται από ορισμένο όγκο, μάζα, βάρος και πυκνότητα. Εξετάστε ποια από τα παραπάνω μεγέθη αυτής της ποσότητας του αέρα μπορούν να μεταβληθούν και με ποιο τρόπο.

Απάντηση :

Βάρος : μεταβάλλεται ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος και την απόσταση του σώματος από την επιφάνεια της θάλασσας. Σχολ. σελ. 13

Μάζα : δε μεταβάλλεται.

Όγκος : αυξάνει με αύξηση της θερμοκρασίας και με μείωση της πίεσης.

Πυκνότητα : $\rho = m/V$ μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με τον όγκο, δηλαδή αυξάνει όταν μειώνεται η θερμοκρασία και αυξάνει η πίεση.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ **1.** Στα αέρια τα δομικά σωματίδια βρίσκονται σεσχετικά μεγάλες..... αποστάσεις μεταξύ τους. Οι δυνάμεις συνοχής είναιμικρές..... και η κινητικότητα των σωματιδίωνμεγάλη..... . Γι' αυτό τα αέρια παίρνουν το σχήμα του ...δοχείου... ..που... ..βρίσκονται.. , ενώ ο όγκος τους μεταβάλλεται σημαντικά με μικρή μεταβολή τηςπίεσης..... ή της ...θερμοκρασίας..... .

→ **2.** Εξαέρωση λέμε τη μετατροπή ενόςυγρού..... σεαέριο..... και διακρίνεται σεεξάτμιση..... , δηλαδή εξαέρωση που γίνεται απότην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού... και σεβρασμό..... , δηλαδή εξαέρωση που γίνεται από ...όλη τη μάζα του υγρού..... . Η εξαέρωση ενόςυγρού..... γίνεται γρηγορότερα όταν αυτό έχει θερμοκρασία ίση με τοσημείο βρασμού..... .

→ **3.** Εξάχνωση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο έναστερεό..... μετατρέπεται απ' ευθείας σεαέριο... , χωρίς προηγουμένως να μετατραπεί σευγρό..... , όπως για παράδειγμα τοιώδιο..... .

→ **4.** Το νερό βράζει στους 100 °C ή στους373.....K και πήζει στους 273K ή στους0.... °C.

→ **5.** Τα υγρά που εξατμίζονται σχετικά εύκολα ονομάζονταιπτητικά..... , όπως για παράδειγμα το ...οινόπνευμα..... , ενώ αυτά που εξατμίζονται σχετικά δύσκολα ονομάζονται ...μη πτητικά..... , όπως για παράδειγμα τολάδι..... .

→ **6.** Το ιξώδες χαρακτηρίζειτη δυσκολία ροής..... ενός υγρού. Όσο μεγαλύτερο είναι το ιξώδες ενός υγρού τόσο πιοδύσκολα..... αυτό ρέει. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία ενός υγρού τόσο ..μικρότερο... είναι το ιξώδες αυτού.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ **1.** Η εσωτερική ενέργεια ορισμένης ποσότητας νερού σε ορισμένη θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη, όταν αυτό είναι :

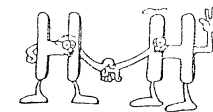
- A. στερεό Γ. αέριο
- B. υγρό Δ. μίγμα υγρού και αερίου.

→ **2.** Όταν ελαττώνεται η ατμοσφαιρική πίεση, το σημείο βρασμού ενός υγρού :

- A. αυξάνεται
- B. δε μεταβάλλεται
- Γ. ελαττώνεται
- Δ. μεταβάλλεται, αλλά η μεταβολή αυτή εξαρτάται και από άλλους παράγοντες.

→ **3.** Εξάχνωση είναι η μετάβαση ενός σώματος από :

- A. τη στερεά στην υγρή φυσική κατάσταση
- B. την υγρή στην αέρια κατάσταση
- Γ. την υγρή στη στερεά κατάσταση
- Δ. τη στερεά στην αέρια φυσική κατάσταση
- E. την αέρια στην υγρή κατάσταση.



- 4. Όταν θερμαίνουμε το νερό υπό σταθερή πίεση, τότε το σημείο βρασμού του :
- A. ελαττώνεται συνεχώς Γ. δε μεταβάλλεται
B. αυξάνεται συνεχώς Δ. αυξάνεται μέχρι μιας σταθερής θερμοκρασίας.

- 5. Τρία βαρέλια Α, Β και Γ περιέχουν νερό που βράζει και βρίσκεται αντίστοιχα σε μια παραλιακή πόλη, στην κορυφή του Έβερεστ και στην κορυφή του Ολύμπου. Για τις θερμοκρασίες θ_1 , θ_2 και θ_3 του νερού στο καθένα από τα τρία βαρέλια αντίστοιχα ισχύει :
- A. $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ Γ. $\theta_2 < \theta_3 < \theta_1$
B. $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$ Δ. $\theta_2 > \theta_3 > \theta_1$.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

- 1. Να αντιστοιχίσετε τις παρατηρήσεις που περιλαμβάνονται στη στήλη (I) με το φαινόμενο της στήλης (II).

(I)	(II)
1. Το χειμώνα που ξαναβγάζουμε τα μάλλινα ρούχα η ναφθαλίνη που είχαμε τοποθετήσει σ' αυτά δεν υπάρχει.	τήξη
2. Αν αφήσουμε το «Blanco» ανοιχτό μετά από λίγο δεν μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε.	πήξη
3. Τα κρύα πρωινά του χειμώνα τα τζάμια του αυτοκινήτου θαμπώνουν.	υγροποίηση
4. Το χειμώνα στις βόρειες χώρες το νερό στις περισσότερες λίμνες των πάρκων είναι παγωμένο.	εξάτμιση
5. Όταν ρίξουμε σε ένα ποτήρι νερό ένα παγάκι μετά από λίγο «εξαφανίζονται».	εξάχνωση
6. Όταν ρίξουμε σε ένα ποτήρι νερό μερικούς κρουστάλλους ζάχαρης μετά από λίγο «εξαφανίζονται».	βρασμός
7. Αν αφήσουμε στο αναμμένο μάτι της κουζίνας ένα μπρίκι με νερό μετά από λίγο ελευθερώνονται στην επιφάνεια φυσαλίδες.	διάλυση

Ερωτήσεις διάταξης

- 1. Διατάξτε τις τρεις κατηγορίες των σωμάτων στερεά, υγρά, αέρια :
- α) κατά σειρά αυξανόμενων δυνάμεων συνοχής μεταξύ των δομικών σωματιδίων
β) κατά σειρά αυξανόμενης κινητικότητας των δομικών σωματιδίων.

- 2. Να διατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης πτητικότητας τα σώματα : νερό, υγρό οξυγόνο, οινόπνευμα, ορυκτέλαιο, αλουμίνιο.

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Η στερεή, υγρή και αέρια κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα σώμα καθορίζεται από τις δυνάμεις συνοχής, την κινητικότητα των δομικών σωματιδίων και τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.
2. Στα αέρια οι δυνάμεις συνοχής είναι ασθενείς, τα δομικά σωματίδια κινούνται ελεύθερα προς όλες τις κατευθύνσεις και ο όγκος των αερίων μεταβάλλεται σημαντικά με μικρή μεταβολή της πίεσης ή της θερμοκρασίας.
3. Στα στερεά οι δυνάμεις συνοχής είναι ισχυρές και τα σωματίδια έχουν μικρή ελευθερία κίνησης γύρω από καθορισμένες θέσεις, οπότε τα στερεά έχουν συγκεκριμένο σχήμα και ο όγκος μεταβάλλεται λίγο με μεταβολές της πίεσης και της θερμοκρασίας.
4. Στα υγρά οι δυνάμεις συνοχής είναι ασθενείς και μπορούν τα σωματίδια να αλληλάζουν θέσεις και αποστάσεις γι' αυτό τα υγρά δεν έχουν συγκεκριμένο σχήμα.
5. Όταν θερμάνουμε το στερεό τότε αυξάνεται η κινητικότητα των σωματιδίων εξασθενούν οι δυνάμεις συνοχής και το στερεό γίνεται υγρό και το φαινόμενο ονομάζεται πήξη.
6. Εξάχνωση είναι το φαινόμενο της απευθείας μετατροπής ενός στερεού σε αέριο (π.χ. ιώδιο, ναφθαλίνη).
7. Η εξαέρωση ενός υγρού μπορεί να γίνει με εξάτμιση που γίνεται από όλη την μάζα του υγρού ή με βρασμό που γίνεται από την επιφάνεια του υγρού.
8. Πτητικά είναι τα υγρά που εξατμίζονται δύσκολα.
9. Στο όρος Όλυμπος το νερό βράζει σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από τους 100°C επειδή υπάρχει μικρότερη εξωτερική πίεση.
10. Το σημείο βρασμού και το σημείο τήξεως λέγονται φυσικές σταθερές.

11. Οι τιμές των φυσικών σταθερών χρησιμεύουν για να ταυτοποιήσουμε μια ουσία και να διαπιστώσουμε αν είναι καθαρή.

12. Όταν νοθεύουμε μια ουσία τότε γενικά αυξάνεται το σημείο βρασμού και μειώνεται το σημείο τήξεως.

13. Όταν συμβαίνει το φαινόμενο της πήξης οι δυνάμεις συνοχής ενός υγρού γίνονται ισχυρότερες.

14. Ένα υγρό εξαερώνεται μόνο με θέρμανση.

15. Όταν ένα στερεό μετατρέπεται σε υγρό, το φαινόμενο λέγεται υγροποίηση.

16. Το σημείο βρασμού εξαρτάται από την εξωτερική πίεση.

17. Όταν μια ουσία δεν είναι καθαρή, το σημείο τήξεως θα ποικίλλει.

→ 18. Η φυσική κατάσταση αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα για το κάθε σώμα και δεν μπορεί να μεταβληθεί.

→ 19. Η εξαέρωση ενός σώματος πραγματοποιείται όταν αυτό θερμανθεί μέχρι το σημείο βρασμού του.

→ 20. Κατά την τήξη ενός σώματος οι δυνάμεις συνοχής μεταξύ των δομικών σωματιδίων του ελαττώνεται, ενώ η κινητικότητά τους αυξάνεται.

→ 21. Στην κορυφή του Ολύμπου το νερό βράζει σε χαμηλότερη θερμοκρασία απ' ό,τι στην επιφάνεια της θάλασσας.

→ 22. Το αθατόνερο βράζει σε μικρότερη θερμοκρασία σε σχέση με το καθαρό νερό.

→ 23. Διάλυμα ζάχαρης πήζει στην ίδια θερμοκρασία με το καθαρό νερό.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Ένα μπαρόνι με ελαστικά τοιχώματα περιέχει ένα αέριο στους 20°C . Αυξάνουμε τη θερμοκρασία στους 40°C .

i) Η πυκνότητα του αερίου που περιέχεται στο μπαρόνι:

A. παραμένει σταθερή

B. αυξάνεται

Γ. ελαττώνεται

Δ. αυξάνεται ή ελαττώνεται ανάλογα με το είδος του αερίου

ii) Αιτιολογήστε την επιλογή της σωστής απάντησης.

Απάντηση :

Με την αύξηση της θερμοκρασίας: $V \uparrow$ οπότε από τον τύπο $\rho = m/V$ παρατηρούμε ότι η πυκνότητα μειώνεται, δηλαδή η απάντηση Γ.

→ 2. Το νερό πήζει στους 0°C , το κερί λειώνει στους 50°C και ένα υδατικό διάλυμα αλατιού πήζει στους 271K . Σε τρία ποτήρια A, B και Γ βάλουμε αντίστοιχα ένα παγάκι, ένα κομμάτι κερί και μια ποσότητα από το αθατόνερο.

α) Αν τοποθετήσουμε τα τρία ποτήρια σε ένα χώρο θερμοκρασίας 1°C , τότε τα τρία ποτήρια A, B και Γ θα περιέχουν αντίστοιχα:

A. υγρό, στερεό, υγρό

B. στερεό, στερεό, στερεό

Γ. υγρό, υγρό, υγρό

Δ. στερεό, στερεό, υγρό

β) Κάντε την αντιστοίχιση μεταξύ του πηθήους από τα παραπάνω σώματα που βρίσκονται σε υγρή κατάσταση και της θερμοκρασίας που περιλαμβάνεται στη στήλη (ii).

(i)	(ii)
1. ένα μόνο υγρό	α. -3°C
2. δύο υγρά	β. 330K
3. τρία υγρά	γ. 272K
4. κανένα υγρό	δ. 7°C

γ) Σε ένα ποτήρι περιέχεται νερό. Περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε αν είναι καθαρό.

[Απ.: α) A, β) 1. → γ, 2. → δ, 3. → β, 4. → α, γ] Αν υψύσουμε το νερό και με ένα θερμόμετρο μετρήσουμε το σημείο πήξης και είναι 0°C τότε το νερό είναι καθαρό.]

1-5. Μεταβολές - Ιδιότητες της ύλης

Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σελ. 23-24)

1. Τι ονομάζονται φυσικές μεταβολές (φυσικά φαινόμενα); Αναφέρατε ένα (1) παράδειγμα. Σχηματίζονται νέες χημικές ουσίες σε ένα φυσικό φαινόμενο;
2. Τι ονομάζονται χημικές μεταβολές (χημικά φαινόμενα); Αναφέρατε ένα (1) παράδειγμα. Σχηματίζονται νέες χημικές ουσίες σε ένα χημικό φαινόμενο; Πώς συμβολίζονται οι χημικές μεταβολές ή χημικές αντιδράσεις;
3. Τι είναι ιδιότητες ενός σώματος και γιατί η γνώση τους είναι χρήσιμη;
4. Ποιες ιδιότητες ονομάζονται φυσικές; Αναφέρατε τρία (3) παραδείγματα. Τι εκφράζει το ιζώδες ενός υγρού και πώς μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία;
5. Ποιες ιδιότητες ονομάζονται χημικές; Αναφέρατε ένα (1) παράδειγμα.

6. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.20. ΣΧΟΛ. α) Ποιες μεταβολές ονομάζονται φυσικές και ποιες χημικές; β) Να χαρακτηρίσεις τις επόμενες μεταβολές ως φυσικές (Φ) ή χημικές (Χ):

1. το σκούριασμα του σιδήρου	7. το ξίνισμα τον γάλακτος
2. η εξάτμιση του νερού	8. το άναμα του σπύρτου
3. το κάψιμο του χαρτιού	9. το σάπισμα του μήλου
4. το λιώσιμο του πάγου	10. η μετατροπή του κρασιού σε ξύδι
5. η φωτοσύνθεση	11. το λιώσιμο του κεριού
6. το στέγνωμα των ρούχων	12. το τσαλάκωμα του χαρτιού

[Απ. 1 → Χ, 2 → Φ, 3 → Χ, 4 → Φ, 5 → Χ, 6 → Φ, 7 → Χ, 8 → Χ, 9 → Χ, 10 → Χ, 11 → Φ ενώ η καύση του κεριού είναι (Χ), 12 → Φ]

7. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.21. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζουμε ιδιότητες ενός σώματος; β) Ποιες ιδιότητες ονομάζονται φυσικές και ποιες χημικές; γ) Να αναφέρεις ένα υλικό με την ιδιότητα που περιγράφεται σε κάθε περίπτωση:
1. Διαλυτό στο νερό - Αδιάλυτο στο νερό
 2. Με θερμική αγωγιμότητα - Χωρίς θερμική αγωγιμότητα
 3. Με ηλεκτρική αγωγιμότητα - Χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα
 4. Που σκουριάζει - Που δε σκουριάζει.

[Απ. Σχολ. σελ. 23, 24, 1 → ζάχαρη, μαρμαρόσκονη, 2 → σίδηρος, πλαστικό, 3 → χαλκός, γυαλί, 4 → σίδηρος, άργυρος]

8. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.22. ΣΧΟΛ. Ποια ιδιότητα του υλικού κατασκευής αξιοποιείς στα επόμενα αντικείμενα:

- α) τρυπάνι από διαμάντι
- β) λαβή τηγανιού από πλαστικό
- γ) περιτύλιγμα ηλεκτροφόρου καλωδίου από πλαστικό
- δ) ηλεκτροφόρα καλώδια από χαλκό
- ε) καταρόχη από αλουμίνιο.

[Απ. α → μεγάλη σκληρότητα, β → κακή θερμική αγωγιμότητα, γ → κακή ηλεκτρική αγωγιμότητα, δ → καλή ηλεκτρική αγωγιμότητα, ευκαμψία, ε → καλή θερμική αγωγιμότητα, μικρή πυκνότητα]

9. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.23. ΣΧΟΛ. Ποιες από τις επόμενες ιδιότητες της κιμωλίας (CaCO₃) είναι φυσικές (Φ) και ποιες είναι χημικές (Χ);
- α) είναι στερεή
 - β) είναι άσηρη
 - γ) είναι άοσμη
 - δ) δε διαλύεται στο νερό
 - ε) με ισχυρή θέρμανση διασπάται σε ασβέστη (CaO) και διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)

[Απ. α → Φ, β → Φ, γ → Φ, δ → Φ, ε → Χ]

10. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.24. ΣΧΟΛ. Οι επόμενες προτάσεις είναι σωστές (Σ) ή λάθος (Λ); Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

- α) Φυσικές ονομάζονται οι μεταβολές που συμβαίνουν στη φύση.
- β) Οι χημικές μεταβολές είναι πάντοτε αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας.
- γ) Το σκούριασμα του αυτοκινήτου με τον αέρα και την υγρασία είναι φυσική μεταβολή.
- δ) Όταν γίνεται μια φυσική μεταβολή δε μεταβάλλεται καμία ιδιότητα της ουσίας.
- ε) Όταν γίνεται μια χημική μεταβολή, δεν αλλάζει ο αριθμός και το είδος των ατόμων.

[Απ.: Σωστή ε]

11. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.25. ΣΧΟΛ. α) Να αναφέρεις δύο κριτήρια με τα οποία μπορούμε να ελέγξουμε την καθαρότητα μιας χημικής ουσίας. β) Ένα δείγμα νερού, από μια πηγή, βράζει στους 101°C (P = 1 atm). Τι συμπεράσματα βγάζεις για την καθαρότητα του;

[Απ.: Σχολ. σελ. 22 α) Σημείο θρασμού, σημείο πήξεως, β) Προσμίξεις]

- 12. Τι μεταβάλλεται κατά την πραγματοποίηση κάθε χημικής μεταβολής (φαινομένου);

Απάντηση: Κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής μεταβολής (φαινομένου) μεταβάλλονται τα μόρια των ενώσεων που αντιδρούν χωρίς να μεταβάλλονται τα άτομα. [Σχολ. σελ. 23]

13. Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές μεταξύ φυσικών και χημικών μεταβολών (φαινομένων);

Φυσικές μεταβολές (φαινόμενα)	Χημικά μεταβολές (φαινόμενα)
<p>Τα μόρια των σωμάτων παραμένουν αμετάβλητα</p> <p>π.χ. πάγος \rightleftharpoons νερό \rightleftharpoons υδρατμός (H₂O) (H₂O) (H₂O)</p> <p>τήξη του πάγου, βράσιμο του νερού, σπάσιμο του γυαλιού, πυράκτωση (με θέρμανση) ενός σύρματος</p> <p>* Μπορούν να συμβούν και αντίστροφα.</p>	<p>Τα μόρια των σωμάτων που αντιδρούν μεταβάλλονται και παράγονται νέα σώματα.</p> <p>Είναι όλες οι χημικές αντιδράσεις</p> <p>π.χ. καύση πετρελαίου, ζύλου, σκούριασμα του σιδήρου, μετατροπή του μούστου σε κρασί, $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2 \uparrow$</p> <p>* Δεν μπορούν να συμβούν αντίστροφα</p>

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις :

α) μεταβολές (φαινόμενα) ονομάζονται αυτά, κατά τα οποία δεν αλλάζει η..... σύσταση των ουσιών.

β) ενός σώματος ονομάζονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που περιγράφουν το σώμα.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Κατά την πραγματοποίηση κάθε φυσικού φαινομένου μεταβάλλεται:

A. η σύσταση των σωμάτων που συμμετέχουν σ' αυτό

B. η συνολική μάζα του συστήματος

Γ. μια τουλάχιστον από τις μορφές ενέργειας του συστήματος

Δ. οι χημικές ιδιότητες των σωμάτων που συμμετέχουν σ' αυτό.

→ 2. Κατά την πραγματοποίηση κάθε χημικού φαινομένου δε μεταβάλλεται:

A. η συνολική ενέργεια του συστήματος

B. η συνολική μάζα του συστήματος

Γ. η χημική σύσταση των ουσιών του συστήματος

Δ. καμιά από τις ιδιότητες του συστήματος.


Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να χαρακτηρίσετε τα παρακάτω φαινόμενα ως φυσικά ή χημικά, τοποθετώντας σε κάθε τετραγωνίδιο το γράμμα Φ ή Χ αντίστοιχα.

Φαινόμενο

1. η καύση του ξύλου

2. το σάπισμα του ξύλου

3. το βάψιμο ενός τοίχου

4. η εξάτμιση του νερού

5. το ξίνισμα του γάλακτος

6. το στέγνωμα της μπογιάς λόγω εξάτμισης του διαλύτη

7. η διάλυση της ζάχαρης στο νερό

8. το λιώσιμο του κεριού

→ 2. Τι από τα παρακάτω μεταβάλλεται και τι όχι κατά την πραγματοποίηση ενός χημικού φαινομένου; (Σημειώστε στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο το γράμμα Μ αν μεταβάλλεται και το γράμμα Δ αν δε μεταβάλλεται).

1. το είδος των μορίων

2. ο συνολικός αριθμός ατόμων

3. η μάζα του συστήματος

4. οι ιδιότητες των σωμάτων

5. η χημική σύσταση των σωμάτων

6. το είδος των ατόμων

7. η ενέργεια του συστήματος

→ 3. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις παρακάτω ιδιότητες του υδρογόνου ως φυσική ή χημική τοποθετώντας το γράμμα Φ ή Χ αντίστοιχα σε κάθε τετραγωνίδιο:

1. είναι αέριο

2. είναι άσπρο και άχρωμο

3. ενώνεται με το οξυγόνο και σχηματίζει νερό

4. υγροποιείται πολύ δύσκολα

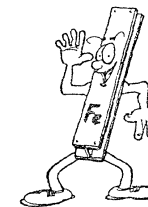
5. είναι ελαφρύτερο του αέρα

6. δε διαλύεται στο νερό

7. ενώνεται με ορισμένα μέταλλα

8. δεν ενώνεται με το σίδηρο

9. ενώνεται δύσκολα με τον άνθρακα.



→ 4. Να αντιστοιχήσετε τα σώματα της στήλης (I) με την κατηγορία σωμάτων της στήλης (II):

Σώματα	Κατηγορία
1. το αποσταγμένο νερό	A. ετερογενές μίγμα
2. το νερό ενός χειμάρρου	B. διάλυμα
3. ο καθαρός σίδηρος	Γ. χημική ένωση
4. ένα φλιτζάνι ελληνικού καφέ	Δ. στοιχείο
5. ένα φλιτζάνι τσάι	
6. ο καπνός του τζακιού	

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Φυσικές μεταβολές (φυσικά φαινόμενα) είναι οι μεταβολές κατά τις οποίες δεν αλλάζει η χημική σύσταση των ουσιών π.χ. η πήξη του νερού ή η τήξη του πάγου.

2. Στις χημικές μεταβολές (χημικά φαινόμενα) αλλάζει η χημική σύσταση των ουσιών δηλαδή σχηματίζονται νέες ουσίες και νέο είδος ατόμων.

3. Μια φυσική ιδιότητα ενός σώματος προσδιορίζεται με μία κατάλληλη χημική αντίδραση του σώματος.

4. Η σκληρότητα, το χρώμα, η οσμή, η πυκνότητα, η διαλυτότητα, η ελαστικότητα, το σημείο βρασμού, το σημείο τήξεως, η ικανότητα του σώματος να καίγεται, το ιξώδες είναι φυσικές ιδιότητες.

5. Το ιξώδες χαρακτηρίζει την ευκολία ροής ενός υγρού.

6. Χημικές ιδιότητες είναι τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που δείχνουν την ικανότητα ενός σώματος να μετατρέπεται σε άλλα σώματα με διαφορετική χημική σύσταση π.χ. η ικανότητα του οξυγόνου να ενώνεται με τα περισσότερα στοιχεία και να δίνει νέες ενώσεις τα οξείδια.

→ 7. Ένα κουτί γεμάτο μέλι αδειάζει γρηγορότερα το καλοκαίρι παρά το χειμώνα.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. 1. Ποιο από τα παρακάτω φαινόμενα (μεταβολές) είναι χημικό;

- A. Η διάλυση της ζάχαρης στο νερό.
B. Η εξάτμιση του νερού.
Γ. Το ξίνισμα του γάλακτος.
Δ. Η εξάχνωση του ιωδίου.

2. Να αναφέρετε ένα ακόμη φυσικό και ένα χημικό φαινόμενο.

Απάντηση :

A → Φ, B → Φ, Γ → Χ, Δ → Φ

Άλλο φυσικό φαινόμενο είναι η πήξη του νερού και χημικό φαινόμενο είναι η ηλεκτρόλυση του νερού.



1.6. Μίγματα - Διαλύματα - Περιεκτικότητα - Διαλυτότητα

1. Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές μεταξύ χημικών ενώσεων και μιγμάτων ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Χημική Ένωση	Μίγμα
Αποτελείται από ένα είδος μορίων π.χ. H ₂ O.	Αποτελείται από δύο ή περισσότερα διαφορετικά είδη μορίων π.χ. αλατόνερο περιέχει H ₂ O - NaCl.
Έχει καθορισμένη σύσταση π.χ. στο H ₂ O έχουμε m _H : m _O = 2/16 = 1/8 δηλ. ορισμένη αναλογία μαζών.	Έχει μεταβλητή σύσταση π.χ. σε ένα μίγμα H ₂ , O ₂ μπορούμε να έχουμε οποιαδήποτε αναλογία μαζών.
Έχει καθορισμένες ιδιότητες, διαφορετικές από αυτές των στοιχείων που την αποτελούν. π.χ. το H ₂ O έχει δικές του ιδιότητες διαφορετικές από τις ιδιότητες του H ₂ ή του O ₂ . * Επίσης έχει ορισμένο Σ.Ζ. Σ.Π., πυκνότητα, δείκτη διάθλασης που λέγονται φυσικές σταθερές. για το νερό : Σ.Ζ. 100°C, Σ.Π. 0°C,	Εμφανίζει τις ιδιότητες των συστατικών του. π.χ. ένα μίγμα H ₂ , O ₂ εμφανίζει τις ιδιότητες και του H ₂ και του O ₂ δηλαδή των συστατικών του. * Ένα μίγμα δεν έχει σταθερό σημείο βρασμού π.χ. η βενζίνη ή το πετρέλαιο που είναι μίγμα υδρογονανθράκων δεν έχουν ορισμένο σημείο βρασμού ή πήξεως.
Διαχωρίζεται στα συστατικά της μόνο με χημικές μεθόδους. π.χ. H ₂ O δίνει H ₂ και O ₂ με ηλεκτρόλυση.	Διαχωρίζεται στα συστατικά του και με φυσικές μεθόδους. π.χ. απόσταξη, μαγνήτιση, διήθηση.

2. Τι σημαίνουν οι εκφράσεις :

α) διάλυμα ζάχαρης 20% w/v, β) διάλυμα NaCl 10% w/w, γ) κρασί 13° ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 20 g ζάχαρης.

β) Σε 100 g διαλύματος περιέχονται 10 g NaCl.

γ) Σε 100 mL κρασιού περιέχονται 13 mL αιθυλικής αλκοόλης (C₂H₅OH).

3. Μπορούν οι περιεκτικότητες % w/w και % w/v ενός διαλύματος H₂SO₄ να ξεπεράσουν το 100% ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Η % w/w περιεκτικότητα δεν μπορεί, γιατί η μάζα ολόκληρου του διαλύματος είναι 100 g, άρα η διαλυμένη ουσία θα είναι μικρότερη.

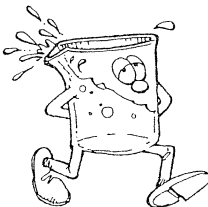
Όμως η % w/v περιεκτικότητα είναι % w/w · ρ και στο διάλυμα H₂SO₄ μπορεί να πάρει τιμές μεγαλύτερες από 100% :

π.χ. διάλυμα 70% w/w με ρ = 1,6 g/mL θα είναι 112% w/v

ή διάλυμα 90% w/w με ρ = 1,8 g/mL θα είναι 162% w/v

4. Μπορεί η πυκνότητα ενός διαλύματος να είναι μικρότερη από 1 g/mL ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Γενικά όχι, όμως στα διαλύματα NH_3 είναι μικρότερη, π.χ. διάλυμα 12% w/w έχει $\rho = 0,95 \text{ g/mL}$ και διάλυμα 27% w/w έχει $\rho = 0,9 \text{ g/mL}$.

Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σελ. 25–28)

1. Τι είναι μίγμα; Σε τι διακρίνονται τα μίγματα;
2. Τι είναι ετερογενές μίγμα; Αναφέρατε ένα παράδειγμα.
3. Τι είναι ομογενές μίγμα και πώς ονομάζεται; Αναφέρατε ένα παράδειγμα.
4. Τι ονομάζουμε διάλυμα και από τι αποτελείται;
5. Δώστε παραδείγματα διαλυτών. Πώς ονομάζονται τα διαλύματα που ο διαλύτης είναι το νερό;
6. Τι ονομάζεται περιεκτικότητα ή συγκέντρωση ενός διαλύματος;
7. Τι είναι αραιό και τι πυκνό διάλυμα;
8. Τι είναι κορεσμένο και τι ακόρεστο διάλυμα; Πότε μια ουσία είναι ευδιάλυτη και πότε δυσδιάλυτη σε ένα συγκεκριμένο διαλύτη;
9. Τι είναι διαλυτότητα; Πώς επηρεάζει η μεταβολή της θερμοκρασίας και της πίεσης τη διαλυτότητα;
10. Ποιες οι διαφορές ανάμεσα στις έννοιες περιεκτικότητα και διαλυτότητα;
11. Ποιες οι εκφράσεις της περιεκτικότητας ή συγκέντρωσης;
12. Πόσες % κατ' όγκο περιεκτικότητες υπάρχουν και ποια η διαφορά τους;
13. Ποιες άλλες μονάδες περιεκτικότητας χρησιμοποιούμε για πολύ αραιά διαλύματα;
14. Αν αναμίξουμε 100 mL νερού με 100 mL αιθυλικής αλκοόλης, ποιος θα είναι ο διαλύτης και ποια η διαλυμένη ουσία στο διάλυμα που θα προκύψει ή δεν έχει σημασία;
[ΥΠΟΔΕΙΞΗ : Συνήθως χαρακτηρίζουμε το νερό σαν διαλύτη, έστω και αν βρίσκεται σε μικρότερη αναλογία].
15. Στο εργαστήριο, η αέρια αμμωνία παρασκευάζεται συνήθως θερμαίνοντας ένα υδατικό διάλυμά της 25% κατά βάρος. Δώστε μια εξήγηση γι' αυτή τη μέθοδο παρασκευής.

16. Όταν αφήσουμε ένα μπουκάλι με ένα αεριούχο αναψυκτικό (π.χ. Coca-Cola) ανοιχτό, τότε λέμε ότι το αναψυκτικό "ξεθυμαίνει". Πού οφείλεται αυτό; Πιστεύετε ότι θα ξεθυμαίνει πιο γρήγορα σε χαμηλή ή σε υψηλή θερμοκρασία; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

17. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.26. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται μίγμα;
β) Σε τι κατηγορίες διακρίνονται τα μίγματα; Να αναφέρετε δύο παραδείγματα σε κάθε κατηγορία.
γ) Να αναφέρετε τρεις διαφορές μεταξύ ενώσεων και μειγμάτων.
 [Απ. α) Σχολ. σελ. 25, β) Σχολ. σελ. 25, γ) Σχολ. σελ. 26]

18. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.27. ΣΧΟΛ. Να αντιστοιχίσεις τα "στοιχεία" της στήλης Α με τα "στοιχεία" της στήλης Β

A	B
1. στοιχείο	α. μπρούντζος
2. χημική ένωση	β. ζάχαρη
3. μίγμα στοιχείων	γ. ξίδι
4. μίγμα ενώσεων	δ. αέρας
5. μίγμα στοιχείων και ενώσεων	ε. μόλυβδος

[Απ. : 1 → ε, 2 → β, 3 → α, 4 → γ, 5 → δ]

19. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.28. ΣΧΟΛ. Ποια από τα σώματα :

- | | | | | |
|-------------------|-----------|----------|----------------|--------------------|
| 1. Λαδόξιδο | 2. Χρυσός | 3. Ξύδι | 4. Αηθασιόπερο | 5. Κρασί |
| 6. Αλάτι | 7. Αέρας | 8. Νερό | 9. Οξυγόνο | 10. Ζάχαρη |
| 11. Νερό και λάδι | 12. Ιώδιο | 13. Χώμα | 14. Σίδηρος | 15. Θαλασσινό νερό |
- είναι :

α. ενώσεις	δ. ομογενή
β. στοιχεία	ε. ετερογενή
γ. μίγματα	στ. διαλύματα

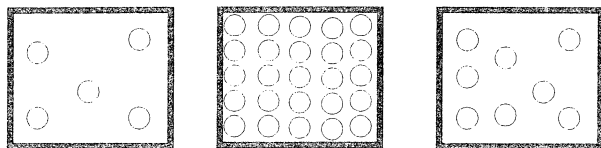
[Απ. : 1 → γ, ε, 2 → β, δ, 3 → γ, δ, στ, 4 → γ, ε, 5 → γ, δ, στ, 6 → α, δ, 7 → γ, ετερογενές για μεγάλη ποσότητα και ομογενές για μικρή ποσότητα, 8 → α, δ, 9 → β, δ, 10 → α, δ, 11 → γ, ε, 12 → β, δ, 13 → γ, ε, 14 → β, δ, 15 → γ, ετερογενές για μεγάλη ποσότητα και ομογενές για μικρή ποσότητα]

20. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.29. ΣΧΟΛ. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ) :

- α) Τα μίγματα περιέχουν δύο τουλάχιστον χημικές ουσίες.
- β) Τα συστατικά των μιγμάτων δε διατηρούν γενικά τις ιδιότητες τους.
- γ) Ένα μίγμα είναι πάντοτε ετερογενές.
- δ) Τα μίγματα δεν έχουν καθορισμένες φυσικές σταθερές.

[Απ. : Σωστές : α, δ]

21. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.30. ΣΧΟΛ. α. Κοίταξε τα τρία κουτιά με τα μοντέλα ατόμων, και πες :



A

B

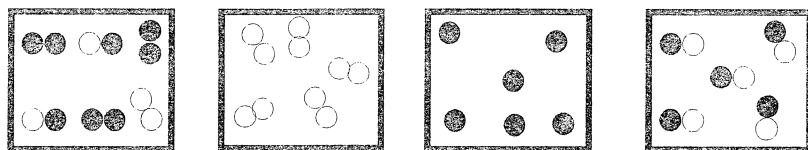
Γ

i) ποιο είναι στερεό ii) ποιο είναι υγρό..... iii) ποιο είναι αέριο

β. Στα επόμενα κουτιά τα διαφορετικά άτομα συμβολίζονται με \circ \bullet

Ποιο δοχείο περιγράφει :

1. ένα μονοατομικό αέριο
2. μια αέρια χημική ένωση
3. ένα διατομικό στοιχείο
4. ένα μείγμα αερίων



A

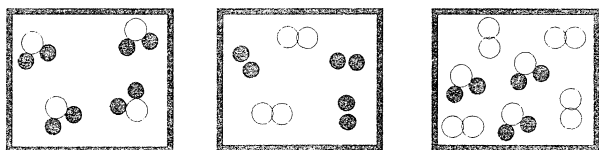
B

Γ

Δ

γ. Φτιάξε κουτιά , όπως τα προηγούμενα, χρησιμοποιώντας μοντέλα ατόμων, για να δείξεις τα σωματίδια :

1. μιας χημικής ένωσης (π.χ. του H_2O)
2. ενός μείγματος δύο στοιχείων (π.χ. H_2 και O_2)
3. ενός μείγματος στοιχείου και ένωσης (π.χ. O_2 και H_2O).



[Απ. : α) i → B, ii → κανένα, iii → A, Γ, β) 1 → Γ, 2 → Δ, 3 → B, 4 → A]

22. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.31. ΣΧΟΛ. Ο Μπίλης, η Ελένη, ο Παναγιώτης και ο Αντώνης συζητούν για το φαινόμενο της διάλυσης των στερεών σωμάτων στο νερό.

Μπίλης : Διάλυση είναι όταν το στερεό μετατρέπεται σε υγρό.

Ελένη : Όχι, αυτό λέγεται τήξη.

Αντώνης : Ίσως τήξη και διάλυση είναι το ίδιο πράγμα.

Παναγιώτης : Νομίζω, διάλυση είναι όταν ρίχνω το στερεό στο νερό και εξαφανίζεται.

α) Φαντάσου ότι είσαι δάσκαλος αυτών των μαθητών. Προσπάθησε να τους βοηθήσεις να ξεκαθαρίσουν το φαινόμενο της διάλυσης και να το διακρίνουν από την τήξη. Γράψε τι θα έλεγες στον καθένα.

β) Δείξε με μοντέλα ατόμων, τι συμβαίνει όταν :

1. ένα στερεό λιώνει (τήκεται), 2. ένα στερεό διαλύεται στο νερό.

[Απ. : α) Όταν μια ουσία διαλύεται στο νερό, δεν λιώνει ούτε εξαφανίζεται αλλά τα δομικά σωματίδια της ουσίας διασκορπίζονται οπότε μετά δεν τα βλέπουμε]

23. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.32. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται διάλυμα ; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά ενός διαλύματος ;

β) Να αναφέρεις μια διαφορά και μια ομοιότητα μεταξύ χημικής ένωσης και διαλύματος.

γ) Ποια διαλύματα λέγονται αραιά, πυκνά, κορεσμένα, ακόρεστα ;

δ) Να αναφέρεις ένα αέριο και ένα υγρό διάλυμα.

ε) Τι λέγεται περιεκτικότητα ενός διαλύματος ;

στ) Τι σημαίνουν οι εκφράσεις :

i) διάλυμα ζάχαρης 20% w/w,

ii) διάλυμα αλατιού 15% w/v,

iii) διάλυμα ιόντων φθορίου 20 ppm (w).

ζ) Ένα εμφιαλωμένο κρασί γράφει, εκτός των άλλων, στην ετικέτα : κρασί 12° (ή 12 % v/v).

Τι σημαίνει αυτό ;

η) Για να φτιάξεις 300 g διαλύματος ζάχαρης 15% w/w, πρέπει να αναμείξεις : g ζάχαρης και g νερό.

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 25, β) Σχολ. σελ. 26, γ) Σχολ. σελ. 26, δ) αέρας, διάλυμα ζάχαρης, ε) Σχολ. σελ. 26, στ) Σχολ. σελ. 28, ζ) Σχολ. σελ. 28, η) 45g - 255g]

24. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.33. ΣΧΟΛ. Ένα ποτήρι (A) περιέχει 100 ml διαλύματος αλατιού 10% w/w. Μεταφέρουμε 50 ml από το διάλυμα αυτό σε άλλο ποτήρι (B). Ποια θα είναι η περιεκτικότητα του διαλύματος στο ποτήρι (B):

α) 5% w/w, β) 10% w/w, γ) 20% w/w, δ) 50% w/w.

[Απ. : 10%]

25. ΕΡΩΤΗΣΗ 1.39. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται διαλυτότητα μιας ουσίας ;

β) Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη διαλυτότητα μιας ουσίας ;

γ) Γιατί ένα κρύο αεριούχο αναψυκτικό έχει λιγότερες φυσαλίδες από ένα αντίστοιχο ζεστό ;

δ) Πώς μπορούμε να αυξήσουμε τη διαλυτότητα ενός αερίου στο νερό υπό σταθερή θερμοκρασία ; (Σκέψου τα αεριούχα αναψυκτικά).

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 27, β) Σχολ. σελ. 27

γ) μείωση θερμοκρασίας → αύξηση διαλυτότητας των αερίων,

δ) αύξηση διαλυτότητας αερίου → μείωση θερμοκρασίας, αύξηση της πίεσης]

→ 26. Ποια υλικά σώματα ονομάζονται μίγματα;

Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται; Πώς ορίζονται αυτές οι κατηγορίες των μιγμάτων;

Δώστε ένα παράδειγμα για κάθε μια απ' αυτές.

Απάντηση :

Τα μίγματα χωρίζονται σε ομογενή και ετερογενή.

Παραδείγματα : Ομογενές είναι ένα μίγμα που αποτελείται από νερό και ζάχαρη, ενώ ένα μίγμα νερού και βενζίνης είναι ετερογενές. Σχολ. σελ. 25

→ 27. Να αναφέρετε δύο λόγους οι οποίοι μας επιτρέπουν να χαρακτηρίσουμε το αλατόνερο ως μίγμα.

Απάντηση :

Το αλατόνερο αποτελείται α) από δύο ουσίες οι οποίες β) δεν αντιδρούν μεταξύ τους

→ **28.** Τι ονομάζουμε διάλυμα και πως χαρακτηρίζονται τα συστατικά του; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα ενός υγρού και ενός αερίου διαλύματος.

Απάντηση :

Διάλυμα Σχολ. σελ. 25 Τα συστατικά ενός διαλύματος είναι ο διαλύτης και η διαλυμένη ουσία. Ένα υγρό διάλυμα είναι το ζαχαρόνερο, ενώ ένα αέριο διάλυμα είναι ένα μίγμα αζώτου και οξυγόνου όπως είναι ο αέρας.

→ **29.** Μπορεί ένα διάλυμα να αποτελείται:

- α) από δύο διαλύτες και μια διαλυμένη ουσία;
β) από ένα διαλύτη και δύο διαλυμένες ουσίες;

Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση θετικής απάντησης.

Απάντηση :

Κάθε διάλυμα αποτελείται από ένα μόνο διαλύτη, αλλά μπορεί να έχει περισσότερες από μία διαλυμένες ουσίες. Ένα διάλυμα που έχει σαν διαλύτη το νερό και διαλυμένες ουσίες αλάτι και ζάχαρη. Σχολ. σελ. 25

→ **30.** Τι ονομάζεται διαλυτότητα ενός σώματος σε ορισμένο διαλύτη, σε τι μονάδες εκφράζεται συνήθως αυτή και από ποιους παράγοντες εξαρτάται ;

Απάντηση :

Διαλυτότητα Σχολ. σελ. 27

Η διαλυτότητα εξαρτάται από την πίεση, τη θερμοκρασία (και από τη φύση του διαλύτη) Συνήθως η διαλυτότητα εκφράζεται σε g διαλυμένου σώματος ανά 100 g διαλύτη.

→ **31.** Αν αναμιξούμε κορεσμένο διάλυμα ΚΙ με ακόρεστο διάλυμα ΚΙ της ίδιας θερμοκρασίας, το διάλυμα που θα προκύψει θα είναι κορεσμένο ή ακόρεστο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση :

Προκύπτει ακόρεστο διάλυμα γιατί το δεύτερο διάλυμα είναι ακόρεστο.

→ **32.** Το CaCO_3 (ανθρακικό ασβέστιο) είναι το κύριο συστατικό του ασβεστόλιθου, του μαρμάρου, του κελύφους των αυγών, του κελύφους των ακινών κ.λπ. Με βάση αυτές τις πληροφορίες πώς μπορείτε να συμπεράνετε αν το CaCO_3 είναι ευδιάλυτο ή δυσδιάλυτο στο νερό;

Απάντηση :

Το CaCO_3 είναι ουσία δυσδιάλυτη στο νερό επειδή τα υλικά που αναφέρθηκαν δεν διαλύονται στο νερό.

→ **33.** Τι εννοούμε όταν λέμε ότι:

- α) ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 20% v/v οξυγόνο και 80% v/v άζωτο;
β) ένα διάλυμα ζάχαρης σε νερό έχει περιεκτικότητα 20% w/v;
γ) ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει όζον (O_3) με περιεκτικότητα 1ppm (v);
δ) το νερό της βρύσης περιέχει ανιόντα χλωρίου (Cl^-) με περιεκτικότητα 2 ppb (w);

Απάντηση :

- α) σε 100 L αέρα περιέχονται 20 L O_2 και 80 L N_2 ,
β) σε 100mL διαλύματος περιέχονται 20 g ζάχαρης,
γ) σε 1.000.000 mL αέρα περιέχεται 1 mL όζον,
δ) σε 10^9 g νερού περιέχονται 2 g χλωρίου

→ **34.** Ο καθηγητής ρώτησε τους μαθητές μιας τάξης αν ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι ομογενές μίγμα. Ένας μαθητής απάντησε: «Ναι, είναι» και ανέφερε σαν παράδειγμα τον αέρα σε ένα φουσκωμένο μπαλόνι. Αρχικά συμφώνησαν όλοι μαζί του. Όμως λίγο αργότερα μια μαθήτρια διατύπωσε την αντίθετη άποψη, για την οποία μάλιστα ανέπτυξε σχετικά επιχειρήματα.

α) Ποια μπορεί να ήταν τα επιχειρήματα της μαθήτριας;

β) Μήπως θα έπρεπε η ερώτηση να ήταν περισσότερο σαφής ή μήπως θα έπρεπε στην απάντηση να διακρίνουν οι μαθητές επιμέρους περιπτώσεις;

γ) Απαντήστε στο ανάλογο ερώτημα: «το θαλασσινό νερό είναι ομογενές μίγμα»;

Απάντηση :

α) Στα επιχειρήματα της μαθήτριας για το ότι ο αέρας δεν είναι ομογενές μίγμα μπορεί να ήταν ότι σε πόλεις και βιομηχανίες περιέχει και στερεές ουσίες (σκόνη, καπνό κ.ά.) επίσης ο αέρας κοντά στην επιφάνεια της Γης έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από ότι 10 km ψηλά.

β) Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι στο μπαλόνι ο αέρας επειδή είναι σε μικρή ποσότητα, είναι ομογενές μίγμα.

γ) Το ίδιο ισχύει και για το θαλασσινό νερό δηλαδή σε μικρή ποσότητα μπορεί να θεωρηθεί ομογενές μίγμα.

→ **35.** Το αλατόνερο είναι ως γνωστόν αλμυρό όπως και το αλάτι. Έχει σε όλη του την έκταση την ίδια σύσταση και μπορεί να διαχωριστεί στα συστατικά του με εξάτμιση του νερού. Ο θειούχος σίδηρος σχηματίζεται κατά τη θέρμανση σιδήρου και θείου. Αντιδρά με αραιά διαλύματα οξέων σε αντίθεση με το θείο, ενώ δεν έλκεται από μαγνήτη σε αντίθεση με τον σίδηρο.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα σε ποιες κατηγορίες σωμάτων κατατάσσετε το αλατόνερο και τον θειούχο σίδηρο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση :

Το αλατόνερο είναι διάλυμα. Ο θειούχος σίδηρος είναι μια χημική ένωση. Σχολ. σελ. 26

→ **36.** Να προτείνετε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετατρέψουμε ένα κορεσμένο διάλυμα σε ακόρεστο, χωρίς να μεταβάλλουμε τη μάζα και τη σύσταση του διαλύματος. Να εξετάσετε αν μπορεί να γίνει η μετατροπή αυτή σε όλα γενικά τα διαλύματα.

Απάντηση :

Αν είναι διάλυμα στερεής ουσίας στο νερό τότε με αύξηση της θερμοκρασίας μεγαλώνει η διαλυτότητα οπότε ένα κορεσμένο διάλυμα μπορεί να γίνει ακόρεστο.

Αν είναι διάλυμα αερίας ουσίας στο νερό τότε με μείωση της θερμοκρασίας και αύξηση της πίεσης μεγαλώνει η διαλυτότητα οπότε πάλι ένα κορεσμένο διάλυμα μπορεί να γίνει ακόρεστο.

→ **37.** Διαθέτουμε κορεσμένο υδατικό διάλυμα CO_2 θερμοκρασίας 2°C .

Αν θερμάνουμε το διάλυμα αυτό στους 12°C , να εξετάσετε:

- α) αν θα μεταβληθεί η περιεκτικότητα του διαλύματος και με ποιο τρόπο
β) αν το διάλυμα των 12°C είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.

Απάντηση :

α) Με την αύξηση της θερμοκρασίας η διαλυτότητα των αερίων μειώνεται.

β) Έτσι η περιεκτικότητα του διαλύματος ελαττώνεται και το νέο διάλυμα όμως θα είναι πάλι κορεσμένο.

→ 38. Ένα ποτήρι περιέχει κορεσμένο διάλυμα αερίου H_2S σε νερό και έχει θερμοκρασία $25^\circ C$. Αν ψύξουμε αυτό το διάλυμα στους $10^\circ C$:

α) θα μεταβληθεί ή όχι η μάζα του;

β) το διάλυμα των $10^\circ C$ που θα προκύψει θα εξακολουθεί να είναι κορεσμένο;

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση :

α) Η διαλυτότητα των αερίων αυξάνεται με την ελάττωση της θερμοκρασίας. Η μάζα του διαλύματος δεν αλλάζει με την υψή.

β) Το διάλυμα θα γίνει ακόρεστο.

→ 39. Ένας μαθητής εξέφρασε την άποψη ότι δεν μπορεί ένα σώμα να έχει διαλυτότητα 120%. Ποια είναι η δική σας γνώμη; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για να υποστηρίξετε την άποψή σας.

Απάντηση :

Μπορεί να διαλύονται 120 g από μια ουσία σε 100 g νερό.

Οπότε μπορεί η διαλυτότητα να είναι 120 g ουσίας / 100 g νερό.

→ 40. Ένα ποτήρι περιέχει διάλυμα Δ_1 ιωδιούχου καλίου (KI). Στο ποτήρι αυτό προσθέτουμε μερικούς ακόμη κρυστάλλους KI, ανακατεύουμε και αφήνουμε το διάλυμα σε ηρεμία για αρκετό χρονικό διάστημα, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να συγκρίνετε τις μάζες m_1 και m_2 των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 στις παρακάτω περιπτώσεις και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α) Αν το διάλυμα Δ_1 ήταν ακόρεστο.

β) Αν το διάλυμα Δ_1 ήταν κορεσμένο.

Απάντηση :

α) Αν το διάλυμα Δ_1 ήταν ακόρεστο τότε οι κρύσταλλοι του KI θα διαλυθούν και η μάζα του διαλύματος θα αυξηθεί.

β) Αν το διάλυμα Δ_2 ήταν κορεσμένο τότε προς στιγμή οι κρύσταλλοι δεν θα διαλυθούν, οπότε θα πέσουν σαν κρύσταλλοι στον πυθμένα του ποτηριού.

Έτσι η μάζα του διαλύματος θα μείνει σταθερή.

→ 41. Το αδιάλυτο στο νερό $CaCO_3$ με την επίδραση του CO_2 και του H_2O μετατρέπεται σε $Ca(HCO_3)_2$. Έχει αποδειχθεί ότι η κοίτη ενός ποταμού που αποτελείται κυρίως από $CaCO_3$ έχει διαβρωθεί σε βάθος αρκετών μέτρων σε ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, τι συμπέρασμα προκύπτει για τη διαλυτότητα του CO_2 και του $Ca(HCO_3)_2$ στο νερό;

Απάντηση :

Το CO_2 και το $Ca(HCO_3)_2$ διαλύεται στο νερό περισσότερο από το $CaCO_3$.

→ 42. Στον πάγκο ενός εργαστηρίου έπεσαν τρεις κρύσταλλοι χλωριούχου ασβεστίου ($CaCl_2$). Μετά από μερικές ώρες διαπιστώθηκε ότι στη θέση των τριών κρυστάλλων υπήρχαν τρεις σταγόνες.

α) Ποια εξήγηση δίνετε σ' αυτό το φαινόμενο;

β) Τι συμπέρασμα προκύπτει από την παρατήρηση αυτή σχετικά με τη διαλυτότητα του $CaCl_2$;

γ) Ποια επίδραση μπορούν να έχουν οι καιρικές συνθήκες στο χρόνο οσκαλήρωσης του παραπάνω φαινομένου;

δ) Αν σε ένα κλειστό χώρο βάλουμε αρκετή ποσότητα $CaCl_2$ και μια φέτα ψωμιού, διαπιστώνουμε μετά από λίγες ώρες ότι η φέτα μετατρέπεται σε παξιμάδι, ενώ η πίεση στο χώρο μειώνεται.

Ποια εξήγηση δίνετε σ' αυτά τα φαινόμενα;

Απάντηση :

α) Το $CaCl_2$ έχει την ιδιότητα να απορροφά υδατμούς από την ατμόσφαιρα και έτσι σχηματίζονται οι σταγόνες. (Γι' αυτή του την ιδιότητα λέγεται αφυδατικό.)

β) Το $CaCl_2$ έχει μεγάλη διαλυτότητα στο νερό.

γ) Όσο λιγότερους υδατμούς (μικρή υγρασία) έχει η ατμόσφαιρα τόσο πιο αργό θα είναι το φαινόμενο.

δ) Το $CaCl_2$ απορροφά υγρασία από το ψωμί και από τον αέρα που υπάρχει στον κλειστό χώρο, έτσι η πίεση μειώνεται και η φέτα γίνεται παξιμάδι.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις :

α) Διάλυμα ονομάζεται κάθε μίγμα.

Το διάλυμα αποτελείται από το και τη

β) Η ποσότητα της που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα

..... ονομάζεται (ή

γ) Το διάλυμα που περιέχει μικρή ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε σχέση με το διαλύτη ονομάζεται

Το διάλυμα στο οποίο μπορεί να διαλυθεί και άλλη ποσότητα ουσίας ονομάζεται

δ) Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα μιας ουσίας στο νερό είναι η και η

ε) Διάλυμα NaOH 20% w/w σημαίνει ότι σε περιέχονται NaOH.

Διάλυμα γλυκόζης 10% w/v σημαίνει ότι σε περιέχονται γλυκόζη.

Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 20% v/v O_2 . Αυτό σημαίνει ότι σε mL αέρα

περιέχονται O_2 .

Ένα ούισκου 40% v/v σημαίνει ότι σε από το ούισκου περιέχονται αιθυλικής

αλκοόλης.

→ 2. Τα μίγματα έχουν μεταβλητή..... σύσταση, αποτελούνται από ...δύο ή περισσότερα..... είδη ουσιών και διατηρούν..... τις ιδιότητες των συστατικών τους. Μπορεί να διαχωριστούν στα συστατικά τους εύκολα με φυσικές..... μεθόδους.

→ 3. Εάν σε υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) προσθέσουμε νερό, τότε: (συμπληρώστε στα διάστικτα την κατάλληλη από τις λέξεις: αυξάνεται, ελαττώνεται, δε μεταβάλλεται)

α) η μάζα του διαλύματος αυξάνεται.....

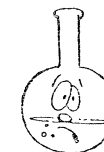
β) η μάζα του διαλύτη αυξάνεται.....

γ) η μάζα της διαλυμένης ουσίας δε μεταβάλλεται.....

δ) ο όγκος του διαλύματος αυξάνεται.....

ε) η περιεκτικότητα του διαλύματος ελαττώνεται.....

στ) η πυκνότητα του διαλύματος ελαττώνεται.....

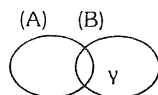


Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

- 1. Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις δε θα σχηματιστεί μίγμα;
- κατά την προσθήκη ζάχαρης σε νερό
 - κατά την προσθήκη νερού σε λάδι
 - κατά την ανάμειξη ζεστού με κρύο νερό
 - κατά το επιφανειακό σκούριασμα του σιδήρου
 - κατά τη νοθεία βενζίνης με νερό.
- 2. Ποια από τις παρακάτω ιδιότητες που αναφέρονται στα ομογενή μίγματα δεν ισχύει;
- έχουν ίδια πυκνότητα σε όλη την έκταση του όγκου τους
 - έχουν μεταβλητή πυκνότητα, ανάλογα με την αναλογία με την οποία αναμείχθηκαν τα συστατικά τους
 - η πυκνότητα τους ισούται με το άθροισμα των πυκνοτήτων των συστατικών τους
 - η πυκνότητά τους αυξάνεται όταν γύχονται με σταθερή πίεση.

→ 3. Αν το σύνολο A του διπλανού σχήματος παριστάνει όλα τα μίγματα και το σύνολο B τα ομογενή σώματα, τότε:

- i) η τομή των δύο αυτών συνόλων παριστάνει:
- τα στοιχεία
 - τα διαλύματα
 - τα ετερογενή μίγματα
 - τις χημικές ενώσεις.



- ii) το στοιχείο γ του συνόλου B μπορεί να είναι:
- το αλατόνερο
 - το νερό
 - τα καυσαέρια ενός αυτοκινήτου
 - ο χυμός ενός λεμονιού.

→ 4. Η διαλυτότητα του ιωδιούχου καλίου (KI) στο νερό:

- i) είναι μέγεθος που εκφράζει:
- τη μάζα σε g του KI που περιέχεται σε 100 g διαλύματος
 - την ελάχιστη ποσότητα KI που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα νερού
 - τη μέγιστη ποσότητα KI που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα νερού
 - τη μέγιστη ποσότητα νερού που μπορεί να διαλύσει ορισμένη ποσότητα KI.

ii) και εξαρτάται από:

- το είδος του διαλυόμενου σώματος
- το είδος του διαλύτη
- τη θερμοκρασία
- τη θερμοκρασία, το είδος του διαλυόμενου σώματος και το είδος του διαλύτη.

→ 5. Η διαλυτότητα του NaCl, στους 30° C, είναι 35 g / 100 g νερού. Για να παρασκευάσουμε κορεσμένο διάλυμα NaCl, στους 30° C, μπορούμε να αναμείξουμε:

- 7 g NaCl με 30 g νερό
- 5 g NaCl με 20 g νερό
- 7 g NaCl με 20 g νερό
- 100 g NaCl με 35 g νερό

→ 6. Υδατικό διάλυμα NaCl 10% w/w σημαίνει ότι:

- σε 100 g νερού είναι διαλυμένα 10 g NaCl
- 100 g νερού μπορούν να διαλύσουν 10 g NaCl
- σε 100 g διαλύματος περιέχονται 10 g NaCl
- 90 g νερού μπορούν να διαλύσουν 10 g NaCl

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Τοποθετήστε το γράμμα M, αν η αντίστοιχη ιδιότητα αναφέρεται στα μίγματα και το γράμμα E, αν αναφέρεται στις χημικές ενώσεις.

- έχουν καθορισμένη σύσταση
- διατηρούν τις ιδιότητες των συστατικών τους
- είναι πάντοτε ομογενή σώματα
- αποτελούνται από ένα είδος μορίων
- μπορούν να διαχωριστούν σε απλούστερα σώματα με φυσικές μεθόδους.

Ερωτήσεις διάταξης

→ 1. Τέσσερα διαλύματα A, B, Γ και Δ παρασκευάστηκαν ως εξής:

Διάλυμα A: σε 600 g νερό διαλύθηκαν 200 g ζάχαρης

Διάλυμα B: 250 g ζάχαρης διαλύθηκαν σε 500 g νερό

Διάλυμα Γ: 50 g ζάχαρης διαλύθηκαν σε 250 g νερό

Διάλυμα Δ: 100 g ζάχαρης διαλύθηκαν σε νερό μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει μάζα 500 g

Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης περιεκτικότητας στα εκατό κατά βάρος (% w/w).

Απάντηση :

Διάλυμα A:

600+200 gr διάλυμα περιέχονται 200 g ζάχαρη
100 gr x g;

$$x = 25 \text{ g ζάχαρη} \Rightarrow 25\% \text{ w/w}$$

Διάλυμα B:

500+250 gr διάλυμα περιέχονται 250 g ζάχαρη
100 gr x g;

$$x = 33,3 \text{ g ζάχαρη} \Rightarrow 33,3\% \text{ w/w}$$

Διάλυμα Γ:

250+50 gr διάλυμα περιέχονται 50 g ζάχαρη
100 gr x g;

$$x = 16,6 \text{ g ζάχαρη} \Rightarrow 16,6\% \text{ w/w}$$

Διάλυμα Δ:

400+100 gr διάλυμα περιέχονται 100 g ζάχαρη
100 gr x g;

$$x = 20 \text{ g ζάχαρη} \Rightarrow 20\% \text{ w/w}$$

Οπότε η σειρά είναι: Γ < Δ < A < B

→ 2. Τέσσερα κορεσμένα υδατικά διαλύματα Α, Β, Γ και Δ έχουν θερμοκρασία 20° C, μάζα 100 g το καθένα και περιέχουν αντίστοιχα 0,2 g θειικού ασβεστίου (CaSO₄), 24 g χλωριούχου νατρίου (NaCl), 70 g ζάχαρης (C₁₂H₂₂O₁₁) και 0,0012 g ανθρακικού ασβεστίου (CaCO₃). Να διατάξετε τις τέσσερις παραπάνω διαλυμένες ουσίες κατά σειρά αυξανόμενης διαλυτότητας στο νερό.

Απάντηση : CaCO₃ < CaSO₄ < NaCl < C₁₂H₂₂O₁₁

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

Είναι σωστές ή λάθος η προτάσεις και γιατί :



1. Ένα μίγμα αποτελείται από δύο ή περισσότερες χημικές ουσίες οι οποίες μπορούν να αντιδρούν μεταξύ τους.

2. Τα ομογενή μίγματα ή διαλύματα έχουν την ίδια σύσταση ποιοτική και ποσοτική και τις ίδιες ιδιότητες σε όλη τη μάζα τους.

3. Αν ρίξουμε αλάτι στο νερό έχουμε ετερογενές μίγμα ενώ αν ρίξουμε λάδι στο νερό έχουμε ομογενές μίγμα.

4. Οι χημικές ενώσεις έχουν καθορισμένη σύσταση, αποτελούνται από ένα είδος μορίων και έχουν καθορισμένες φυσικές σταθερές κάτι που δεν συμβαίνει στα μίγματα.

5. Τα συστατικά των μιγμάτων διατηρούν τις ιδιότητες τους ενώ αυτό δεν συμβαίνει στις χημικές ενώσεις.

6. Υδατικό διάλυμα είναι το ομογενές μίγμα που έχει διαλυτή το νερό και αιθερικό διάλυμα έχει διαλυτή τον αιθέρα.

7. Περιεκτικότητα ή συγκέντρωση είναι το μέγεθος που εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη.

8. Το διάλυμα που περιέχει μικρή ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε σχέση με τον διαλύτη, δηλαδή έχει μικρή τιμή περιεκτικότητας ή συγκέντρωσης λέγεται αραιό.

9. Το διάλυμα που περιέχει την μεγαλύτερη ποσότητα ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένες συνθήκες λέγεται ακόρεστο.

10. Όταν μια ουσία μπορεί να διαλυθεί σε μεγάλες ποσότητες σε ένα διαλύτη λέγεται δυσδιάλυτη και έχει μεγάλη τιμή διαλυτότητας.

11. Η διαλυτότητα όλων των ουσιών στο νερό εξαρτάται από την θερμοκρασία και την πίεση.

12. Η διαλυτότητα των στερεών στο νερό γενικά αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας.

13. Η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας και της πίεσης.

14. Υδατικό διάλυμα αλατιού (NaCl) 15% κατά βάρος (w/w) σημαίνει ότι σε 100 g νερό διαλύονται 15 g αλάτι.

15. Κρασί 13 βαθμών σημαίνει ότι σε 100 mL κρασί περιέχεται 13 mL οινόπνευμα (C₂H₅OH : αιθανόλη).

16. Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 80% v/v άζωτο (N₂). Αυτό σημαίνει ότι στα 200 mL αέρα περιέχονται 160 mL N₂.

17. Υδατικό διάλυμα ζάχαρης 40% βάρος κατ' όγκο (w/v) σημαίνει ότι σε 100 g διαλύματος περιέχονται 40 g ζάχαρης.

18. Αν αναπνέουμε για 1 ώρα αέρα που περιέχει όζον (O₃) 2 ppm (v) θα βήσουμε για 2 βδομάδες. Η περιεκτικότητα αυτή σημαίνει ότι σε 1000mL αέρα περιέχονται 2 mL όζον.

19. Αν πίνουμε νερό που έχει υδράργυρο (Hg) πάνω από 3 ppb (w) για μεγάλο χρονικό διάστημα παθαίνουμε δηλητηρίαση. Αυτό σημαίνει ότι σε 10⁹ g νερό περιέχονται 3 g υδραργύρου.

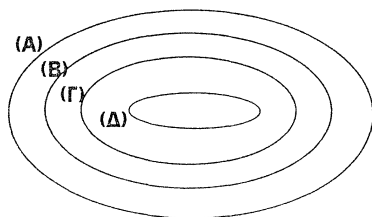
→ 20. Τα ετερογενή μίγματα έχουν τις ίδιες ιδιότητες σε όλη την έκταση της μάζας τους.

→ 21. Κορεσμένο διάλυμα KNO₃ 20° C όταν θερμανθεί στους 40° C μετατρέπεται σε ακόρεστο διάλυμα.

→ 22. Σε ορισμένη ποσότητα ζεστού νερού μπορεί να διαλυθεί μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης απ' όση στην ίδια ποσότητα κρύου νερού.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Μελετήστε το παρακάτω σχήμα και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



- α) Ποια κατηγορία σωμάτων εκφράζει καθένα από τα σύνολα A, B, Γ και Δ;
 β) Αν το άζωτο (N_2) είναι ένα στοιχείο του συνόλου Δ, να βρείτε ένα σώμα που ανήκει στο σύνολο A και δεν ανήκει στο σύνολο B, ένα σώμα του συνόλου B που να μην ανήκει στο σύνολο Γ και ένα σώμα του συνόλου Γ που να μην ανήκει στο σύνολο Δ.

Απάντηση : Το σύνολο Δ μπορεί να εκφράζει τα διατομικά στοιχεία αφού το N_2 ανήκει σε αυτά. Το σύνολο Γ μπορεί να εκφράζει τα στοιχεία. Το Ne ανήκει στο σύνολο Γ και όχι στο σύνολο Δ. Το σύνολο B μπορεί να εκφράζει τις χημικές ουσίες. Το H_2O ανήκει στο σύνολο B και όχι στο σύνολο Γ.

Το σύνολο A μπορεί να είναι τα ομογενή σώματα. Το μίγμα ζάχαρη- H_2O ανήκει στο σύνολο A και όχι στο σύνολο B.

→ 2. Δύο ποτήρια Π_1 και Π_2 περιέχουν αντίστοιχα τα υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 των ουσιών A και B αντίστοιχα και βρίσκονται σε θερμοκρασία $10^\circ C$.

Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία τους στους $20^\circ C$ παρατηρούμε ότι η μάζα του πρώτου διαλύματος παραμένει σταθερή, ενώ του δεύτερου ελαττώνεται.

- α) Με βάση τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι:
 i) από τις ουσίες A και B ΑΕΡΙΟ είναι η ουσία ...B... και ΣΤΕΡΕΟ είναι η ουσία ...A...
 ii) στους $20^\circ C$ το διάλυμα που περιέχεται στο ποτήρι Π_1 είναιακόρεστο..... και το διάλυμα στο Π_2 είναικορεσμένο.....
 β) Εξηγήστε πως θα μπορούσαμε να μετατρέψουμε το διάλυμα Π_2 θερμοκρασίας $10^\circ C$ σε ακόρεστο χωρίς να μεταβάλλουμε τη μάζα του και τη θερμοκρασία του.

Απάντηση :

- β) Αν αυξήσουμε την εξωτερική πίεση.

→ 3. Στο Μονοίθι της Πρέβεζας βρέθηκε ορυκτό κλωριούχο νάτριο (μαγειρικό αλάτι).

- i) Πιστεύετε ότι αυτό βρίσκεται:
 Α. στην επιφάνεια του εδάφους;
 Β. κάτω από καλλιεργήσιμο έδαφος της περιοχής;
 Γ. πάνω σε κοιλάτες βράχων κοντά στην παραλία;
 Δ. κάτω από αργιλικά πετρώματα αδιαπέραστα από το νερό;

ii) Να αιτιολογήσετε με συντομία την απόρριψη των τριών λανθασμένων απαντήσεων.

Απάντηση : Η σωστή απάντηση είναι Δ επειδή το ορυκτό αλάτι δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με το νερό της βροχής ή της θάλασσας γιατί τότε θα διαλυθεί.

→ 4. Για τέσσερα σώματα A, B, Γ και Δ που στις συνθησμένες συνθήκες είναι ΥΓΡΑ δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

Τα μόρια των σωμάτων A, B και Γ αποτελούνται από δύο ή περισσότερα άτομα με διαφορετικό ατομικό αριθμό. (δηλαδή είναι ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ)

Το σώμα A έχει καθορισμένο σημείο βρασμού (δηλαδή είναι ΚΑΘΑΡΗ ΕΝΩΣΗ) και το B έχει την ίδια πυκνότητα σε όλη τη μάζα του (δηλαδή είναι ΔΙΑΛΥΜΑ).

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα:

1. Να αντιστοιχήσετε ένα προς ένα τα σώματα της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία ανήκει και βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	χημική ένωση
B	διάλυμα
Γ	χημικό στοιχείο
Δ	ετερογενές μίγμα

2. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρεται στο σώμα B είναι σωστή;

- A. αποτελείται από ένα είδος μορίων
 B. έχει σταθερό σημείο βρασμού
 Γ. δεν διατηρεί τις ιδιότητες των συστατικών του
 Δ. αποτελείται από δύο τουλάχιστον χημικές ουσίες

3. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αφορά το σώμα A είναι λανθασμένη;

- A. είναι ομογενές σώμα
 B. διατηρεί τις ιδιότητες των συστατικών του
 Γ. έχει καθορισμένη σύσταση ανεξάρτητα από τον τρόπο παρασκευής του
 Δ. αποτελείται από ένα είδος μορίων

4. Αν το σώμα Δ παρουσιάζει μεγάλη θερμική αγωγιμότητα είναι ο ... υγρός υδράργυρος.....

Απάντηση :

1. A → χημική ένωση, B → διάλυμα, Γ → ετερογενές μίγμα και Δ → χημικό στοιχείο.
 2. Το σώμα B επειδή είναι διάλυμα αποτελείται από δύο τουλάχιστον χημικές ουσίες δηλαδή η απάντηση είναι το Δ
 3. Το σώμα A επειδή είναι χημική ένωση δεν διατηρεί τις ιδιότητες των συστατικών του δηλαδή η λανθασμένη πρόταση είναι η B.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ στα ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

☞ Για να διευκολυνόμαστε, μαζεύουμε όλα τα στοιχεία του διαλύματος στην "ετικέτα" του μπουκαλιού.
Μην ξεχνάτε ότι : $1 \text{ mL} \equiv 1 \text{ cm}^3$

1 L
διαλύματος HCl
37% % w/w
 $\rho = 1,19 \text{ g/mL}$

1η κατηγορία ασκήσεων

ΑΤΛΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΦΡΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

1. Να βρεθεί η ποσότητα καθαρού HCl που περιέχεται σε 250 mL διαλύματος HCl του εμπορίου 37% κ.β. με πυκνότητα $\rho = 1,19 \text{ g/mL}$.

Λύση :

250 mL δ. HCl 37% κ.β. $\rho = 1,19 \text{ g/mL}$	$V = \frac{m}{\rho}$	Τα 100 g δ/τος περ. 37 g HCl Τα $\frac{100}{1,19}$ mL δ/τος περ. 37 g HCl 250 mL x ; g
$x = 110,075 \text{ g HCl}$		

☞ 2. Σε 500 g νερό διαλύσαμε 300 g θειικού οξέος και σχηματίστηκαν 750 mL διαλύματος. Να υπολογίσετε:

- α) τη μάζα και την πυκνότητα του διαλύματος.
β) τις περιεκτικότητες του διαλύματος % w/w και % w/v.

Λύση :

α) Εύρεση μάζας και πυκνότητας διαλύματος.

Η μάζα του διαλύματος είναι $m = 500 \text{ g} + 300 \text{ g} = 800 \text{ g}$.

Η πυκνότητα του διαλύματος είναι $\rho = \frac{800 \text{ g}}{750 \text{ mL}} = 1,066 \text{ g/mL}$.

β) Εύρεση των περιεκτικότητων του διαλύματος % w/w και % w/v.

Σε 800 g δ/μα περ. 300 g H ₂ SO ₄ Σε 100 g δ/μα. περ. x ; g	$x = 37,5 \text{ \% w/w}$
--	---------------------------

Σε 750 mL δ/μα περ. 300 g H ₂ SO ₄ Σε 100 mL περ. x ; g	$x = 40\% \text{ w/v}$
--	------------------------



☞ 3. Ένα πυκνό διάλυμα ενός άλατος έχει μάζα 240 g, όγκο 200 mL και γνωρίζουμε ότι παρασκευάστηκε με διάλυση κάποιας ποσότητας του άλατος σε 180 g νερό. Να υπολογίσετε τα παρακάτω στοιχεία του διαλύματος:

- α) την πυκνότητα
β) την περιεκτικότητα % w/w.
γ) την περιεκτικότητα % w/v.

Λύση :

α) Εύρεση της πυκνότητας του διαλύματος.

Η μάζα του άλατος που διαλύθηκε είναι $m_{\text{αλ}} = 240 \text{ g} - 180 \text{ g} = 60 \text{ g}$.

Η πυκνότητα του διαλύματος είναι: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{240 \text{ g}}{200 \text{ mL}} = 1,2 \text{ g/mL}$

β) Εύρεση της περιεκτικότητας % w/w.

Σε 240 g διαλύματος περ. 60 g άλατος Σε 100 g διαλύματος περ. x ; g άλατος	$x = 25\% \text{ w/w}$
---	------------------------

γ) Εύρεση της περιεκτικότητας % w/v.

Σε 200 mL διαλύματος περ. 60 g άλατος Σε 100 mL διαλύματος περ. x ; g άλατος	$x = 30\% \text{ w/v}$
---	------------------------

4. ΑΣΚΗΣΗ 1.34. ΣΧΟΛ. Ένα δείγμα μπρούντζου φτιάχτηκε με ανάμειξη 84 kg λιωμένου κασσίτερου με 966 kg λιωμένου χαλκού. Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του μπρούντζου σε κασσίτερο ;

Λύση :

Σε $966 + 84 = 1050 \text{ kg}$ μπρούντζου περιέχ. 84 kg κασσίτερου 100 kg x ;	$x = 8 \text{ kg άρα } 8\% \text{ w/w κασσίτερο}$
---	---

5. ΑΣΚΗΣΗ 1.35. ΣΧΟΛ. Ένα κράμα χρυσού περιέχει : 8% w/w χαλκό, 10% w/w, άργυρο και το υπόλοιπο χρυσό.

- α) Πόσα γραμμάρια κράματος θα περιέχουν 205 g καθαρού χρυσού ;
β) Πόσα γραμμάρια καθαρού χρυσού και πόσα γραμμάρια χαλκού θα περιέχονται σε 150 g κράματος ;
γ) Πόσα γραμμάρια χρυσού θα υπάρχουν σε νόμισμα 10 K (10 καράτια αντιστοιχούν σε περιεκτικότητα 41,67% σε Au) που έχει μάζα 180g ;

Λύση :

α) Σε 100 g κράματος περιέχ. 82 g καθαρού χρυσού x ; 205 g	$x = 250 \text{ g κράμα}$
---	---------------------------

β) Σε 100 g κράματος περιέχ. 82 g χρυσού και 8 g χαλκού 150 g x ; y ;	$x = 123 \text{ g Au, } y = 12 \text{ g Cu}$
--	--

γ) Σε 100 g νομίσματος περιέχ. 41,67 g χρυσού 180 g x ;	$x = 75 \text{ g Au}$
--	-----------------------

6. ΑΣΚΗΣΗ 1.36. ΣΧΟΛ. Πόσα γραμμάρια ζάχαρης περιέχονται :

- α) σε 160g διαλύματος ζάχαρης 15% w/w
 β) σε 120mL διαλύματος ζάχαρης 25% w/v
 γ) σε 100 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 14% w/w και πυκνότητας 1,05g/mL.

Λύση :

$$\alpha) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 100 g διαλύματος περιεχ. 15 g ζάχαρης} \\ \hline 160 \text{ g} \qquad \qquad \qquad x; \\ \hline \end{array} \quad x = 24 \text{ g ζάχαρης}$$

$$\beta) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 100 mL διαλύματος περιεχ. 25 g ζάχαρης} \\ \hline 120 \text{ mL} \qquad \qquad \qquad x; \\ \hline \end{array} \quad x = 30 \text{ g ζάχαρης}$$

γ) Βρίσκουμε τη μάζα του διαλύματος : $m = \rho \cdot V = 1,05 \text{ g/mL} \cdot 100 \text{ mL} = 105 \text{ g}$. Άρα :

$$\begin{array}{|l} \hline \text{Σε 100 g διαλύματος περιεχ. 14 g ζάχαρης} \\ \hline 105 \text{ g} \qquad \qquad \qquad x; \\ \hline \end{array} \quad x = 14,7 \text{ g ζάχαρης}$$

7. ΑΣΚΗΣΗ 1.37. ΣΧΟΛ. α) 150 mL κρασιού περιέχουν 16,5 mL οινόπνεύματος (αιθανόλης). Πόσων αλκοολικών βαθμών (% v/v) είναι αυτό το κρασί ;

β) Πόσα λίτρα οξυγόνου και πόσα λίτρα αζώτου υπάρχουν σε 250 λίτρα αέρα, αν ο αέρας περιέχει 20% v/v οξυγόνο και 80% v/v άζωτο.

γ) Ένα δείγμα 50 g νερού που έχει ρυπανθεί, βρέθηκε ότι περιέχει 0,02 mg υδραργύρου. Ποια είναι η περιεκτικότητα του υδραργύρου στο διάλυμα : i) σε ppm, ii) σε ppb

δ) Σε συνθήκες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, ο αέρας έχει πυκνότητα 0,0012 g/mL. Ποιος όγκος αέρα θα περιέχει 1 g διοξειδίου του θείου (SO₂), αν η περιεκτικότητά του σε SO₂ είναι 2 ppm (w) ;

Λύση :

$$\alpha) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 150 mL κρασιού περιεχ. 16,5 mL οινόπνεύματος} \\ \hline 100 \text{ mL} \qquad \qquad \qquad x; \\ \hline \end{array} \quad x = 11 \text{ mL, άρα το κρασί είναι } 11^\circ$$

$$\beta) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 100 L αέρα περιεχ. 20 L O}_2 \text{ και 80 L N}_2 \\ \hline 250 \text{ L} \qquad \qquad \qquad x; \qquad \qquad \qquad y; \\ \hline \end{array} \quad x = 50 \text{ L O}_2, \quad y = 200 \text{ L N}_2$$

γ) 50 g νερού = 50.000 mg νερού

$$i) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 50.000 mg νερού περιεχ. 0,02 mg Hg} \\ \hline 1.000.000 \text{ mg} \qquad \qquad \qquad x; \\ \hline \end{array} \quad x = 0,4 \text{ mg} = 0,4 \text{ ppm}$$

$$ii) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 50.000 mg νερού περιεχ. 0,02 mg Hg} \\ \hline 1.000.000.000 \text{ mg} \qquad \qquad \qquad x; \\ \hline \end{array} \quad x = 400 \text{ mg} = 400 \text{ ppb}$$

$$\delta) \begin{array}{|l} \hline \text{Σε 1.000.000 g αέρα περιεχ. 2 g SO}_2 \\ \hline x; \qquad \qquad \qquad 1 \text{ g} \\ \hline \end{array} \quad x = 500.000 \text{ g}$$

Υπολογίζουμε τον όγκο του αέρα $V = m/\rho = 500.000 \text{ g} / 0,0012 \text{ g/mL} \approx 417.000.000 \text{ mL} = 417.000 \text{ L} = 417 \text{ m}^3$ αέρα.

8. Πόσα g καθαρής ουσίας και πόσα g νερού περιέχονται σε 500 g διαλύματος Na₂SO₄ 12% w/w ;
 [Απ. : 60 g - 440 g]

9. Αν σε 400 g διαλύματος Na₂S περιέχονται 44 g Na₂S, ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος ;
 [Απ. : 11 % w/w]

10. Πόσα g H₃PO₄ και πόσα g νερού περιέχονται σε 400 mL διαλύματος 60 % w/w με πυκνότητα $\rho = 1,4 \text{ g/mL}$.
 [Απ. : 336 g - 224 g]

11. Όταν εξεταστούν πλήρως 200 mL ενός διαλύματος KNO₃ με πυκνότητα $\rho = 1,1 \text{ g/mL}$ λαμβάνονται 22 g καθарού KNO₃. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος ;
 [Απ. : 10 % w/w]

12. Πόσα g καθарού HCl περιέχονται σε 300 mL διαλύματος HCl 14,6 % w/w ;
 [Απ. : 43,8 g]

13. Πόσα g γλυκόζης (C₆H₁₂O₆) πρέπει να διαλύσουμε σε νερό, ώστε να παρασκευάσουμε 400 mL διαλύματος γλυκόζης 9% w/v ;
 [Απ. : 36 g]

14. Σε 800 mL διαλύματος FeCl₂ περιέχονται 24 g FeCl₂. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος ;
 [Απ. : 3 % w/v]

15. Σε 200 mL διαλύματος περιέχονται 32,8 g Ca(NO₃)₂. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος ;
 [Απ. : 16,4 % w/v]

16. Πόσα g MnCl₂ και mL H₂O περιέχονται σε 600 g διαλύματος MnCl₂ περιεκτικότητας 12,6 % w/v με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$. Δίνεται $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$.
 [Απ. : 63 g - 537 mL]

17. Σε 90 g διαλύματος με $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$ περιέχονται 15 g NaI. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος ;
 [Απ. : 20% w/v]

18. Πόσα g H₂SO₄ περιέχονται σε 450 g διαλύματος H₂SO₄ με πυκνότητα 1,125 g/mL και περιεκτικότητα 196 g/L ;
 [Απ. : 78,4 g]

19. Πόσα g αλατιού (NaCl) περιέχονται :

α) Σε 120 g διαλύματος NaCl 5% w/w ;

β) Σε 200 mL διαλύματος NaCl 15 % w/v ;

γ) Σε 550 g διαλύματος NaCl 10% w/v με πυκνότητα 1,1 g/mL ;

δ) Σε 300 mL διαλύματος NaCl 20% w/w με πυκνότητα 1,2 g/mL ;

[Απ. : α) 6 g, β) 30 g, γ) 50 g, δ) 72 g]

20. Έχετε στη διάθεσή σας μια ογκομετρική φιάλη των 50 mL, ένα δοχείο με στερεό υδροξείδιο του νατρίου (NaOH), ζυγαριά και απεσταγμένο νερό. Πώς μπορείτε να παρασκευάσετε διάλυμα NaOH 10% w/w ;

21. Σε μια δόση οδοντιατρικού αμαλγάματος "Dispersalloy" περιέχονται 280 mg αργύρου (Ag), 70 mg κασσιτέρου (Sn) 46 mg χαλκού (Cu), 4 mg γευδαργύρου (Zn) και 400 mg υδραργύρου (Hg). Να βρεθεί η % w/w περιεκτικότητα του αμαλγάματος σε καθένα από τα μέταλλα.
[Απ.: 35% Ag, 8,75% Sn, 5,75% Cu, 0,5% Zn, 50% Hg]

22. Το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) είναι ένα καστανό, τοξικό αέριο που δρα στους πνεύμονες και ανήκει στα βασικά συστατικά του νέφους. Έκθεση σε μεγαλύτερη ποσότητα από 150 ppm NO₂ μπορεί να προκαλέσει το θάνατο. Ποιος όγκος αέρα θα περιέχει 1 g NO₂, αν η περιεκτικότητά του NO₂ είναι 20 ppm; Θεωρήστε την πυκνότητα του αέρα 1,25 g/L.
[Απ.: 40 m³]

6 Αναλογίες - Ποσοστά

23. Σε 20°C μπορούμε να διαλύσουμε KI στο νερό με αναλογία μαζών 3 : 2 αντίστοιχα. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.
[Απ.: 60 % w/w]

24. Δίνονται 200 g διαλύματος ουσίας Α και 300 g διαλύματος ουσίας Β. Αν το διάλυμα Α έχει διπλάσια % w/w περιεκτικότητα από το Β να βρεθεί η αναλογία βαρών των διαλυμένων ουσιών Α και Β στα δύο διαλύματα.
[Απ.: 4 : 3]

25. Καθαρότητα. Η ουσία που χρησιμοποιούμε για να παρασκευάσουμε ένα διάλυμα, μπορεί να μην είναι απόλυτα καθαρή. Πόσα g NaCl με καθαρότητα 80% w/w πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να παρασκευάσουμε 200 g διαλύματος NaCl 25% w/w;
[Απ.: 62,5 g]

2η κατηγορία ασκήσεων

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΕΚΦΡΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

26. Δίνεται ένα διάλυμα NaOH 20% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

Λύση :

$V = \frac{m}{\rho}$	Έχω	100 g δ/τος	περ. 20 g NaOH
		$\frac{100}{1,2}$ mL δ/τος	20 g NaOH
	Ζητώ	100 mL δ/τος	x_1 ;

$$x_1 = 24 \text{ g NaOH, άρα το διάλυμα είναι } 24\% \text{ w/v}$$

27. Σε 200 mL ενός υδατικού διαλύματος ουσίας Α περιέχονται 24 g της Α και το διάλυμα έχει πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$.

- α) Ποια η % w/v περιεκτικότητα;
β) Ποια η % w/w περιεκτικότητα;

$$[Απ.: α) 12\% \text{ w/v, β) } 10\% \text{ w/w}]$$

28. Δίνεται υδατικό διάλυμα ουσίας Β 11% w/v με πυκνότητα $\rho = 1,1 \text{ g/mL}$. Να βρεθεί η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού.
[Απ.: 10% w/w]

29. Υδατικό διάλυμα ουσίας Γ έχει περιεκτικότητα 25 % w/w. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,2 g/mL, να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα.
[Απ.: 30% w/v]

30. Υδατικό διάλυμα ουσίας Δ έχει περιεκτικότητα 50 % w/w. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι 1,4g/mL, να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα.
[Απ.: 70% w/v]

31. Υδατικό διάλυμα ουσίας Α έχει περιεκτικότητα $a\%$ w/w και πυκνότητα ρ g/mL. Να βρεθεί η περιεκτικότητα $\beta\%$ w/v συναρτήσει των a, ρ .
[Απ.: $\beta = a \cdot \rho$]

32. Αν σε M g διαλύματος ουσίας $a\%$ w/w προσθέσουμε m g H₂O και προκύψει διάλυμα $\beta\%$ w/w να δείξετε ότι $m = \frac{M(a - \beta)}{\beta}$.

3η κατηγορία ασκήσεων ΑΡΑΙΩΣΗ - ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ με προσθήκη ή αφαίρεση διαλύτη (νερού)

☞ Θα ισχύουν :

$m_{1ου \delta/τος} \pm m_{H_2O} = m_{2ου \delta/τος}$	+ : αραιώση
	- : συμπύκνωση

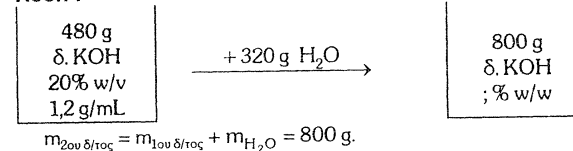
$$\text{ή } V_{1ου \delta/τος} \pm V_{H_2O} = V_{2ου \delta/τος} \text{ (αν έχουμε όγκους διαλυμάτων)}$$

☞ Επίσης :

$m_{\text{διαλυμένης ουσίας στο 1ο διάλυμα}}$	=	$m_{\text{διαλυμένης ουσίας στο 2ο διάλυμα}}$
---	---	---

33. Σε 480 g διαλύματος KOH 20% w/v με πυκνότητα 1,2 g/mL προσθέτουμε 320 g νερού. Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει ;

Λύση :



1ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	20 g KOH
$100 \cdot 1,2 = 120 \text{ g δ/τος}$	20g KOH
480 g δ/τος	x_1 ;
$x_1 = 80 \text{ g KOH}$	

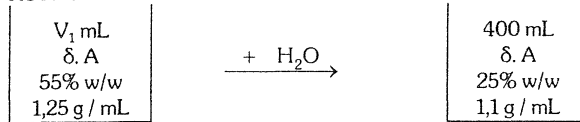
2ο διάλυμα :

800 g δ/τος	80 g KOH
100g δ/τος	x_2 ;

$$x_2 = 10 \text{ g KOH, άρα το τελικό διάλυμα είναι } 10\% \text{ w/w}$$

34. Ποιος όγκος από ένα διάλυμα ουσίας A 55% w/w με $\rho_1 = 1,25 \text{ g/mL}$ πρέπει να αραιωθεί με νερό, ώστε να παρασκευαστούν 400 mL διαλύματος 25% w/w με $\rho_2 = 1,1 \text{ g/mL}$:

Λύση :



• Αρχίζουμε από το 2ο διάλυμα :

$100 \text{ g } \delta/\text{τος}$ $25 \text{ g } A$ $m = \rho \cdot V = 1,1 \cdot 400 \text{ g } \delta/\text{τος}$ x_1	⇒	$x_1 = 110 \text{ g } A$
---	---	--------------------------

• Για το 1ο διάλυμα :

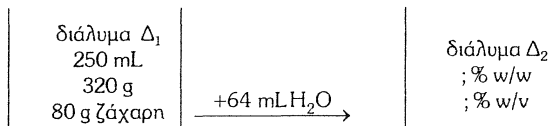
$100 \text{ g } \delta/\text{τος}$ $55 \text{ g } \delta/\text{τος } A$ $m_1 ; \text{g}$ $110 \text{ g } A$	⇒	$m_1 = 200 \text{ g } \delta/\text{τος}$
--	---	--

Οπότε : $V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{200 \text{ g}}{1,25 \text{ g/mL}} = 160 \text{ mL}$ διαλύματος

→ **35.** Διάλυμα Δ₁ παρασκευάστηκε με τη διάλυση 80 g ζάχαρης σε 240 g νερό. Μετρήθηκε σε ογκομετρικό κύλινδρο ο όγκος του και βρέθηκε ίσος με 250 mL. Υπολογίστε :

- α) την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w) του διαλύματος Δ₁.
 β) την περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατ' όγκο (% w/v) του διαλύματος Δ₁.
 γ) την πυκνότητα του διαλύματος Δ₁.
 δ) Αν αραιώσουμε το διάλυμα Δ₁ με 64 mL νερού προκύπτει νέο διάλυμα Δ₂. Υπολογίστε τις περιεκτικότητες στα εκατό w/v και w/w του διαλύματος Δ₂.

Λύση :



α) Εύρεση % w/w διαλύματος Δ₁ :

$\Sigma \text{ε } 320 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. 80 g ζάχαρης $\Sigma \text{ε } 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. x ; g ζάχαρης	x = 25 g →	25% w/w
---	------------	----------------

β) Εύρεση % w/v διαλύματος Δ₂ :

$\Sigma \text{ε } 250 \text{ mL } \delta/\mu\alpha$ περ. 80 g ζάχαρης $\Sigma \text{ε } 100 \text{ mL } \delta/\mu\alpha$ περ. x ; g ζάχαρης	x = 32 g →	32% w/v
---	------------	----------------

γ) Εύρεση πυκνότητας του διαλύματος Δ₁.

Η πυκνότητα του διαλύματος Δ₁ είναι : $\rho = \frac{m}{V} = \frac{320 \text{ g}}{250 \text{ mL}} = 1,28 \text{ g/mL}$

δ) Εύρεση των περιεκτικότητων % w/v και % w/w του διαλύματος Δ₂.

Με την αραιώση με νερό ο νέος όγκος του διαλύματος είναι $V = 250 \text{ mL} + 64 \text{ mL} = 314 \text{ mL}$, ενώ η μάζα της ζάχαρης μένει σταθερή, δηλαδή 80 g.

Η μάζα του νερού που προσθέσαμε είναι : $m = \rho \cdot V = 1 \text{ g/mL} \cdot 64 \text{ mL} = 64 \text{ g}$.

Η νέα μάζα του διαλύματος είναι $m_2 = 320 \text{ g} + 64 \text{ g} = 384 \text{ g}$.

Εύρεση % w/w διαλύματος Δ₂ :

$\Sigma \text{ε } 384 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. 80 g ζάχαρης $\Sigma \text{ε } 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. x ; g ζάχαρης	x = 20,83g →	20,83% w/w
---	--------------	-------------------

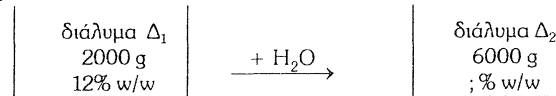
Εύρεση % w/v διαλύματος Δ₂ :

$\Sigma \text{ε } 314 \text{ mL } \delta/\mu\alpha$ περ. 80 g ζάχαρης $\Sigma \text{ε } 100 \text{ mL } \delta/\mu\alpha$ περ. x ; g ζάχαρης	x = 25,48 g →	25,48% w/v
---	---------------	-------------------

→ **36.** Ένα διάλυμα θειικού οξέος έχει περιεκτικότητα 12% w/w και μάζα 2 kg.

- α) Από πόσα g διαλυτή και διαλυμένης ουσίας αποτελείται αυτό το διάλυμα;
 β) Πόση θα γίνει η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος, αν το αραιώσουμε μέχρι να γίνει η μάζα του 6 kg;

Λύση :



α) Εύρεση μάζας διαλυτή και διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα Δ₁ :

$\Sigma \text{ε } 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. 12 g H ₂ SO ₄ $\Sigma \text{ε } 2000 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. x ; g H ₂ SO ₄	x = 240 g H ₂ SO ₄
--	--

Η μάζα του H₂O είναι 2000 - 240 g = 1760 g H₂O.

β) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του διαλύματος Δ₂ :

Με την αραιώση αλλάζει η μάζα του διαλύματος λόγω της αραιώσης με νερό αλλά δεν αλλάζει η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας.

$\Sigma \text{ε } 6000 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. 240 g H ₂ SO ₄ $\Sigma \text{ε } 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha$ περ. x ; g H ₂ SO ₄	x = 4 g →	4% w/w
---	-----------	---------------

→ 37. Σε 76 g νερό διαλύσαμε 24 g ζάχαρης και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ₁ όγκου 80 mL.

- α) Ποια είναι η πυκνότητα του διαλύματος Δ₁;
 β) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₁;
 γ) Πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσουμε ακόμα στο διάλυμα Δ₁ για να παρασκευάσουμε διάλυμα Δ₂ με περιεκτικότητα 15% w/w;
 δ) Πόσα g νερό πρέπει να εξατμιστούν από το διάλυμα Δ₁ για να προκύψει διάλυμα Δ₃ με περιεκτικότητα 30% w/w;

Λύση :

α) Εύρεση της πυκνότητας του διαλύματος Δ₁

Η μάζα του διαλύματος είναι $m_δ = 76 \text{ g} + 24 \text{ g} = 100 \text{ g}$.

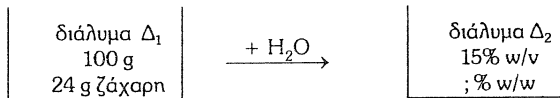
Η πυκνότητα του διαλύματος είναι: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{100 \text{ g}}{80 \text{ mL}} = 1,25 \text{ g/mL}$



β) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του διαλύματος Δ₁ :

Σε 100 g διαλύματος περ. 24 g ζάχαρης άρα **24% w/w**.

γ) Εύρεση όγκου H₂O για την αραίωση :



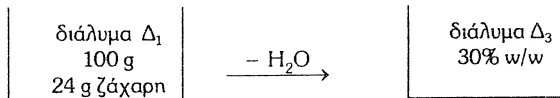
Διάλυμα Δ₂ :

Σε 100 mL δ/μα περ. 15 g ζάχαρης	
x ; mL δ/μα περ. 24 g ζάχαρης	

x = 160 mL δ/μα

Άρα προσθέτουμε 160 - 80 = **80 mL H₂O**.

δ) Εύρεση μάζας H₂O που εξατμίζεται :



Διάλυμα Δ₃ :

Σε 100 g δ/μα περ. 30 g ζάχαρης	
x ; g δ/μα περ. 24 g ζάχαρης	

x = 80 g δ/μα

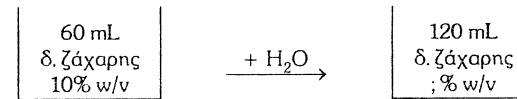
Άρα εξατμίζονται 100 - 80 = **20 g H₂O**.

38. ΑΣΚΗΣΗ 1.38. ΣΧΟΛ. Διαθέτουμε 60 mL διαλύματος ζάχαρης 10% w/v. Να βρεις την % w/v περιεκτικότητα του νέου (τελικού) διαλύματος σε καθεμία από τις επόμενες περιπτώσεις :

- α) το διάλυμα αραιώνεται με νερό μέχρις ότου ο όγκος του να διπλασιαστεί
 β) το διάλυμα αραιώνεται με νερό μέχρις ότου ο όγκος του να τετραπλασιαστεί,
 γ) εξατμίζεται νερό από το διάλυμα μέχρις ότου ο όγκος του διαλύματος να γίνει ο μισός
 δ) εξατμίζεται νερό από το διάλυμα μέχρις ότου ο όγκος του διαλύματος να μειωθεί στο 1/4
 ε) προσθέτονται στο διάλυμα ακόμη 1,5 g ζάχαρης.

Λύση :

α) Αραίωση μέχρι διπλασιασμό του αρχικού όγκου



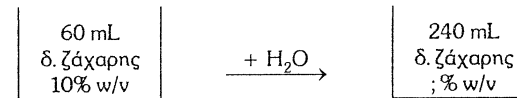
1ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	10 g ζάχαρη
60 mL δ/τος	x ₁ ;
x ₁ = 6 g	

2ο διάλυμα :

120 mL δ/τος	6 g ζάχαρη
100 mL δ/τος	x ₂ ;
x ₂ = 5 g άρα 5% w/v	

β) Αραίωση μέχρι τετραπλασιασμού του αρχικού όγκου



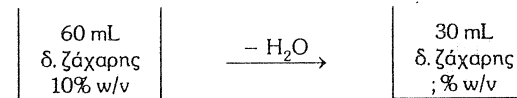
1ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	10 g ζάχαρη
60 mL δ/τος	x ₁ ;
x ₁ = 6 g	

2ο διάλυμα :

240 mL δ/τος	6 g ζάχαρη
100 mL δ/τος	x ₂ ;
x ₂ = 2,5 g άρα 2,5% w/v	

γ) Συμπύκνωση μέχρι το μισό του αρχικού όγκου



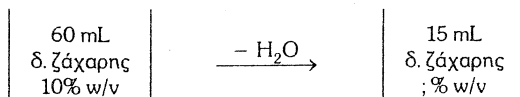
1ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	10 g ζάχαρη
60 mL δ/τος	x ₁ ;
x ₁ = 6 g	

2ο διάλυμα :

30 mL δ/τος	6 g ζάχαρη
100 mL δ/τος	x ₂ ;
x ₂ = 20 g άρα 20% w/v	

δ) Συμπύκνωση μέχρι το 1/4 του αρχικού όγκου



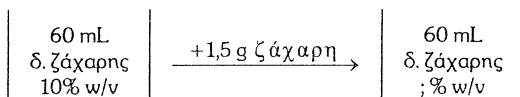
1ο διάλυμα:

100 mL δ/τος	10 g ζάχαρη	
60 mL δ/τος	x ₁ ;	
x ₁ = 6 g		

2ο διάλυμα:

15 mL δ/τος	6 g ζάχαρη	
100 mL δ/τος	x ₂ ;	
x ₂ = 40 g άρα 40% w/v		

ε) Συμπύκνωση με πρόσθεση διαλυμένης ουσίας (θεωρούμε ότι ο όγκος του διαλύματος παραμένει σταθερός)



1ο διάλυμα:

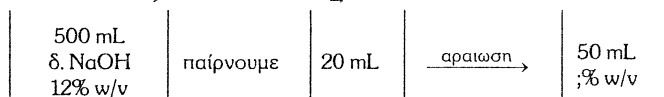
100 mL δ/τος	10 g ζάχαρη	
60 mL δ/τος	x ₁ ;	
x ₁ = 6 g		

2ο διάλυμα:

60 mL δ/τος	7,5 g ζάχαρη	
100 mL δ/τος	x ₂ ;	
x ₂ = 12,5 g άρα 12,5% w/v		

39. Από 500 mL διαλύματος NaOH 12% w/v παίρνουμε 20 mL και τα αραιώνουμε με νερό μέχρι τα 50 mL.
Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος.

Λύση:



ΠΡΟΣΟΧΗ: Όταν από ένα διάλυμα παίρνουμε μια ποσότητα, τότε η περιεκτικότητα παραμένει η ίδια.

Όταν αραιώνουμε ή συμπυκνώνουμε ένα διάλυμα (με προσθήκη ή αφαίρεση H₂O), η μάζα της διαλυμένης ουσίας παραμένει η ίδια.

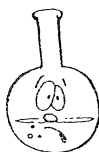
• Έτσι, για τα 20 mL θα έχουμε:

Στα 100 mL δ/τος	12 g NaOH	
20 mL δ/τος	x ₁ ;	
⇒ x ₁ = 2,4 g NaOH		

• Για το τελικό διάλυμα θα έχουμε:

Στα 50 mL δ/τος	2,4 g	
100 mL δ/τος	x ₂ ;	

x₂ = 4,8 g NaOH, άρα το τελικό διάλυμα είναι **4,8% w/v**.

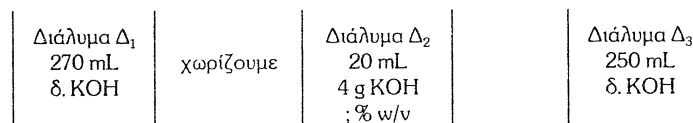


→ **40.** Μια φιάλη περιέχει διάλυμα KOH. Μετρήσαμε με ένα ογκομετρικό κύλινδρο τον όγκο του διαλύματος και τον βρήκαμε 270 mL. Από το διάλυμα αυτό πήραμε μια ποσότητα 20 mL και βρήκαμε ότι περιείχε 4 g KOH.

α) Πόσα g KOH περιέχει η υπόλοιπη ποσότητα του διαλύματος;

β) Αν το διάλυμα αυτό που απέμεινε το αραιώσουμε μέχρι να αποκτήσει μάζα 400g, πόση θα γίνει η % w/w περιεκτικότητά του;

Λύση:



Εύρεση % w/v του διαλύματος Δ₂:

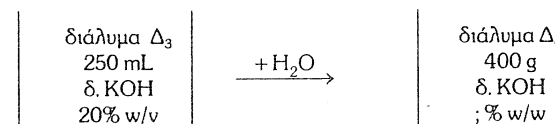
Σε 20 mL δ/μα περ. 4 g KOH		
Σε 100 mL δ/μα περ. x; g KOH	x = 20 g KOH → 20% w/v	

α) Εύρεση g KOH που περιέχεται στο διάλυμα Δ₃

Στα 100 mL δ/μα περ. 20 g KOH		
Στα 250 mL δ/μα περ. x; g KOH	x = 50 g KOH	

β) Εύρεση % w/w του αραιωμένου διαλύματος Δ₄.

Αραίωση του διαλύματος Δ₃:



Στο διάλυμα Δ₄ θα περιέχονται επίσης 50 g KOH.

Σε 400 g δ/μα περ. 50 g KOH		
Σε 100 g δ/μα περ. x; g KOH	x = 12,5 g → 12,5% w/w	

→ 41. Η ετικέτα σε μία γυάλινη φιάλη του εργαστηρίου έγραφε: Διάλυμα NaOH 20% w/v.

- α) Τι σημαίνει αυτή η έκφραση περιεκτικότητας του διαλύματος;
 β) Αν υποθεθεί ότι από το διάλυμα εξατμίστηκε μία ποσότητα νερού, αυξήθηκε ή μειώθηκε η περιεκτικότητά του και για ποιο λόγο;
 γ) Αν ο όγκος του διαλύματος είναι 500 mL και σε 200 mL αυτού βρέθηκαν 50 g NaOH, πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσουμε στο υπόλοιπο διάλυμα όγκου 300 mL, ώστε να αποκτήσει ξανά περιεκτικότητα 20% w/v ;

Λύση :

α) Η έκφραση σημαίνει ότι σε 100 mL διαλύματος θα περιέχονται 20 g NaOH.

β) Με την εξάτμιση, έχουμε μείωση της ποσότητας του διαλύτη και έτσι **αυξάνεται η περιεκτικότητά του.**

γ) Εύρεση όγκου νερού.

Διάλυμα Δ ₁ 500 mL δ. NaOH	χωρίζουμε	Διάλυμα Δ ₂ 200 mL 50 g NaOH ; % w/v	Διάλυμα Δ ₃ 300 mL δ. NaOH
---	-----------	--	---

Εύρεση % w/v του διαλύματος Δ₂ :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 200 \text{ mL } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 50 \text{ g NaOH} \\ \Sigma \epsilon 100 \text{ mL } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } x; \text{ g NaOH} \end{array}$$

$$x = 25 \text{ g NaOH} \rightarrow 25\% \text{ w/v}$$

Αραίωση του διαλύματος Δ₃ :

διάλυμα Δ ₃ 300 mL δ. NaOH 25% w/v	+ H ₂ O →	διάλυμα Δ ₄ δ. NaOH 20 % w/v
--	----------------------	---

Στο διάλυμα Δ₃ έχουμε :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ mL } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 25 \text{ g NaOH} \\ \Sigma \epsilon 300 \text{ mL } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } x; \text{ g NaOH} \end{array}$$

$$x = 75 \text{ g NaOH}$$

Στο διάλυμα Δ₄ θα περιέχονται επίσης 75 g NaOH

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ mL } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 20 \text{ g NaOH} \\ \Sigma \epsilon x; \text{ mL } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 75 \text{ g NaOH} \end{array}$$

$$x = 375 \text{ mL } \delta/\mu\alpha$$

Αρα προσθέσαμε 375 - 300 = **75 mL H₂O.**

→ 42. Σε 150 g H₂O διαλύσαμε 50 g NaOH που περιείχε 20% υγρασία. Για το διάλυμα που προέκυψε να βρείτε:

- α) πόσα g καθαρό NaOH περιέχει
 β) πόσα g νερό περιέχει
 γ) την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w).

Λύση :

α) Εύρεση καθαρού NaOH

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ g ακάθαρτου περ. } 80 \text{ g NaOH} \\ \Sigma \epsilon 50 \text{ g περ. } x; \text{ g NaOH} \end{array}$$

$$x = 40 \text{ g NaOH}$$

β) Εύρεση μάζας νερού του διαλύματος.

Με την διάλυση στο νερό και τη δημιουργία διαλύματος η μάζα του νερού θα είναι (150+10)g = **160 g.**

γ) Εύρεση περιεκτικότητας του διαλύματος

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 200 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 40 \text{ g NaOH} \\ \Sigma \epsilon 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } x; \text{ g NaOH} \end{array}$$

$$x = 20 \text{ g} \rightarrow 20\% \text{ w/w}$$

→ 43. Θέλουμε να παρασκευάσουμε 2 L διαλύματος NaOH με περιεκτικότητα 20% w/v. Υπολογίστε τη μάζα του NaOH που πρέπει να διαλύσουμε σε νερό στις εξής περιπτώσεις:

- α) αν το NaOH που διαθέτουμε είναι καθαρό
 β) αν το NaOH που διαθέτουμε περιέχει 20% υγρασία (νερό).

Λύση :

α) Εύρεση μάζας στην περίπτωση του καθαρού NaOH.

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ mL διαλύματος περ. } 20 \text{ g NaOH} \\ \Sigma \epsilon 2000 \text{ mL διαλύματος περ. } x; \text{ g NaOH} \end{array}$$

$$x = 400 \text{ g NaOH}$$

β) Εύρεση μάζας NaOH μαζί με την υγρασία.

Η μάζα του NaOH θα είναι πάλι 400 g.

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ g ακάθαρτου περ. } 80 \text{ g καθαρού NaOH} \\ \Sigma \epsilon x \text{ g περ. } 400 \text{ g καθαρού NaOH} \end{array}$$

$$x = 500 \text{ g ακάθαρτου NaOH}$$

→ 44. Ένα βαρέλι χωρητικότητας 100 L είναι γεμάτο με κρασί 4 αλκοολικών βαθμών (% v/v περιεκτικότητα του κρασιού σε οινόπνευμα).
 α) Αν κάποιος πει μισό λίτρο απ' αυτό το κρασί πόσα mL οινόπνευματος θα κυκλοφορούν στο αίμα του;
 β) Αν από το γεμάτο βαρέλι αφαιρέσουμε 10 L κρασί και μετά το συμπληρώσουμε με νερό, πόσων αλκοολικών βαθμών θα είναι το αραιωμένο κρασί;

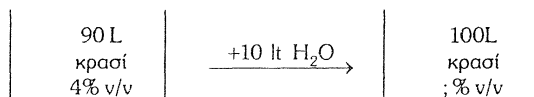
Λύση :

α) Εύρεση του οινόπνευματος στο μισό λίτρο κρασί

$$\begin{array}{l} \text{Σε 100 mL κρασιού περ. 4 mL οινόπνευμα} \\ \text{Σε 500 mL κρασιού περ. } x; \text{ mL οινόπνευμα} \end{array} \quad x = 20 \text{ mL οινόπνευμα}$$

β) Εύρεση αλκοολικών βαθμών του αραιωμένου κρασιού.

Αφαιρώντας 10 L κρασιού τα υπόλοιπα 90 L κρασιού θα έχουν την ίδια περιεκτικότητα 4°.



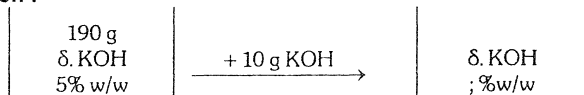
$$\begin{array}{l} \text{Σε 100 mL κρασιού περ. 4 mL οινόπνευμα} \\ \text{Σε 90000 mL κρασιού περ. } x; \text{ mL οινόπνευμα} \end{array} \quad x = 3600 \text{ mL οινόπνευμα}$$

Με την προσθήκη νερού ο όγκος θα ξαναγίνει 100 L και η ποσότητα του οινόπνευματος θα είναι 3600 mL.

$$\begin{array}{l} \text{Σε 100000 mL κρασιού περ. 3600 mL οινόπνευμα} \\ \text{Σε 100 mL κρασιού περ. } x; \text{ mL οινόπνευμα} \end{array} \quad x = 3,6 \text{ mL} \rightarrow 3,6\% \text{ v/v ή } 3,6^\circ$$

45. Σε 190 g διαλύματος KOH 5% w/w, προσθέτουμε 10 g καθαρού KOH. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει ; Η προσθήκη του καθαρού KOH μεταβάλλει τη μάζα του διαλύματος.

Λύση :



• Για το 1ο διάλυμα :

$$\begin{array}{l} \text{Σε 100 g } \delta/\text{τος} \quad 5 \text{ g KOH} \\ \text{190 g } \delta/\text{τος} \quad x_1; \end{array} \Rightarrow x_1 = 9,5 \text{ g KOH}$$

• Η μάζα του 2ου διαλύματος θα είναι :

$$m_2 = m_1 + m_{\text{KOH}_{\text{new προσθ}}} = 190 \text{ g} + 10 \text{ g} = 200 \text{ g}$$

και η μάζα της διαλυμένης ουσίας στο 2ο διάλυμα θα είναι : $9,5 + 10 = 19,5 \text{ g}$.

• Έτσι θα έχουμε :

$$\begin{array}{l} \text{Σε 200 g } \delta/\text{τος} \quad 19,5 \text{ g KOH} \\ \text{100 g } \delta/\text{τος} \quad x_2; \end{array} \Rightarrow x_2 = 9,75 \text{ g KOH, δηλαδή} \\ \text{το διάλυμα θα είναι } 9,75\% \text{ w/w}$$

• Αραιώσεις - συμπυκνώσεις με την ίδια έκφραση περιεκτικότητας

46. Σε 500 g υδατικού διαλύματος MgCl_2 12% w/w προσθέτουμε 100 g νερού.

Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει ; [Απ. : 10% w/w]

47. Από 900 g υδατικού διαλύματος $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 20% w/w εξατμίζουμε 300 g νερού.

Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει ; [Απ. : 30% w/w]

48. Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 200 g υδατικού διαλύματος CaI_2 40% w/w, ώστε να προκύψει διάλυμα 10% w/w ; [Απ. : 600 g]

49. Πόσο νερό πρέπει να αφαιρέσουμε από 600 g υδατικού διαλύματος $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 10% w/w, ώστε να προκύψει διάλυμα 30% w/w ; [Απ. : 400 g]

50. Σε 200 mL υδατικού διαλύματος MnSO_4 20% w/v προσθέτουμε 300 mL νερού.

Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του νέου διαλύματος ; [Απ. : 8% w/v]

51. Από 500 mL υδατικού διαλύματος KOH 22,4% w/v εξατμίζουμε 100 mL νερού.

Ποια η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει ; [Απ. : 28% w/v]

52. Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 400 mL υδατικού διαλύματος KBr 30% w/v, ώστε να πάρουμε διάλυμα 20% w/v ; [Απ. : 200 mL]

53. Πόσο νερό πρέπει να εξατμίσουμε από 600 mL υδατικού διαλύματος ZnSO_4 20% w/v, ώστε να προκύψει διάλυμα 30% w/v ; [Απ. : 200 mL]

• Αραιώσεις - συμπυκνώσεις με διαφορετική έκφραση περιεκτικότητας

54. Σε 960 g υδατικού διαλύματος NaOH 20 % w/v με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$ προσθέτουμε 640 g H_2O . Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει ; [Απ. : 10% w/w]

55. Σε 160 mL υδατικού διαλύματος ουσίας A 32 % w/w με πυκνότητα $\rho = 1,25 \text{ g/mL}$ προσθέτουμε 160 g H_2O . Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει ; Η πυκνότητα του νερού είναι 1 g/mL. [Απ. : 20% w/w]

56. Ποιος όγκος υδατικού διαλύματος HNO_3 20% w/v μπορεί να παρασκευαστεί με αραιωση με νερό από 100 mL πυκνού διαλύματος HNO_3 68% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,4 \text{ g/mL}$; [Απ. : 476 mL]

57. Ποιος όγκος ενός υδατικού διαλύματος ουσίας Α 20% w/w με $\rho_1 = 1,25 \text{ g/mL}$ και ποιος όγκος νερού πρέπει να αναμιχθούν, ώστε να παρασκευαστούν 240 g διαλύματος ουσίας Α 20% w/w με πυκνότητα $\rho_2 = 1,2 \text{ g/mL}$; Δίνεται $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$. [Απ.: $V = 160 \text{ mL}$, $V_{\text{νερού}} = 40 \text{ mL}$]

58. Σε 200 mL υδατικού διαλύματος ουσίας Β 40% w/v, προσθέτουμε 200 mL νερού οπότε προκύπτει διάλυμα με πυκνότητα $\rho = 1,25 \text{ g/mL}$

α) Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του νέου διαλύματος;

β) Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του νέου διαλύματος;

[Απ.: α) 20% w/v, β) 16% w/w]

59. Ποιος όγκος υδατικού διαλύματος NaOH 25% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,29 \text{ g/mL}$ πρέπει να αραιωθεί με νερό για να παρασκευαστούν 300 mL διαλύματος NaOH 10,75% w/v; [Απ.: 100 mL]

60. Σε 100 mL υδατικού διαλύματος ουσίας Χ 30% w/w με πυκνότητα $\rho_1 = 1,25 \text{ g/mL}$ προσθέτουμε 200 mL νερού.

α) Ποια η % w/v περιεκτικότητα του αραιωμένου διαλύματος;

β) Τι πυκνότητα θα έχει το διάλυμα αυτό; Δίνεται $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$.

[Απ.: 12,5% w/v, $\rho_2 = 1,083 \text{ g/mL}$]

61. Ποια μάζα από το πυκνότερο υδατικό διάλυμα H_2SO_4 176,4% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,8 \text{ g/mL}$ πρέπει να αραιώσουμε με νερό για να γεμίσουμε ένα γυάλινο δοχείο όγκου 2 L με αραιό διάλυμα H_2SO_4 4,41% w/v; [Απ.: 90 g]

62. Έχουμε 600g υδατικού διαλύματος ουσίας Α 25% w/v με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$ και το συμπυκνώνουμε αφαιρώντας με βρασμό 100 mL νερού.

Δίνεται $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$. Να βρεθούν:

α) Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του νέου διαλύματος;

β) Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του νέου διαλύματος;

[Απ.: α) 31,25% w/v, β) 25% w/w]

63. 200 mL διαλύματος υδατικού ουσίας Α 20% w/w με $\rho = 1,1 \text{ g/mL}$ αραιώνονται με νερό και το αραιωμένο διάλυμα είναι 11% w/w. Ποιος ο όγκος του τελικού διαλύματος;

Δίνεται $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$.

[Απ.: 380 mL]

6 Όταν παίρνουμε μια ποσότητα διαλύματος

64. 200 mL υδατικού διαλύματος Na_2CO_3 με περιεκτικότητα 18% w/w και πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$ αραιώνονται με νερό σε τελικό όγκο 800 mL. Πόσα g καθαρού Na_2CO_3 περιέχονται σε 160 mL από το τελικό διάλυμα; [Απ.: 8,64 g]

65. Από 500 mL υδατικού διαλύματος KOH παίρνουμε 200 mL και τα αραιώνουμε με νερό μέχρι τα 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα 2,8% w/v. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος; [Απ.: 7% w/v]

66. Έχουμε υδατικό διάλυμα NaCl 15% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$.

Από αυτό το διάλυμα παίρνουμε το 1/10 και τελικά με αραιώση με νερό παρασκευάζουμε

200 mL διαλύματος 3,6% w/v σε NaCl.

Να βρείτε τον όγκο του αρχικού διαλύματος.

[Απ.: 400 mL]

6 Προσθήκη καθαρής ουσίας

67. Σε 500 mL διαλύματος NaOH 10% w/w με πυκνότητα 1,1 g/mL προσθέτουμε 5 g καθαρού NaOH. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει.

Η προσθήκη του NaOH δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.

[Απ.: 12% w/v]

68. Διαθέτουμε 45 g διαλύματος CaCl_2 10% w/w. Ποιες οι νέες % w/w περιεκτικότητες σε καθεμιά από τις παρακάτω περιπτώσεις:

α) προσθέτουμε 5 g νερού, **β)** εξατμίζουμε 5 g νερού, **γ)** προσθέτουμε 5 g καθαρού CaCl_2 . Η προσθήκη της καθαρής ουσίας επηρεάζει τη μάζα του διαλύματος.

[Απ.: α) 9% w/w, β) 11,25% w/w, γ) 19% w/w]

6 Με αγνώστους

69. Πόσα mL υδατικού διαλύματος ουσίας Α 37% w/w με $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$

πρέπει να προσθέσουμε σε 144 mL νερού, ώστε να πάρουμε διάλυμα της ουσίας Α 25% w/w;

[Απ.: 200 mL]

70. Αναμιγνύουμε υδατικό διάλυμα HCl με νερό με αναλογία μαζών 1 : 3 αντίστοιχα. Το διάλυμα που προκύπτει είναι 5,25% w/v με πυκνότητα 1,05 g/mL. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος; [Απ.: 20% w/w]

71. Αναμιγνύουμε υδατικό διάλυμα ουσίας Α 30% w/w με πυκνότητα 1,3 g/mL με νερό με αναλογία όγκων 1 : 2 αντίστοιχα. Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που θα προκύψει; [Απ.: 13% w/v]

72. Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα ουσίας Α 16% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$.

α) Ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού;

β) Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 400 mL του αρχικού διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα 10% w/v;

γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθεί ένα μέρος του αρχικού διαλύματος με νερό, ώστε να προκύψει διάλυμα 12% w/v;

[Απ.: α) 13,3%, β) 240 mL, γ) 3 : 1]

73. Σε 700 g διαλύματος ουσίας Α με περιεκτικότητα 56% w/v προσθέτουμε 300 mL νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα με πυκνότητα 1,25 g/mL.

Να βρεθούν όλες οι εκφράσεις περιεκτικότητας και των δύο διαλυμάτων.

[Απ.: 1ο διάλυμα : 40% w/w - 56% w/v

2ο διάλυμα : 28% w/w - 35% w/v]

4η ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΑΝΑΜΙΞΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗ ΟΥΣΙΑ

☞ Θα ισχύουν :

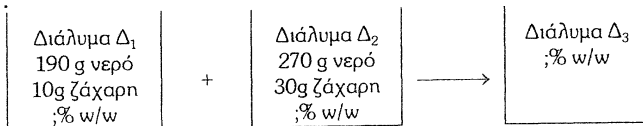
$$m_{1ου δ/τος} + m_{2ου δ/τος} + \dots = m_{τελ. δ/τος} \quad \text{ή} \quad V_{1ου δ/τος} + V_{2ου δ/τος} + \dots = V_{τελ. δ/τος}$$

☞ Επίσης :

$$m_{δ/σης ουσίας \text{ στο } 1ο \text{ δ/μα}} + m_{δ/σης ουσίας \text{ στο } 2ο \text{ δ/μα}} = m_{δ/σης ουσίας \text{ στο τελικό δ/μα}}$$

→ 74. Παρασκευάσαμε ένα διάλυμα Δ₁ με τη διάλυση 10 g ζάχαρης σε 190 g νερό και ένα άλλο διάλυμα Δ₂ με τη διάλυση 30 g ζάχαρης σε 270 g νερό. Στη συνέχεια αναμίξαμε τα δύο διαλύματα και προέκυψε διάλυμα Δ₃.
α) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₁;
β) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₂;
γ) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₃;

Λύση :



α) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του δ/ματος Δ₁:

Σε (190+10) g δ/μα	περ. 10 g ζάχαρης	x = 5g → 5% w/w
Σε 100 g δ/μα	περ. x; g ζάχαρης	

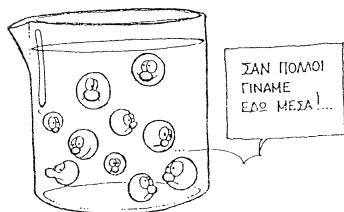
β) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του δ/ματος Δ₂:

Σε (270+30) g δ/μα	περ. 30 g ζάχαρης	x = 10g → 10% w/w
Σε 100 g δ/μα	περ. x; g ζάχαρης	

γ) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του δ/ματος Δ₃:

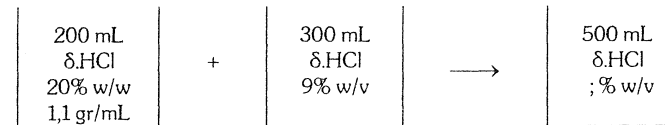
Για το Δ₃: (200+300) g δ/μα και (10 + 30) g = 40 g ζάχαρη.

Σε (200+300) g δ/μα	περ. 40 g ζάχαρης	x = 8g → 8% w/w
Σε 100 g δ/μα	περ. x; g ζάχαρης	



75. Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος HCl 20% w/w με πυκνότητα 1,1 gr/mL με 300 mL διαλύματος HCl 9% w/v
Ποια η περιεκτικότητα % w/v του τελικού διαλύματος ;

Λύση :



• Για το 1ο διάλυμα :

100 gr δ/τος	20 gr HCl	⇒ x ₁ = 44 gr HCl
m = ρ · V : 1,1 · 200 = 220 gr	x ₁ ;	

• Για το 2ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	9 gr HCl	⇒ x ₂ = 27 gr HCl
300 mL δ/τος	x ₂ ;	

• Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο (200 + 300) mL = 500 mL

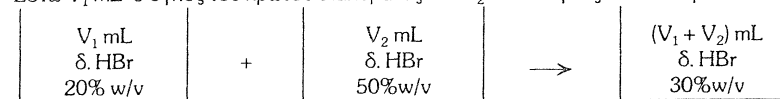
και θα περιέχει (44 + 27) gr = 71 gr HCl.

Σε 500 mL δ/τος	71 gr HCl	⇒ x ₃ = 14,2 g HCl → 14,2 % w/v
100 mL δ/τος	x ₃ ;	

76. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει ν' αναμίξουμε διάλυμα HBr 20% w/v με διάλυμα HBr 50% w/v, ώστε να προκύψει διάλυμα HBr 30% w/v ;

Λύση :

Έστω V₁ mL ο όγκος του πρώτου διαλύματος και V₂ mL ο όγκος του δεύτερου διαλύματος.



• Για το 1ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	20 gr HBr	⇒ x ₁ = 0,2 V ₁ gr HBr
V ₁ mL	x ₁ ;	

• Για το 2ο διάλυμα :

100 mL δ/τος	50 gr HBr	⇒ x ₂ = 0,5 V ₂ gr HBr
V ₂ mL	x ₂ ;	

• Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο V₁ + V₂ mL και σ' αυτό θα περιέχεται τόσο HBr, όσο περιέχεται στο πρώτο και στο δεύτερο διάλυμα, δηλ. 0,2 V₁ + 0,5 V₂ gr HBr.

Θα έχουμε :

100 mL δ/τος	30 gr HBr	⇒ $\frac{100}{V_1 + V_2} = \frac{30}{0,2V_1 + 0,5V_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$
(V ₁ + V ₂) mL δ/τος	0,2V ₁ + 0,5V ₂ gr HBr	

- 77.** Αναμιγνύουμε 200 gr διαλύματος BaBr_2 5% w/w με 300 gr διαλύματος BaBr_2 8% w/w. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει; [Απ.: 6,8% w/w]
- 78.** Αναμιγνύουμε 600 mL διαλύματος NaI 6% w/v με 300 mL διαλύματος NaI 15% w/v. Να βρεθούν στο τελικό διάλυμα η % w/v περιεκτικότητα. [Απ.: 9% w/v]
- 79.** Αναμιγνύουμε 560 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 20% w/v με 260 gr διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 30% w/w και πυκνότητας $\rho = 1,3 \text{ gr/mL}$. Να βρεθεί η περιεκτικότητα % w/v του τελικού διαλύματος. [Απ.: 25 % w/v]
- 80.** Αναμιγνύουμε 1,4 L διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 30% w/v με 600 mL διαλύματος ουσίας Α 50 % w/v και προκύπτει διάλυμα που έχει πυκνότητα $\rho_3 = 1,2 \text{ gr/mL}$. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος; [Απ.: 30% w/w]
- 81.** Σε 150 mL διαλύματος NaOH 20% w/w με πυκνότητα 1,2 gr/mL προσθέτουμε 200 mL διαλύματος NaOH 10% w/v και 350 mL νερού. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος; [Απ.: 8 % w/v]
- 82.** 400 mL διαλύματος ουσίας Χ 30% w/v με πυκνότητα $\rho_1 = 1,3 \text{ gr/mL}$ αναμιγνύονται με 200 mL διαλύματος ουσίας Χ 20% w/w με πυκνότητα $\rho_2 = 1,2 \text{ gr/mL}$ και στο διάλυμα που προκύπτει προσθέτουμε 400 mL νερού. Να βρεθούν στο διάλυμα αυτό η % w/v περιεκτικότητα και η πυκνότητα. Δίνεται η πυκνότητα του νερού 1 gr/mL. [Απ.: 16,8% w/v - 1,16 gr/mL]
- 83.** Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος H_2SO_4 15% w/w με πυκνότητα 1,1 gr/mL με 200 gr διαλύματος H_2SO_4 30% w/v με πυκνότητα 1,2 gr/mL και προσθέτουμε 80 gr νερού. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει; [Απ.: 16,6% w/w]
- 84.** Αναμιγνύουμε 200 gr διαλύματος NaOH 10% w/w με 100 mL διαλύματος NaOH 18% w/w με πυκνότητα 1,2 gr/mL και προσθέτουμε και 120 mL νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα με πυκνότητα 1,1 gr/mL. Να βρεθούν: η % w/w και η % w/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος. [Απ.: 9,45% w/w - 10,4% w/v]
- 85.** Ποιον όγκο διαλύματος KOH 20% w/w με πυκνότητα 1,2 gr/mL πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος KOH 10% w/v ώστε να προκύψει διάλυμα 18,4% w/v; [Απ.: 300 mL]
- 86.** Ποιος όγκος διαλύματος ουσίας Α με περιεκτικότητα 30% w/w και πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ gr/mL}$ πρέπει να αναμιχθεί με 200 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 60% w/v ώστε να προκύψει διάλυμα 42 % w/v. [Απ.: 600 mL]
- 87.** Ποια η μάζα και ο όγκος διαλύματος ουσίας Α με περιεκτικότητα 60% w/w και πυκνότητα $\rho = 1,5 \text{ gr/mL}$ που πρέπει να αναμιχθεί με 200 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 112% w/v για να προκύψουν 440 mL διαλύματος ουσίας Α 100 % w/v. [Απ.: 360 gr - 240 mL]

- 88.** 500 mL διαλύματος H_2SO_4 αναμιγνύονται με 300 mL διαλύματος H_2SO_4 20% w/v, οπότε προκύπτει διάλυμα 30% w/w με πυκνότητα 1,25 gr/mL. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του πρώτου διαλύματος; [Απ.: 48% w/v]
- 89.** Αναμιγνύουμε 340 gr διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 136% w/v και πυκνότητας $\rho_1 = 1,7 \text{ gr/mL}$ με διάλυμα ουσίας Α άγνωστης περιεκτικότητας οπότε προκύπτουν 660 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 60% w/w με πυκνότητα $\rho_3 = 1,5 \text{ gr/mL}$. Ποια η περιεκτικότητα % w/v του δεύτερου διαλύματος; [Απ.: 70 % w/v]
- 90.** Αναμιγνύουμε ίσους όγκους δύο διαλυμάτων ουσίας Α, το ένα με περιεκτικότητα 10% w/w και πυκνότητα 1,1 gr/mL και το άλλο με περιεκτικότητα 14% w/v Ποια θα είναι η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος που θα προκύψει; [Απ.: 12,5 % w/v]
- 91.** Αναμιγνύουμε ίσες μάζες διαλύματος ουσίας Α 19,2% w/v με πυκνότητα 1,2 gr/mL με διάλυμα ουσίας Α 40 % w/w. Ποια η % w/w περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος; [Απ.: 28% w/w]
- 92. α)** Αραιώνουμε 100 mL διαλύματος H_2SO_4 49% w/w με πυκνότητα 1,4 gr/mL μέχρι τελικό όγκο 700 mL. Ποια η περιεκτικότητα % w/v του αραιωμένου διαλύματος; **β)** Στο αραιωμένο διάλυμα προσθέτουμε 700 mL διαλύματος H_2SO_4 24,5% w/w Ποια η περιεκτικότητα % w/v του τελικού διαλύματος; [Απ.: α) 9,8 % w/v, β) 17,15 % w/v]
- 93.** Δίνεται διάλυμα ουσίας Α 12 % w/v και $\rho = 1,2 \text{ gr/mL}$. **α)** Ποια η % w/v περιεκτικότητά του; **β)** Ποιος όγκος από το αρχικό διάλυμα πρέπει να αραιωθεί με νερό σε τελικό όγκο 600 mL για να προκύψει διάλυμα 10% w/v; **γ)** Σε ορισμένο όγκο του αρχικού διαλύματος προστίθεται ίσος όγκος διαλύματος της ίδιας ουσίας 20% w/w με $\rho = 1,5 \text{ gr/mL}$. Ποια η περιεκτικότητα % w/v του τελικού διαλύματος; [Απ.: α) 10% w/w, β) 500 mL, γ) 21 % w/v]
- 94.** Διαθέτουμε 300 mL διαλύματος H_2SO_4 19,6 % w/v και το χωρίζουμε σε τρία ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος το αραιώνουμε σε όγκο 500 mL. Το δεύτερο μέρος το συμπυκνώνουμε στον μισό όγκο. Στο τρίτο μέρος προσθέτουμε 4,9 gr καθαρού H_2SO_4 , χωρίς μεταβολή του όγκου. **α)** Ποιες οι περιεκτικότητες % w/v των τριών διαλυμάτων που έχουν προκύψει; **β)** Αν αναμίξουμε τα τρία διαλύματα που προέκυψαν, ποια η περιεκτικότητα % w/v του τελικού διαλύματος; [Απ.: α) 3,92 - 39,2 - 24,5, β) 9,8]



Με διαλυτότητες

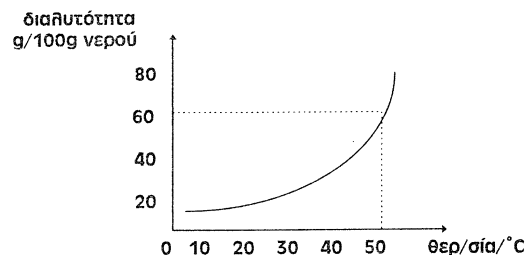
95. Η διαλυτότητα του NaCl στους 20° είναι 36 g / 100 g H₂O. Τι διάλυμα θα προκύψει αν σε 200 g H₂O προσθέσουμε στους 20°C :
α) 60 g NaCl, β) 72 g NaCl ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Σε 100 g H₂O 36 g NaCl
200 g H₂O ; = 72 g NaCl (κορεσμένο διάλυμα)

- α) Όταν προσθέσουμε 60 g NaCl, θα προκύψει ακόρεστο διάλυμα.
β) Όταν προσθέσουμε ακριβώς 72 g NaCl, θα προκύψει κορεσμένο διάλυμα.

→ **96.** Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη διαλυτότητα του KNO₃ (g KNO₃ / 100 g H₂O) σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.



Παρασκευάσαμε ένα διάλυμα με διάλυση 60 g KNO₃ σε 100 g H₂O.

- α) Σε ποια θερμοκρασία το διάλυμα αυτό θα είναι κορεσμένο;
β) Αν ψύξουμε το διάλυμα αυτό στους 20° C, θα μεταβληθεί η μάζα του; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση :

α) Με βάση το διάγραμμα το διάλυμα θα είναι κορεσμένο σε θερμοκρασία περίπου 50° C. Με την ψύξη θα πρέπει το διάλυμα να γίνει κορεσμένο στη νέα θερμοκρασία οπότε θα αποβληθεί KNO₃ και η μάζα του διαλύματος θα μειωθεί.

β) Στους 20° C θα διαλύονται περίπου 10 g νιτρικού καλίου σε 100g νερού.

Άρα θα αποβληθούν 60 - 10 g = 50 g KNO₃ από το διάλυμα και το διάλυμα θα έχει μικρότερη μάζα κατά 50 g.

97. ΑΣΚΗΣΗ 1.40. ΣΧΟΛ. Να υπολογίσεις τη διαλυτότητα (σε g/100 g νερού) του αλατιού (NaCl) στους 25°C, από τα εξής δεδομένα : Ένα ποτήρι με διάλυμα αλατιού έχει μάζα : 38,45 g (στο διάλυμα αυτό δεν μπορεί να διαλυθεί περισσότερο αλάτι). Το ποτήρι άδειο έχει μάζα : 21,45 g. Με εξάτμιση του διαλύματος, προκύπτει ότι το ποτήρι με το στερεό αλάτι έχει μάζα: 25,95 g .

Λύση :

Μάζα διαλύματος : 38,45 - 21,45 g = 17 g δ/τος

Μάζα στερεού αλατος : 25,95 - 21,45 g = 4,5 g αλατος

Μάζα νερού : 17 - 4,5 = 12,5 g νερό

Στα 12,5 g νερό διαλύονται 4,5 g αλάτι
100 g x ; x = 36 g

Άρα η διαλυτότητα 36 g NaCl / 100 g νερό

98. ΑΣΚΗΣΗ 1.41. ΣΧΟΛ. Στον επόμενο πίνακα δίνονται οι διαλυτότητες του νιτρικού καλίου (KNO₃) σε διάφορες θερμοκρασίες :

Διαλυτότητα (g/100g) νερού	15	20	35	64	80
θερμοκρασία (°C)	0	10	20	40	50

- α) Να παραστήσεις γραφικά την καμπύλη της μεταβολής της διαλυτότητας του νιτρικού καλίου συναρτήσει της θερμοκρασίας.
β) Ποια είναι η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου στους 30°C και στους 60°C ;
γ) Σε ποια θερμοκρασία η διαλυτότητα του KNO₃ είναι 50 g/100 g νερού.
δ) Ποια μάζα KNO₃ πρέπει να διαλυθεί σε 50g νερού, στους 20°C, για να προκύψει κορεσμένο διάλυμα ;
ε) 1 kg νερού κορεσμένου με KNO₃ θερμοκρασίας 50°C ψύχεται στους 20°C. Πόση μάζα κρυστάλλων KNO₃ θα σχηματιστεί ;
στ) Αν 60g κορεσμένου διαλύματος KNO₃ ψυχθούν από τους 50°C στους 20 °C, πόση μάζα (g) κρυστάλλων KNO₃ θα σχηματιστούν ;

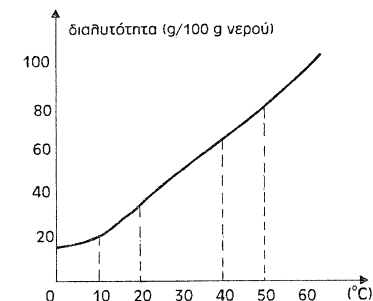
Υπόδειξη :

α) Πρέπει να κατασκευαστεί η καμπύλη σε χαρτί μιλιμετρέ.

β) 30°C : 45 g KNO₃ / 100 g H₂O,
60°C : 98 g KNO₃ / 100 g H₂O

γ) 35°C

δ) 17,5 g



ε) Στους 50°C :

100 g H₂O διαλύονται 80 g KNO₃
1000 g H₂O x ; x₁ = 800 g KNO₃

Στους 20°C :

100 g H₂O διαλύονται 35 g KNO₃
1000 g H₂O x₂ ; x₂ = 350 g KNO₃

Άρα θα σχηματιστούν 800 - 350 g = 450 g κρυστάλλων.

στ) Στους 50°C διαλύονται 80 g KNO₃ / 100 g H₂O

Στα 80 + 100 = 180 g δ/τος περιεχ. 80 g KNO₃ και 100 g H₂O
στα 60 g x ; y ;
x = 26,67g KNO₃ και y = 33,33 g H₂O

Στους 20°C σε 100 g H₂O διαλύονται 35 g KNO₃
33,33 g ω ; ω = 11,67 g KNO₃

Άρα σχηματίζονται κρύσταλλοι KNO₃ 26,67 - 11,67 = 15 g

→ 99. Παρασκευάσαμε 250 g διαλύματος NaCl περιεκτικότητας 20% w/w.

- α) Πόσα g NaCl και πόσα g νερού χρησιμοποιήσαμε;
 β) Αν η διαλυτότητα του NaCl είναι 36 g / 100 g νερού, πόσα g NaCl πρέπει να προσθέσουμε ακόμη στο διάλυμα ώστε να γίνει κορεσμένο;
 γ) Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος;

Λύση :

α) Εύρεση μάζας NaCl και νερού :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 20 \text{ g NaCl} \text{ και } 80 \text{ g H}_2\text{O} \\ \Sigma \epsilon 250 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } x; \text{ g NaCl} \text{ και } y; \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$$

$$x = 50 \text{ g NaCl} \text{ και } y = 200 \text{ g H}_2\text{O}$$

β) Εύρεση μάζας NaCl που πρέπει να προστεθεί ώστε να γίνει το διάλυμα κορεσμένο :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } 36 \text{ g NaCl} \\ \Sigma \epsilon 200 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } x; \text{ g NaCl} \end{array}$$

$$x = 72 \text{ g NaCl}$$

Άρα θα πρέπει να προσθέσω $(72 - 50) \text{ g} = 22 \text{ g NaCl}$.

γ) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του κορεσμένου διαλύματος :

Η μάζα του νέου διαλύματος θα είναι: $(200 + 72) = 272 \text{ g}$

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 272 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 72 \text{ g NaCl} \\ \Sigma \epsilon 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } x; \text{ g NaCl} \end{array}$$

$$x = 26,47\text{g} \rightarrow 26,47\% \text{ w/w}$$

→ 100. Αν η διαλυτότητα του NaNO_3 στους 10°C είναι $80 \text{ g} / 100 \text{ g}$ νερού, να βρείτε:

- α) Σε πόσα g νερό πρέπει να διαλύσουμε 200 g NaNO_3 ώστε να προκύψει κορεσμένο διάλυμα θερμοκρασίας 10°C ;
 β) Μέχρι πόση μάζα πρέπει να αραιώσουμε το παραπάνω κορεσμένο διάλυμα για να προκύψει ένα νέο διάλυμα περιεκτικότητας $40\% \text{ w/w}$;

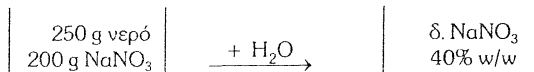
Λύση :

α) Εύρεση μάζας νερού

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } 80 \text{ g NaNO}_3 \\ \Sigma \epsilon x \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } 200 \text{ g NaNO}_3 \end{array}$$

$$x = 250 \text{ g H}_2\text{O}$$

β) Εύρεση μάζας τελικού κορεσμένου διαλύματος.



Τελικό διάλυμα :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 100 \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 40 \text{ g NaNO}_3 \\ x; \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 200 \text{ g NaNO}_3 \end{array}$$

$$x = 500 \text{ g } \delta\acute{\iota}\alpha\lambda\upsilon\mu\alpha$$

→ 101. Σε 200 g νερό προσθέσαμε 90 g KNO_3 , ανακατέψαμε για αρκετή ώρα, ενώ διατηρούσαμε σταθερή τη θερμοκρασία στους 15°C . Όταν το διάλυμα πρέμισε διαπιστώσαμε ότι παρέμειναν αδιάλυτα 40 g KNO_3 .

- α) Πόση ήταν η μάζα του διαλύματος που σχηματίστηκε ;
 β) Πόση είναι η διαλυτότητα του KNO_3 στους 15°C ;
 γ) Πόση είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίστηκε;
 δ) Πόση είναι η ελάχιστη μάζα νερού που απαιτείται να προστεθεί στο σύστημα, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα του KNO_3 ;

Λύση :

α) Εύρεση μάζας διαλύματος.

Σε $200 \text{ g H}_2\text{O}$ έχουν διαλυθεί τελικά 50 g KNO_3 , άρα η μάζα του διαλύματος είναι 250 g .

β) Εύρεση διαλυτότητας του KNO_3 στους 15°C .

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 200 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } 50 \text{ g KNO}_3 \\ \Sigma \epsilon 100 \text{ g} \quad \quad \quad \cdot x; \text{ g KNO}_3 \end{array}$$

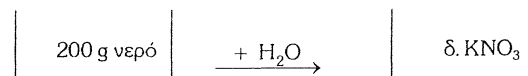
$$x = 25 \text{ g KNO}_3 \rightarrow 25 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$$

γ) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του διαλύματος :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon (200 + 50) \text{ g } \delta/\mu\alpha \text{ περ. } 50 \text{ g KNO}_3 \\ \Sigma \epsilon 100 \text{ g} \quad \quad \quad \delta/\mu\alpha \text{ περ. } x; \text{ g KNO}_3 \end{array}$$

$$x = 20\% \text{ w/w}$$

δ) Εύρεση μάζας H_2O που πρέπει να προστεθεί για τη διάλυση του KNO_3 :



Τελικό κορεσμένο διάλυμα :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 200 \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } 50 \text{ g KNO}_3 \\ \Sigma \epsilon x \text{ g H}_2\text{O} \text{ διαλύονται } 90 \text{ g KNO}_3 \end{array}$$

$$x = 360 \text{ g H}_2\text{O}$$

Άρα πρέπει να προστεθούν $360 - 200 \text{ g} = 160 \text{ g H}_2\text{O}$



→ **102.** Ένα κορεσμένο διάλυμα Δ₁ κάποιου άλατος σε θερμοκρασία 27 °C έχει περιεκτικότητα 20% w/w.

- α) Ποια είναι η διαλυτότητα του άλατος αυτού στους 27 °C (g άλατος / 100 g H₂O);
β) Αν σε 500 g του διαλύματος Δ₁ προσθέσουμε 300 g νερού θερμοκρασίας 27 °C, ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του νέου διαλύματος Δ₂ που προκύπτει;

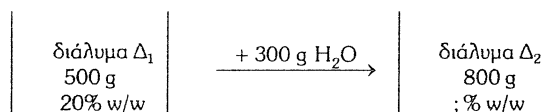
Λύση :

α) Εύρεση διαλυτότητας του διαλύματος Δ₁

Σε 100 g	δ/μα	περ.	20 g	αλάτι
Σε (100 - 20) g = 80 g	H ₂ O	περ.	20 g	αλάτι
Σε 100 g	H ₂ O		x;	g αλάτι

$$x = 25 \text{ g αλάτι} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

β) Εύρεση % w/w του διαλύματος Δ₂ :



Διάλυμα Δ₁ :

Σε 100 g	δ/μα	περ.	20 g	αλάτι
Σε 500 g	δ/μα	περ.	x;	g αλάτι

$$x = 100 \text{ g αλάτι}$$

Διάλυμα Δ₂ :

Σε 800 g	δ/μα	περ.	100 g	αλάτι
Σε 100 g	δ/μα	περ.	x;	g αλάτι

$$x = 12,5\% \text{ w/w}$$

→ **103.** Η διαλυτότητα του KNO₃ στους 10 °C είναι 20 g /100 g νερού, ενώ στους 20 °C είναι 35 g/100 g νερού.

- α) Πόσα g KNO₃ πρέπει να διαλύσουμε σε 200 g νερού για να προκύψει κορεσμένο διάλυμα θερμοκρασίας 20 °C;
β) Αν ψύξουμε το κορεσμένο αυτό διάλυμα στους 10 °C, πόσα g κρυστάλλων KNO₃ θα σχηματιστούν ;

Λύση :

α) Εύρεση μάζας KNO₃ που μπορεί να διαλυθεί σε 200g νερού στους 20 °C

Σε 100 g	H ₂ O	διαλύονται	35 g	KNO ₃
Σε 200 g	H ₂ O	διαλύονται	x;	g KNO ₃

$$x = 70 \text{ g KNO}_3$$

β) Εύρεση μάζας κρυστάλλων KNO₃ που θα σχηματιστούν στους 10 °C

Σε 100 g	διαλύονται	20 g	KNO ₃
Σε 200 g	διαλύονται	x;	g KNO ₃

$$x = 40 \text{ g KNO}_3$$

Άρα η μάζα των κρυστάλλων του KNO₃ που σχηματίστηκαν είναι (70 - 40) g = **30 g**.

→ **104.** Η διαλυτότητα ενός άλατος στο νερό είναι 10 g /100 g νερού στους 10 °C, 20 g / 100 g νερού στους 30 °C και 40 g /100 g νερού στους 50 °C. Ένα ποτήρι περιέχει 110 g κορεσμένου διαλύματος αυτού του άλατος σε θερμοκρασία 10 °C. Ένα δεύτερο ποτήρι περιέχει 140 g κορεσμένου διαλύματος του ίδιου άλατος σε θερμοκρασία 50 °C. Αν αναμειχουμε τα δύο αυτά διαλύματα προκύπτει διάλυμα Δ θερμοκρασίας 30 °C.

- α) Εξετάστε αν το διάλυμα Δ είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.
β) Ποια θα είναι η μάζα του διαλύματος Δ;

Λύση :

Για το πρώτο ποτήρι στους 10 °C:

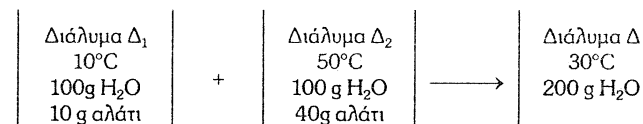
Σε 100 g H₂O διαλύονται 10 g άλατος και η μάζα του διαλύματος είναι 110 g.

Για το δεύτερο ποτήρι στους 50 °C:

Σε 100 g H₂O διαλύονται 40 g άλατος και η μάζα του διαλύματος είναι 140 g.

Μετά την ανάμιξη στους 30 °C:

Η μάζα του νερού είναι 200 g και η μάζα του άλατος είναι 50 g.



α) Εξετάση αν το διάλυμα Δ είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.

Σύμφωνα με την διαλυτότητα σ' αυτή τη θερμοκρασία, μπορώ να διαλύσω 40 g άλατος.

Τα υπόλοιπα 10 g θα πέσουν σαν ίζημα.

Έτσι το διάλυμα θα είναι κορεσμένο και θα περιέχει 10 g ίζημα.

β) Εύρεση της μάζας του διαλύματος Δ.

Το νέο διάλυμα αποτελείται από 200 g H₂O και 40 g άλατος.

Έτσι η μάζα του είναι **240 g**.

105. Η διαλυτότητα του KBr στους 70 °C είναι 90 g KBr/100 g H₂O και στους 10 °C είναι 60 g KBr/100 g H₂O. Αν 75 g νερού στους 70 °C κορεστούν με KBr και το διάλυμα ψυχθεί στους 10 °C, ποια μάζα άλατος θα κρυσταλλωθεί :

- A. 30 g B. 12,5 g Γ. 22,5 g Δ. 17,5 g

[Απ. Γ]

106. Η διαλυτότητα μιας αέριας ένωσης Α στο νερό είναι 2 g σε 100 g H₂O στους 25 °C και σε πίεση 1 atm.

Διαλύονται 3 g της ένωσης αυτής σε 200 g H₂O στους 25 °C και πίεση 1 atm.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ):

- A. Το διάλυμα που προκύπτει είναι ακόρεστο.
B. Για να αυξηθεί η διαλυτότητα, πρέπει να αυξήσουμε τη θερμοκρασία.
Γ. Η ποσότητα της Α που μένει αδιάλυτη, θα εκλυθεί με τη μορφή φυσαλίδων.
Δ. Για να ελαττωθεί η διαλυτότητα, πρέπει να ελαττώσουμε την πίεση.

[Απ. A → σωστή, B → λάθος, Γ → λάθος, Δ → σωστή]

- 107.** Σε 50 g νερού προσθέτουμε 15 g στερεής ουσίας Α στους 15°C, από τα οποία 3 g παραμένουν αδιάλυτα. Οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):
- A.** Το διάλυμα που σχηματίζεται είναι ακόρεστο.
- B.** Αν σε 200 g νερού στους 15°C προσθέτουμε 48 g ουσίας Α, θα παραμείνει ορισμένη ποσότητα αδιάλυτη.
- Γ.** Αν προσθέσουμε σε 50 g H₂O στους 30°C 15 g ουσίας Α θα παραμείνει ποσότητα μικρότερη από 3 g αδιάλυτη.

[Απ. Α → λάθος, Β → λάθος, Γ → σωστή]

- 108.** Η διαλυτότητα του KNO₃ σε διάφορες θερμοκρασίες δίνεται από τον παρακάτω πίνακα

g KNO ₃ / 100 g H ₂ O	16	30	45	62	87
θερμοκρασία (°C)	10	20	30	40	50

- α)** Να κάνετε διάγραμμα της μεταβολής της διαλυτότητας σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία (καμπύλη διαλυτότητας).
- β)** Ποια θα είναι η διαλυτότητα του KNO₃ στους 25°C;
- γ)** Σε ποια θερμοκρασία μπορούν να διαλυθούν 50 g KNO₃ σε 100 g H₂O;

- 109.** Η διαλυτότητα του KNO₃ στους 80°C είναι 160 g KNO₃/100 g H₂O, ενώ στους 20°C είναι 30 g KNO₃/100 g H₂O. Αν 80 g νερού στους 80°C κορεστούν με KNO₃, ποια μάζα του άλατος θα κρυσταλλωθεί, όταν μύζουμε το διάλυμα στους 20°C;

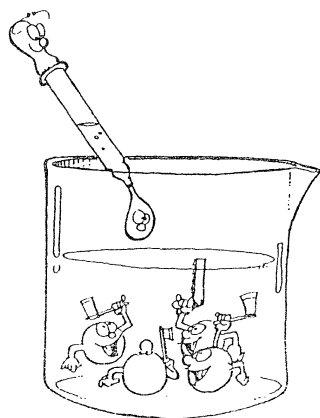
[Απ.: 104 g]

- 110.** Κορεσμένο διάλυμα K₂Cr₂O₇ στους 30°C έχει περιεκτικότητα 20% w/w. Ποια η διαλυτότητα σε g K₂Cr₂O₇/100 g H₂O σε αυτή τη θερμοκρασία;

[Απ.: 25 g]

- 111.** Η διαλυτότητα του CaCl₂ είναι 60 gr/100 gr H₂O στους 20°C. Ποια η % w/w και η % w/v περιεκτικότητα, κορεσμένου διαλύματος CaCl₂, αν η πυκνότητά του είναι 1,2 gr/mL;

[Απ.: α) 37,5% w/w - 45% w/v]



...ΚΑΙ ΜΟΛΙΣ ΠΕΙΣΕΙ
Η ΟΥΣΙΑ,
ΔΙΑΛΥΣΤΕ ΤΗΝ!...

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Δομή του ατόμου

- 1.** Δίνονται τα άτομα Χ και Ψ με ατομικούς αριθμούς Z₁, Z₂ και μαζικούς αριθμούς A₁ και A₂ αντίστοιχα.
Ποια σχέση πρέπει να υπάρχει μεταξύ των A₁, A₂, Z₁, Z₂, ώστε να είναι ισότοπα;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Για τα άτομα ${}_{Z_1}^{A_1}X$ και ${}_{Z_2}^{A_2}Y$: ισότοπα Z₁=Z₂ και A₁ ≠ A₂.

2. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.10. ΣΧΟΛ.

Δίνονται τα άτομα ${}_{53}^{127}I$ και ${}_{11}^{23}Na$.

- α)** Ποια είναι η σύσταση του πυρήνα τους ;
- β)** Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή για τα ιόντα I και Na⁺ ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) Πυρήνας ιωδίου: 53p, 74n Πυρήνας νατρίου: 11p, 12n

β) Ιόν I έχει 54e: K: 2e, L: 8e, M: 18e, N: 18e, O: 8e

Ιόν Na⁺ έχει 10e: K: 2e, L: 8e

3. Να βρεθεί η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων : ${}_{19}K$, ${}_{35}Br$, ${}_{56}Ba$, ${}_{86}Rn$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

${}_{19}K$ K: 2e, L: 8e, M: 8e, N: 1e

${}_{35}Br$ K: 2e, L: 8e, M: 18e, N: 7e

${}_{56}Ba$ K: 2e, L: 8e, M: 18e, N: 18e, O: 8e, P: 2e

${}_{86}Rn$ K: 2e, L: 8e, M: 18e, N: 32e, O: 18e, P: 8e

4. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.3. ΣΧΟΛ.

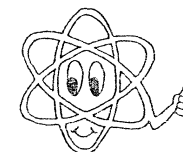
Ποια είναι η ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου που έχει μαζικό αριθμό 40 και στο πυρήνα του υπάρχουν 4 νετρόνια περισσότερα από τα πρωτόνια ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Έστω Z: Αριθμός πρωτονίων και N: Αριθμός νετρονίων

$$\begin{array}{l} {}_Z^A X \text{ Έχουμε:} \\ Z + N = 40 \quad (1) \\ N = Z + 4 \quad (2) \end{array}$$

Από τη λύση του συστήματος N = 22, Z = 18.

Ηλεκτρονιακή δομή: K: 2e, L: 8e, M: 8e.



Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σελ. 41–44)

1. Αναφέρατε ένα απλό πρότυπο ("μοντέλο") για το άτομο. Τι γνωρίζετε για τον πυρήνα; Τι φορτίο έχει ο πυρήνας και γιατί;
2. Πού κινούνται τα ηλεκτρόνια; Τι φορτίο και τι μάζα έχουν τα ηλεκτρόνια;
3. Από ποια σωματίδια αποτελείται το άτομο και ποια η σχέση των μαζών τους; Έχει ηλεκτρικό φορτίο ένα άτομο;
4. Τι είναι ατομικός αριθμός; Τι συμβαίνει αν αλλάξει ο ατομικός αριθμός;
5. Τι είναι μαζικός αριθμός; Πώς συμβολίζεται ένα άτομο X με ατομικό αριθμό Z και μαζικό αριθμό A; Τι μπορούμε να βρούμε αν ξέρουμε τον ατομικό και το μαζικό αριθμό ενός ατόμου;
6. Τι είναι ισότοπα; Αναφέρατε παραδείγματα.
7. Σε ένα στοιχείο B, ο μαζικός αριθμός είναι διπλάσιος από τον ατομικό. Το B έχει τον ίδιο αριθμό νετρονίων με το στοιχείο ${}_{19}^{39}\text{Γ}$.
Να βρεθούν ο ατομικός κι ο μαζικός αριθμός του στοιχείου B. [Απ.: 20, 40]
8. Στοιχείο X έχει μαζικό αριθμό 80 και ο λόγος του αριθμού πρωτονίων προς τον αριθμό των νετρονίων είναι 7 : 9. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου. [Απ.: Z = 35]
9. Τι είναι και από τι χαρακτηρίζεται κάθε στιβάδα;
10. Πόσες είναι και πώς συμβολίζονται οι στιβάδες;
11. Ποιος ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων για τις τέσσερις πρώτες στιβάδες;
12. Διατυπώστε την αρχή της ελάχιστης ενέργειας.
13. Πώς μεταβάλλεται η ενέργεια των στιβάδων σε ένα άτομο;
14. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχει η τελευταία και η προτελευταία στιβάδα;
15. Πώς εργαζόμαστε για να βρούμε την ηλεκτρονική δομή ενός ατόμου;
16. Σύμφωνα με τον τύπο $2n^2$ η στιβάδα O (n = 5) θα έπρεπε να πάρει $2 \cdot 5^2 = 50$ ηλεκτρόνια. Αυτό συμβαίνει ή όχι;
17. Αν για ένα στοιχείο A έχουμε τα σύμβολα ${}^x_y\text{A}_\omega^\phi$, τι σημαίνουν οι αριθμοί που μπορεί να υπάρχουν στις θέσεις των x, y, φ, ω;

18. α) Γνωρίζετε άτομο που να μην περιέχει νετρόνια;
β) Ποιο ιόν δεν έχει ηλεκτρόνια;
19. Δίνονται: ${}_{9}^{19}\text{F}$, ${}_{13}^{27}\text{Al}$, ${}_{16}^{32}\text{S}$, ${}_{33}^{75}\text{As}$, ${}_{35}^{80}\text{Br}$, ${}_{37}^{86}\text{Rb}$, ${}_{38}^{88}\text{Sr}$, ${}_{53}^{127}\text{I}$, ${}_{56}^{137}\text{Ba}$.
α) Ποια η σύσταση των πυρήνων;
β) Ποια η ηλεκτρονική δομή σε στιβάδες;
γ) Ποια η ηλεκτρονική δομή σε στιβάδες των ιόντων:
 F^- , Al^{3+} , S^{2-} , As^{3-} , Br^- , Rb^+ , Sr^{2+} , I και Ba^{2+} ;
δ) Με ποια ευγενή αέρια είναι ισοηλεκτρονικά (δηλαδή έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων) τα ιόντα αυτά;
20. Στοιχείο ${}_{Z_1}^{A_1}\text{Φ}$ έχει τον ίδιο μαζικό αριθμό και έχει δύο ηλεκτρόνια λιγότερα από το ${}_{28}^{58}\text{Ni}$.
α) Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου.
β) Να γίνει κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων του. [Απ.: α) 26, 58]
21. Δύο διαδοχικά στοιχεία ${}_{Z_1}^{A_1}\Delta$ και ${}_{Z_2}^{A_2}\text{E}$ ($Z_2 > Z_1$) έχει το καθένα 45 νετρόνια στον πυρήνα. Αν ο μαζικός αριθμός του ελαφρύτερου είναι ίσος με 79 να βρεθούν:
α) Οι ατομικοί και μαζικοί αριθμοί των Δ και E,
β) Η ηλεκτρονική δομή σε στιβάδες των δύο στοιχείων. [Απ.: ${}_{34}^{79}\Delta$, ${}_{35}^{80}\text{E}$]
22. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.1. ΣΧΟΛ. Ένα άτομο αλουμινίου συμβολίζεται: ${}_{13}^{27}\text{Al}$
α) πώς λέγεται και τι δείχνει ο αριθμός 13;
β) πώς λέγεται και τι δείχνει ο αριθμός 27;
γ) Πόσα νετρόνια και πόσα ηλεκτρόνια έχει το άτομο του αλουμινίου;
[Απ.: α) Ατομικός αριθμός, πρωτόνια, β) Μαζικός αριθμός, γ) 14, 13]
23. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.2. ΣΧΟΛ. Ποια άτομα ονομάζονται ισότοπα; Ποια από τα επόμενα άτομα είναι ισότοπα; (Πόσα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια έχει το καθένα):
α) ${}_{7}^{14}\text{N}$, β) ${}_{19}^{39}\text{K}$, γ) ${}_{19}^{40}\text{K}$, δ) ${}_{8}^{16}\text{O}$, ε) ${}_{92}^{235}\text{U}$, ζ) ${}_{92}^{237}\text{U}$.
[Απ.: Ισότοπα ${}_{19}^{39}\text{K}$, ${}_{19}^{40}\text{K}$ και ${}_{92}^{235}\text{U}$, ${}_{92}^{237}\text{U}$]
24. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.4. ΣΧΟΛ. Ένα σωματίδιο περιέχει 20 πρωτόνια, 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια. Τι είναι το σωματίδιο αυτό;
α) ένα άτομο, β) ένα θετικό ιόν, γ) ένα αρνητικό ιόν, δ) ένα μόριο. [Απ.: β]
25. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.5. ΣΧΟΛ. Ένα σωματίδιο περιέχει 17 πρωτόνια, 18 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια. Τι είναι το σωματίδιο αυτό;
α) ένα άτομο, β) ένα θετικό ιόν, γ) ένα αρνητικό ιόν, δ) ένα μόριο. [Απ.: γ]

- 26. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.6. ΣΧΟΛ.** Ένα άτομο άνθρακα συμβολίζεται $^{14}_6\text{C}$. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή;
- α) έχει μαζικό αριθμό 6
 - β) περιέχει 6 νετρόνια
 - γ) έχει ατομικό αριθμό 14
 - δ) περιέχει 8 ηλεκτρόνια
 - ε) περιέχει δύο νετρόνια περισσότερα από τα ηλεκτρόνια.

[Απ.: ε]

- 27. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.7. ΣΧΟΛ.** Όταν ένα άτομο χάσει ένα ηλεκτρόνιο, τι σχηματίζεται;
- α) ένα άτομο με ένα πρωτόνιο λιγότερο
 - β) ένα άτομο με ένα νετρόνιο περισσότερο
 - γ) ένα άτομο μετάλλου
 - δ) ένα θετικό ιόν
 - ε) ένα αρνητικό ιόν.

[Απ.: δ]

28. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.8. ΣΧΟΛ.

Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ) ;

- α) Σε κάθε άτομο ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.
- β) Όλα τα άτομα ενός στοιχείου έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό.
- γ) Δεν είναι δυνατό άτομα ενός στοιχείου να έχουν διαφορετικό μαζικό αριθμό.
- δ) Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια

[Απ.: α → Σ, β → Σ, γ → Λ, δ → Σ]

- 29. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.9. ΣΧΟΛ.** Σε ποιες αρχές βασίζεται η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες ; Να βρεθεί η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων : ^{19}K , ^{35}Br , ^{50}Sn , ^{83}Bi , ^{86}Rn .

[Απ.: ^{19}K (2-8-8-1), ^{35}Br (2-8-18-7), ^{50}Sn (2-8-18-18-4),
 ^{83}Bi (2-8-18-32-18-5), ^{86}Rn (2-8-18-32-18-8)]

30. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.19. ΣΧΟΛ. Τι θα συμβεί αν σε ένα άτομο :

- α) προστεθούν 2 ηλεκτρόνια
- β) αποσπαστεί ένα ηλεκτρόνιο
- γ) προστεθεί ένα πρωτόνιο
- δ) προστεθεί ένα νετρόνιο.

[Απ. α) ιόν με φορτίο 2-, β) ιόν με φορτίο 1+, γ) μεταστοιχείωση ($Z=Z+1$), δ) ισότοπο ($A=A+1$)

- **31.** Ποιες πληροφορίες προκύπτουν σχετικά με τη δομή του ατόμου του νατρίου από το συμβολισμό $^{23}_{11}\text{Na}$;

Απάντηση :

Ο πυρήνας του ατόμου του Na αποτελείται από 11 πρωτόνια και 12 νετρόνια. Επίσης το άτομο του Na έχει 11 ηλεκτρόνια.

→ **32.** Δώστε τους ορισμούς των παρακάτω εννοιών:

- α) **ΚΕΦ.1** διατομικό στοιχείο.
- β) ατομικός αριθμός ατόμου.
- γ) μαζικός αριθμός ατόμου.
- δ) ισότοπα άτομα.

Απάντηση :

- α) Διατομικό είναι το στοιχείο που το μόριο του αποτελείται από δύο άτομα, (Σχολ. σελ. 16)
- β) Ατομικός αριθμός είναι ο αριθμός πρωτονίων του πυρήνα, (Σχολ. σελ. 42)
- γ) Μαζικός αριθμός είναι ο αριθμός πρωτονίων και νετρονίων του πυρήνα, (Σχολ. σελ. 42)
- δ) Ισότοπα λέγονται τα άτομα που έχουν ίδιο ατομικό αριθμό και διαφορετικό μαζικό αριθμό. (Σχολ. σελ. 42)

→ **33.** Με δεδομένο ότι το χλώριο βρίσκεται στη φύση με τη μορφή μίγματος των δύο ισωτόπων $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$ ενώ το υδρογόνο με τη μορφή μίγματος των τριών ισωτόπων ^1_1H , ^2_1H και ^3_1H , να εξετάσετε πόσα είδη μορίων H_2 , πόσα είδη μορίων Cl_2 και πόσα είδη μορίων HCl μπορεί να υπάρχουν.

Απάντηση :

Μπορούν να υπάρξουν 3 είδη μορίων χλωρίου : $^{35}\text{Cl}-^{35}\text{Cl}$ $^{35}\text{Cl}-^{37}\text{Cl}$ $^{37}\text{Cl}-^{37}\text{Cl}$

6 είδη μορίων υδρογόνου : $^1\text{H}-^1\text{H}$ $^1\text{H}-^2\text{H}$ $^2\text{H}-^2\text{H}$ $^2\text{H}-^3\text{H}$ $^1\text{H}-^3\text{H}$ $^3\text{H}-^3\text{H}$

και 6 είδη μορίων υδροχλωρίου : $^1\text{H}-^{35}\text{Cl}$ $^2\text{H}-^{35}\text{Cl}$ $^3\text{H}-^{35}\text{Cl}$ $^1\text{H}-^{37}\text{Cl}$ $^2\text{H}-^{37}\text{Cl}$ $^3\text{H}-^{37}\text{Cl}$

→ **34.** Διατυπώστε την αρχή της ελάχιστης ενέργειας για την περίπτωση της ηλεκτρονιακής δόμησης των ατόμων.

Απάντηση :

Τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν στιβάδες με την μικρότερη ενέργεια.

→ **35.** Με βάση ποια αρχή το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου καταλαμβάνει θέση στη στιβάδα K και όχι σε οποιαδήποτε άλλη στιβάδα;

Διατυπώστε αυτή την αρχή.

Απάντηση :

Αρχή ελάχιστης ενέργειας. Τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν στιβάδες με την μικρότερη ενέργεια. Σχολ. σελ. 43

→ **36.** Τι είδους μεταβολή πρέπει να γίνει (υποθετικά) στο ουδέτερο άτομο $^{27}_{13}\text{Al}$, ώστε αυτό να μετατραπεί:

- α) σε ιόν Al^{3+} ,
- β) σε άτομο $^{24}_{12}\text{Mg}$,
- γ) σε ιόν $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$.

Απάντηση : α) Θα πρέπει να αφαιρεθούν 3 ηλεκτρόνια,

β) θα πρέπει να αφαιρεθεί 1 πρωτόνιο και 2 νετρόνια,

γ) θα πρέπει να αφαιρεθούν 1 πρωτόνιο, 2 νετρόνια και 3 ηλεκτρόνια.

→ **37.** Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου A είναι διπλάσιος από τον ατομικό του αριθμό, ενώ το ιόν A^{2-} έχει την ίδια ηλεκτρονική δομή με το Ne ($Z=10$).

Βρείτε τον αριθμό πρωτονίων και νετρονίων του ατόμου A.

Απάντηση : Το στοιχείο A έχει 8 πρωτόνια και 8 νετρόνια.

→ 38. Ένα χοντρό βιβλίο μπορεί να ισορροπήσει πάνω σε ένα οριζόντιο τραπέζι με τρεις τρόπους, ανάλογα με το ποια από τις τρεις έδρες του που έχουν διαφορετική επιφάνεια βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Από όλες αυτές τις δυνατές καταστάσεις ισορροπίας ποια είναι η σταθερότερη; Ποια χαρακτηρίζεται από το μικρότερο ποσό ενέργειας; Το μηχανικό αυτό ανάλογο μας θυμίζει μία βασική αρχή της φύσης. Πώς διατυπώνεται η αρχή αυτή στην περίπτωση της δόμησης των ατόμων και πώς εφαρμόζεται στο άτομο του υδρογόνου;

Απάντηση :

Το βιβλίο ισορροπεί καλύτερα όταν ακουμπά η μεγαλύτερη επιφάνεια του, που έχει και την μικρότερη ενέργεια. Έχουμε την αρχή της ελάχιστης ενέργειας που λέει ότι τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν στιβάδες με την μικρότερη ενέργεια. Έτσι το 1 ηλεκτρόνιο του υδρογόνου καταλαμβάνει την στιβάδα K.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ 1. Ο πυρήνας του κάθε ατόμου αποτελείται από ...πρωτόνια..... και από ...νετρόνια..... . Το καθένα από τα δομικά αυτά σωματίδια του πυρήνα αποτελείται από ...3... μικρότερα..... απλούστερα σωματίδια που ονομάζονται ...quarks.....

→ 2. Ισότοπα ονομάζονται τα ...άτομα..... που έχουν τον ίδιο ...ατομικό αριθμό..... και διαφορετικό ...μαζικό.....αριθμό....., όπως για παράδειγμα τα ...πρώτιο, δευτέριο και τρίτιο....

→ 3. Το κατιόν Al^{3+} έχει ...τρία λιγότερα..... ηλεκτρόνια από τα πρωτόνια του πυρήνα του και ...ίδιο..... αριθμό πρωτονίων με το άτομο του Al.

→ 4. Το μοναδικό ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στην ηλεκτρονική στιβάδα ...K... . Η τοποθέτηση αυτή γίνεται σύμφωνα με την αρχή ...της ελάχιστης ενέργειας...., κατά την οποία ...τα ηλεκτρόνια τείνουν να καταλάβουν στιβάδες με τη μικρότερη ενέργεια.

→ 5. Η εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου δε μπορεί να περιέχει περισσότερα από ...8... ηλεκτρόνια. Ειδικότερα αν αυτή είναι η ...K... δε μπορεί να περιέχει περισσότερα από ...2... ηλεκτρόνια.

Η προηγούμενη της εξωτερικής ηλεκτρονική στιβάδα δεν μπορεί να έχει περισσότερα από ...18... ηλεκτρόνια. Με βάση τους κανόνες αυτούς η κατανομή των ηλεκτρονίων στο άτομο του καλίου ($Z=19$) είναι: ...2-8-8-1e.

→ 6. Η ενέργεια ενός ηλεκτρονίου σε ένα άτομο εξαρτάται από ...τη στιβάδα... και αυξάνεται κατά τη σειρά ... $K < L < M < N < O < P < Q$.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Ο ατομικός αριθμός εκφράζει:

A. το ηλεκτρικό φορτίο του πυρήνα μετρημένο σε Cb

B. τον αριθμό των ηλεκτρονίων ενός μονοατομικού ιόντος

Γ. τον αριθμό των νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου

Δ. τον αριθμό των πρωτονίων στον πυρήνα κάθε ατόμου ενός στοιχείου

Ε. τον αριθμό των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα ενός ατόμου.

→ 2. Το κατιόν Ca^{2+} περιέχει 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια. Ο μαζικός αριθμός του Ca είναι: A. 40 B. 38 Γ. 20 Δ. 18 Ε. 36.

→ 3. Τα ισότοπα άτομα έχουν:

A. ίδιο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων

B. ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό

Γ. ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό νετρονίων

Δ. ίδιο αριθμό πρωτονίων και διαφορετικό αριθμό ηλεκτρονίων.

→ 4. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθεί στη στιβάδα P είναι:

A. 72, όπως προκύπτει από τον τύπο $2n^2$

B. 8, επειδή είναι πάντα εξωτερική στιβάδα

Γ. 32, επειδή τόσα στοιχεία έχει η 6η περίοδος του Π.Π.

Δ. 18

→ 5. Η εξωτερική στιβάδα οποιουδήποτε ατόμου είναι:

A. n Q

B. αυτή που έχει 8 ηλεκτρόνια

Γ. από τις στιβάδες που έχουν ηλεκτρόνια, εκείνη η οποία αντιστοιχεί στη μέγιστη τιμή του αριθμού n

Δ. αυτή που χαρακτηρίζεται από τη λιγότερη ενέργεια

→ 6. Η εξωτερική στιβάδα του ατόμου ενός στοιχείου X έχει 7 ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός αυτού του στοιχείου μπορεί να είναι:

A. 7 B. 35 Γ. 127 Δ. 67

→ 7. Η εξωτερική στιβάδα του ατόμου ενός στοιχείου Ψ έχει 4 ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ δε μπορεί να είναι:

A. 32 B. 14 Γ. 50 Δ. 24

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να αντιστοιχίσετε αμφιμοσσήμαντα το κάθε άτομο ή ιόν της στήλης (I) με τον αριθμό σωματιδίων της στήλης (II).

(I)	(II)
1. ${}^{14}_6A$	α. 18n
2. ${}^{32}_{16}B$	β. 11p
3. ${}^{23}_{11}Γ$	γ. 8n
4. ${}^{35}_{17}Δ^-$	δ. 16p
5. ${}^{40}_{20}E^{2+}$	ε. 18e

Ερωτήσεις διάταξης

- 1. Να διατάξετε τα άτομα ${}^{40}_{19}\text{A}$, ${}^{35}_{17}\text{B}$, ${}^{40}_{20}\text{Γ}$, ${}^{40}_{18}\text{Δ}$:
 i) κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού ηλεκτρονίων
 ii) κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού νετρονίων

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Ο πυρήνας περιέχει σχεδόν το σύνολο της μάζας του ατόμου, είναι θετικά φορτισμένος και περιέχει τα πρωτόνια και τα νετρόνια.
2. Τα ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα και έχουν μάζα 1840 φορές μικρότερη από τη μάζα του πρωτονίου ή του νετρονίου.
3. Τα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια αποτελούνται από 3 Quarks.
4. Ατομικός αριθμός είναι ο αριθμός των πρωτονίων και μαζικός αριθμός είναι ο αριθμός των νετρονίων του πυρήνα.
5. Ισότοπα λέγονται τα άτομα διαφορετικών στοιχείων που έχουν τον ίδιο μαζικό αριθμό.
6. Το ${}^{23}_{11}\text{Na}$ έχει ατομικό αριθμό 11, δηλαδή περιέχει 11 πρωτόνια και μαζικό αριθμό 23 οπότε περιέχει 12 νετρόνια. Αν χάσει ένα πρωτόνιο γίνεται ${}^{22}_{10}\text{Ne}$ (μεταστοιχείωση).
7. Τα άτομα ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ και ${}^{65}_{29}\text{Cu}$ λέγονται ισότοπα και έχουν διαφορετικό αριθμό νετρονίων.
8. Τα ηλεκτρόνια που κινούνται στην ίδια περίπου απόσταση από τον πυρήνα και έχουν περίπου την ίδια ενέργεια ανήκουν στην ίδια στιβάδα.
9. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων της 4ης στιβάδας προκύπτει από τον τύπο $2n^2$ και είναι $2 \cdot 4^2 = 32e$ (ο τύπος ισχύει μόνο για τις 4 πρώτες στιβάδες).

10. Σύμφωνα με την αρχή της ελάχιστης ενέργειας τα ηλεκτρόνια τείνουν να καταλάβουν στιβάδες που βρίσκονται κοντά στον πυρήνα και έχουν μικρότερη ενέργεια.
11. Στην εξωτερική και στην αμέσως προηγούμενη από την εξωτερική στιβάδα δε μπορούμε να βάλουμε περισσότερα από 8 e.
12. Ένα στοιχείο X με ατομικό αριθμό 55 έχει την εξής κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες:
K (2), L(8), M (18), N (10), O (8), P (8), Q(1).
- 13. Τα ισότοπα είναι άτομα που ανήκουν στο ίδιο στοιχείο.
- 14. Τα ισότοπα άτομα περιέχουν στον πυρήνα τους απαραίτητα διαφορετικό αριθμό νετρονίων.
- 15. Τα άτομα του ίδιου στοιχείου χαρακτηρίζονται από τον ίδιο μαζικό αριθμό.
- 16. Δύο ή περισσότερα άτομα, αν και χαρακτηρίζονται από τον ίδιο μαζικό αριθμό μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικά στοιχεία.
- 17. Η εξωτερική στιβάδα κάθε ατόμου περιλαμβάνει οκτώ ηλεκτρόνια.
- 18. Τα δύο ηλεκτρόνια στο άτομο του ηλίου ($Z = 2$) έχουν την ίδια περίπου ενέργεια.
- 19. Για να περιέχει ένα άτομο ηλεκτρόνια στη στιβάδα N θα πρέπει να είναι συμπληρωμένη η ηλεκτρονική του στιβάδα M με 18 ηλεκτρόνια.
- 20. Στα άτομα των αλογόνων τα ηλεκτρόνια πλεονάζουν κατά ένα έναντι των πρωτονίων του πυρήνα.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μερικές πληροφορίες για τα άτομα τεσσάρων στοιχείων Α, Β, Γ και Δ.

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Α	11	23			
Β		37	17		
Γ			20		20
Δ	17				18

α) Συμπληρώστε τα κενά του πίνακα.

β) Κατατάξτε τα στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του ατόμου τους.

γ) Ποια από τα παραπάνω στοιχεία είναι ισότοπα;

Απάντηση :

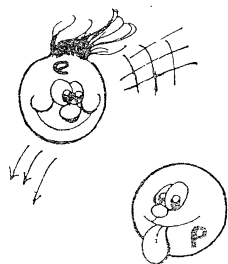
α)

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων
Α	11	23	11	11	12
Β	17	37	17	17	20
Γ	20	40	20	20	20
Δ	17	35	17	17	18

β) Μεγαλύτερη μάζα θα έχει το στοιχείο που έχει τον μεγαλύτερο μαζικό αριθμό.

Η σειρά είναι $A < \Delta < B < \Gamma$

γ) Ισότοπα είναι τα στοιχεία που έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό, άρα είναι τα στοιχεία Β και Δ.



Π						Κ
Ε	Ρ	Ι	Ο	Δ	Ι	Ο
Π	Ι	Ν	Α	Κ	Α	Σ

2.2. Περιοδικός πίνακας των στοιχείων

1. Να γράψετε δύο κατιόντα και δύο ανιόντα (ηλεκτρονιακή δομή) που να είναι ισοηλεκτρονιακά με το στοιχείο $_{10}\text{Ne}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Παίρνουμε από τον περιοδικό πίνακα τα δύο προηγούμενα και τα δύο επόμενα στοιχεία από το Ne.

Το $_8\text{O}$ παίρνει 2e για να αποκτήσει τα 10e του $_{10}\text{Ne}$: ανιόν $_8\text{O}^{2-}$

Το $_9\text{F}$ παίρνει 1e : ανιόν $_9\text{F}^-$

Το $_{11}\text{Na}$ δίνει 1e : κατιόν $_{11}\text{Na}^+$

Το $_{12}\text{Mg}$ δίνει 2e : κατιόν $_{12}\text{Mg}^{2+}$

Με βάση λοιπόν τον Περιοδικό Πίνακα θα έχουμε :

	I _A	II _A	...	VI _A	VII _A	VIII _A
2n			...	$_8\text{O}$	$_9\text{F}$	$_{10}\text{Ne}$
3n	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$...			

2. α) Στοιχείο έχει $Z = 85$. Να βρεθεί η θέση του στον Π.Π.

β) Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός στοιχείου που ανήκει στην 6η ομάδα και 4η περίοδο.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) K : 2e⁻

L : 8e⁻

M : 18e⁻

N : 32e⁻

O : 18e⁻

P : 7e⁻

6 στιβάδες

6η περίοδος

7η ομάδα

β) Θα έχει 4 στιβάδες συνολικά και στην τελευταία στιβάδα 6e⁻.

K : 2e⁻

L : 8e⁻

M : 18e⁻

N : 6e⁻

Z = 34

3. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός : α) του 3ου αλογόνου και β) του 3ου ευγενούς αερίου.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) Επειδή η πρώτη περίοδος δεν διαθέτει αλογόνο, το 3ο αλογόνο θα βρίσκεται στην 4η περίοδο, άρα θα έχει 4 στιβάδες. Επίσης θα έχει 7e στην εξωτερική στιβάδα. Καταλήγουμε στην ηλεκτρονιακή δομή :

K : 2e, L : 8e, M : 18e, N : 7e, οπότε $Z = 2 + 8 + 18 + 7 = 35$.

β) Η πρώτη περίοδος έχει ευγενές αέριο. Οπότε το 3ο ευγενές αέριο θα βρίσκεται στην 3η περίοδο, άρα θα έχει 3 στιβάδες. Επίσης έχει 8e στην εξωτερική στιβάδα. Καταλήγουμε στην ηλεκτρονιακή δομή : K : 2e, L : 8e, M : 8e και $Z = 2 + 8 + 8 = 18$.

4. Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του Π.Π. βρίσκονται τα στοιχεία :

α) με $Z = 17$ και β) με $Z = 20$;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) Το στοιχείο Α με ατομικό αριθμό $Z = 17$ θα έχει ηλεκτρονιακή δομή
 $K : 2e, L : 8e, M : 7e$, οπότε βρίσκεται στην 3η περίοδο και VII_A ομάδα.

β) Το στοιχείο Β με ατομικό αριθμό
 $Z = 20$ έχει ηλεκτρονιακή δομή

$K : 2e, L : 8e, M : 8e, N : 2e$, οπότε βρίσκεται
 στην 4η περίοδο και II_A ομάδα.

	I _A	II _A	...	VII _A	VIII _A
...
3n				A	
4n		B			

5. Ποια από τα στοιχεία : $_{11}\text{Na}$, $_9\text{F}$, $_{19}\text{K}$, $_3\text{Li}$, $_{17}\text{Cl}$ ανήκουν στην ίδια ομάδα και ποια στην ίδια περίοδο ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Η ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων είναι :

$_{11}\text{Na} : K : 2e, L : 8e, M : 1e$

(I_A ομάδα - 3η περίοδος)

$_9\text{F} : K : 2e, L : 7e$

(VII_A ομάδα - 2η περίοδος)

$_{19}\text{K} : K : 2e, L : 8e, M : 8e, N : 1e$

(I_A ομάδα - 4η περίοδος)

$_3\text{Li} : K : 2e, L : 1e$ (I_A ομάδα - 2η περίοδος)

$_{17}\text{Cl} : K : 2e, L : 8e, M : 7e$ (VII_A ομάδα - 3η περίοδος)

	I _A	...	VII _A
...
2n	$_3\text{Li}$	...	$_9\text{F}$
3n	$_{11}\text{Na}$	...	$_{17}\text{Cl}$
4n	$_{19}\text{K}$...	

Ερωτήσεις ανάπτυξης (Σχολ. σεñ. 48–51)

- Γιατί, κατά καιρούς, οι χημικοί έκαναν προσπάθειες να τοποθετήσουν τα στοιχεία σε διάφορους πίνακες ;
- α) Πώς έχουν ταξινομηθεί τα στοιχεία στη σημερινή μορφή του Περιοδικού Πίνακα ;
 β) Με βάση αυτή την ταξινόμηση, τι βρίσκουμε για τις χημικές ιδιότητες των στοιχείων και γιατί συμβαίνει αυτό ;
- α) Τι είναι περίοδος του Π.Π. ; β) Τι παρατηρείται κατά μήκος μιας περιόδου ;
 γ) Πόσα στοιχεία περιέχει η κάθε περίοδος ;
 δ) Ποια η σχέση μιας περιόδου με τον αριθμό των στιβάδων ;
- α) Τι είναι ομάδα του Π.Π. ;
 β) Τι κοινό έχουν γενικά τα στοιχεία μιας ομάδας ;
 γ) Από τι χαρακτηρίζεται κάθε ομάδα ;
 δ) Ποιες ομάδες χαρακτηρίζονται ως κύριες και ποιες ως δευτερεύουσες ;
 ε) Πώς ονομάζονται τα στοιχεία της I_A, II_A, VII_A και μηδενικής ομάδας ;
 στ) Σε ποιες ομάδες περιέχονται τα στοιχεία μετάπτωσης (ή μεταβατικά στοιχεία) ;
 ζ) Με τι συμπύπτει ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου μιας κύριας ομάδας ;

5. α) Τι είναι οι λανθάνιδες και οι ακτινίδες ;

β) Πού τοποθετούνται ;

6. Γιατί ο Π.Π. : α) διευκολύνει τη μελέτη των ιδιοτήτων και των παρασκευών των στοιχείων ;

β) βοηθά στην πρόβλεψη της φυσικοχημικής συμπεριφοράς ενός στοιχείου ;

7. Τοποθετήστε τον εαυτό σας στη θέση του Dimitri Mendeleev. Έστω ότι την εποχή εκείνη ήταν γνωστά το θείο (S) και το Τελλούριο (Te). Γι' αυτά τα στοιχεία έχουμε τα παρακάτω δεδομένα :

	S	Te
Ατομικό βάρος	32,06	127,6
Σημείο τήξεως (°C)	112,8	449,5
Σημείο ζέσεως (°C)	445	990
Τύπος οξειδίου	SO ₂	TeO ₂
Σημείο τήξεως του οξειδίου (°C)	-72,7	733
Πυκνότητα g/mL	2,07	6,25

Θα ονομάζατε λοιπόν το Σελήνιο (Se), που δεν ήταν γνωστό την εποχή εκείνη, σαν εκα-θείο. Μπορείτε να προβλέψετε - κατά προσέγγιση - τις ιδιότητες του Se με βάση εκείνες των S, Te ;
 (ΥΠΟΔΕΙΞΗ : Βρείτε τους Μ.Ο. των προηγούμενων τιμών).

8. Ο Mendeleev κατέταξε τα στοιχεία στον περιοδικό πίνακά του κατ' αυξανόμενο ατομικό βάρος. Παρ' όλα αυτά, ανέστρεψε τη σειρά $_{52}\text{Te}$ ($AB = 128$) με το $_{53}\text{I}$ ($AB = 127$). Μπορείτε να δώσετε μια εξήγηση γι' αυτό ;

9. Κοιτάζοντας στον περιοδικό πίνακα στο οπισθόφυλλο του βιβλίου που έχει τις χρονολογίες ανακάλυψης των στοιχείων, απαντήστε στα παρακάτω :

α) Τα ευγενή αέρια είχαν ανακαλυφθεί το 1869 που παρουσίασε ο Mendeleev τον περιοδικό του πίνακα ;

β) Ποια στοιχεία ήταν γνωστά από την αρχαιότητα (π.Χ.) ;

γ) Ποια στοιχεία ανακαλύφθηκαν κατά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο και γιατί ;

δ) Από το 1807 έως το 1808 απομονώθηκαν τα στοιχεία: Na, K, Ca, Sr, Ba από τον Άγγλο Humphrey Davy. Ποιος νομίζετε ότι ήταν ο λόγος ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΟ (δ) : Επειδή τα μέταλλα αυτά είναι πολύ δραστικά, παρασκευάζονται μόνο με τη μέθοδο της ηλεκτρόλυσης.

10. Δίνονται τα στοιχεία $_4\text{A}$, $_{56}\text{B}$, $_{38}\text{F}$, $_{53}\text{Δ}$, $_7\text{E}$ και $_{15}\text{Z}$. Ποια από αυτά ανήκουν στην ίδια ομάδα και ποια στην ίδια περίοδο ;

11. Δίνονται τα ιόντα : A^- , B^+ , Γ^{2+} που είναι ισοηλεκτρονιακά με το $_{18}\text{Ar}$.

Να βρεθεί η θέση των στοιχείων Α, Β, Γ στον περιοδικό πίνακα.

12. Δίνονται τα στοιχεία Α, Β, Γ με ατομικούς αριθμούς $n-1$, n και $n+1$ ($n > 2$) αντίστοιχα. Αν το Β είναι ευγενές :

α) Σε ποιες ομάδες ανήκουν τα Α, Γ ;

β) Ανήκουν και τα τρία στοιχεία στην ίδια περίοδο ;

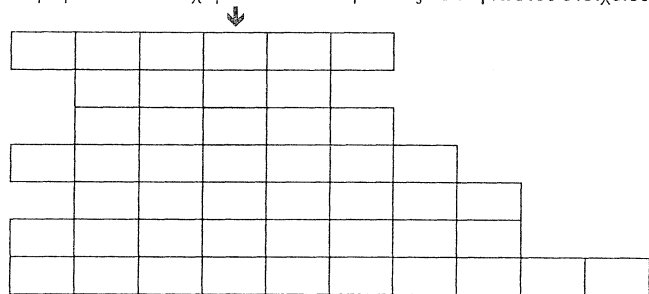
- 13.** Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός: **α)** του 3ου αλκαλίου, **β)** της 3ης αλκαλικής γαίας, **γ)** στοιχείου Α που βρίσκεται στην 3η ομάδα και 4η περίοδο, **δ)** στοιχείου Β που βρίσκεται στην 4η ομάδα και 5η περίοδο, **ε)** στοιχείου Γ που βρίσκεται στην 5η ομάδα και 4η περίοδο, **στ)** του 4ου αλογόνου και **ζ)** του 5ου ευγενούς αερίου.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Στα στοιχεία των I_A και II_A ομάδων, η προτελευταία στιβάδα παίρνει μέχρι 8 e⁻, ενώ στις υπόλοιπες κύριες ομάδες μέχρι 18 e⁻.

- 14.** Το στοιχείο ${}_{117}\text{X}$ σύμφωνα με την προσωρινή ονομασία IUPAC θα ονομάζεται Ununseptium και θα συμβολίζεται Uus. Να κατανεμηθούν τα e⁻ σε στιβάδες και να βρεθεί η θέση του στον περιοδικό πίνακα.

- 15.** Δίνεται το στοιχείο ${}_{15}\text{X}$. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που βρίσκεται: **α)** αριστερά, **β)** δεξιά, **γ)** πάνω και **δ)** κάτω από αυτό.

- 16. ΤΟ ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ.** Συμπληρώνοντας το παρακάτω σταυρόλεξο, στην κατακόρυφη στήλη θα σχηματιστεί το όνομα ενός πολύ γνωστού στοιχείου.



- Οριζόντια: **1.** Ανήκει στα αλκάλια και στην 6η περίοδο.
2. Το δεύτερο στοιχείο κατά σειρά ατομικού αριθμού.
3. Θυμίζει χώρα της Ασίας.
4. Πήρε το όνομά του από το δορυφόρο της Γης.
5. Χρησιμοποιήθηκε για την πρώτη ατομική βόμβα.
6. Η τέταρτη αλκαλική γαία.
7. Γνωστός από την αρχαιότητα, χρησιμοποιείται ως υλικό των κονσερβών.

- 17. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.11. ΣΧΟΛ.** **α)** Τι ονομάζεται ομάδα και τι περίοδος στον περιοδικό πίνακα; **β)** Πόσες ομάδες και πόσες περιόδους έχει η σημερινή μορφή του περιοδικού πίνακα; **γ)** Να αναφέρεις 2 στοιχεία (όνομα και σύμβολο) από κάθε μία από τις ομάδες: αλκάλια, αλκαλικές γαίες, αλογόνα, ευγενή αέρια.

[Απ.: α) Σχολ. σελ. 49, β) Σχολ. σελ. 49, γ) αλκάλια (Na, K), αλκαλικές γαίες (Mg, Ca), αλογόνα, (F, Cl), ευγενή αέρια (He, Ne)

- 18. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.12. ΣΧΟΛ.** Ένα άτομο έχει μαζικό αριθμό 35 και τα νετρόνιά του είναι κατά ένα περισσότερα από τα πρωτόνια του. Να βρεθεί ο αριθμός πρωτονίων και νετρονίων, καθώς και η ηλεκτρονιακή δομή του.

[Απ.: $Z + N = 35, N = Z + 1 \Rightarrow Z = 17, N = 18, K: 2e, L: 8e, M: 7e$]

- 19. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.13. ΣΧΟΛ.** Να βρεθεί η ομάδα και η περίοδος στην οποία ανήκουν τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς: **α)** Z = 19, **β)** Z = 38, **γ)** Z = 53, **δ)** Z = 34, **ε)** Z = 114 (το στοιχείο αυτό δεν έχει παρασκευαστεί ακόμη).

[Απ.: α) 2-8-8-1: IA ομάδα - 4η περίοδος, β) 2-8-18-8-2: IIA - 5η, γ) 2-8-18-18-7: VIIA - 5η, δ) 2-8-18-6: VIA - 4η, ε) 2-8-18-32-32-18-4: IVA - 7η]

- 20. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.14. ΣΧΟΛ.** Να αναφέρεις το όνομα και το σύμβολο: **α)** ενός μετάλλου που είναι υγρό σε συνήθη θερμοκρασία. **β)** ενός αερίου της ομάδας των αλογόνων. **γ)** ενός υγρού της ομάδας των αλογόνων. **δ)** ενός στερεού της ομάδας των αλογόνων. **ε)** ενός αερίου της V_A ομάδας.

[Απ.: α → Hg, β → F, γ → Br, δ → I, ε → N]

- 21. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.15. ΣΧΟΛ.** Να αναφέρεις 2 ρόγους που να δείχνουν τη χρησιμότητα τον περιοδικού πίνακα

[Απ.: Σχολ. σελ. 51]

- 22. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.18. ΣΧΟΛ.** Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές: **α)** Τα στοιχεία μιας ομάδας έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων. **β)** Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων. **γ)** Τα στοιχεία μιας κύριας ομάδας έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων. **δ)** Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων. **ε)** Τα στοιχεία μιας κύριας ομάδας έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

[Απ.: Σωστά: δ, ε]

- **23.** Τι το κοινό έχουν από άποψη ηλεκτρονιακής δομής τα στοιχεία τα οποία ανήκουν: **α)** στην ίδια περίοδο και **β)** στην ίδια ομάδα του Π.Π;

Απάντηση: Σχολ. σελ. 49

- α)** Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων. **β)** Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.

- **24.** Τι εννοούμε όταν λέμε ότι τα χημικά στοιχεία εμφανίζουν περιοδικότητα στις ιδιότητές τους;

Απάντηση: Σχολ. σελ. 48

Οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων επαναλαμβάνονται παρόμοιες μετά από ένα ορισμένο αριθμό στοιχείων.

- **25.** Πού οφείλεται η ομοιότητα στις ιδιότητες των στοιχείων που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Π.Π;

Απάντηση: Στον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας. Σχολ. σελ. 49

→ **26.** Σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκουν τα ευγενή αέρια και τι ομοιότητα παρουσιάζουν ως προς την ηλεκτρονική τους δομή;

Απάντηση : Τα ευγενή αέρια ανήκουν στην μηδενική ή VIII A ή 18 ομάδα και έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική τους στιβάδα. Σχολ. σελ. 50

→ **27.** Να κάνετε την κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο σελήνιο ($Z=34$) και να αναφέρετε την περίοδο και την ομάδα του Π.Π. στην οποία ανήκει.

Απάντηση : 2-8-18-6e. 4η περίοδος - VIA ομάδα.

→ **28.** Τι είναι οι λανθανίδες;

Απάντηση : Είναι στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από 58 μέχρι 71 και έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το λανθάνιο.

→ **29.** Τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο Ar ($Z=18$). Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A και B αντίστοιχα;

Απάντηση : Ο ατομικός αριθμός του A είναι 19 και ο ατομικός αριθμός του B είναι 15.

→ **30.** Να αναφέρετε ένα στοιχείο, του οποίου ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας δε συμπίπτει με το λατινικό αριθμό που συμβολίζει την ομάδα του Π.Π. στην οποία αυτό ανήκει. Να δώσετε μία σύντομη εξήγηση.

Απάντηση :

Ο Fe έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και ανήκει στην VIII_B ομάδα. Ανήκει στα στοιχεία μετάπτωσης και δεν συμπληρώνονται οι στιβάδες του με βάση τους γνωστούς κανόνες.

→ **31.** Γράψτε τον ατομικό αριθμό, καθώς και τη θέση (ομάδα περίοδος) στον περιοδικό πίνακα:

- ενός αλκαλίου A,
- ενός αλογόνου B και
- ενός ευγενούς αερίου Γ.

Απάντηση : α) ${}_{11}\text{Na}$: IA ομάδα και 3η περίοδος,

β) ${}_{17}\text{Cl}$: VIIA ομάδα και 3η περίοδος,

γ) ${}_{2}\text{He}$: VIII A ομάδα και 1η περίοδος.

→ **32.** Πόσα χημικά στοιχεία περιλαμβάνει η 1η περίοδος του περιοδικού πίνακα ; Σε ποιες ομάδες ανήκουν τα στοιχεία αυτά και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί ; Γράψτε τους ατομικούς αριθμούς δύο στοιχείων A και B που το καθένα απ' αυτά να ανήκει στην ίδια ομάδα του Π.Π. με ένα από τα στοιχεία της 1ης περιόδου.

Απάντηση : Η 1η περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει 2 στοιχεία, που ανήκουν στην IA και την VIII A ομάδα που έχουν ατομικούς αριθμούς 1 και 2 αντίστοιχα.

Τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς 3 (2-1e) και 10 (2-8e) αντίστοιχα ανήκουν στην ίδια ομάδα με τα στοιχεία της 1ης περιόδου.

→ **33.** Ποια από τα στοιχεία Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 και Σ_4 με ατομικούς αριθμούς 11, 12, 20 και 21 έχουν παρόμοιες ιδιότητες; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση : Σ_1 : 11e (2-8-1e) Σ_2 : 12e (2-8-2e) Σ_3 : 20e (2-8-8-2e) και Σ_4 : 21e (2-8-8-3e)

Τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς 12 και 20 έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες γιατί έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.

→ **34.** Ένα ευγενές αέριο A έχει ατομικό αριθμό Z. Ένα αλογόνο B έχει ατομικό αριθμό $Z_1=Z+7$, ενώ ένα αλκάλιο Γ έχει ατομικό αριθμό $Z_2=Z_1+20$.

Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A, B, Γ και οι περίοδοι στις οποίες βρίσκονται αυτά στον Π.Π.

Απάντηση : Αν το ευγενές είναι το Ήλιο He με $Z=2$

τότε το αλογόνο θα έχει ατομικό αριθμό $Z_1=Z+7=9$ (2-7e) και

το αλκάλιο θα έχει ατομικό αριθμό $Z_2=Z_1+20=29$ (2-8-18-1e) το οποίο ΔΕΝ είναι αλκάλιο.

Αν το ευγενές είναι το Νέον Ne με $Z=10$

τότε το αλογόνο θα έχει ατομικό αριθμό $Z_1=Z+7=17$ (2-8-7e) και

το αλκάλιο θα έχει ατομικό αριθμό $Z_2=Z_1+20=37$ (2-8-18-8-1e) το οποίο ΕΙΝΑΙ αλκάλιο.

Αν το ευγενές είναι το Αργό Ar με $Z=18$

τότε το αλογόνο θα έχει ατομικό αριθμό $Z_1=Z+7=25$ το οποίο ΔΕΝ είναι αλογόνο.

Άρα το ευγενές αέριο έχει ατομικό αριθμό 10 και ανήκει στην 2η περίοδο. Το αλογόνο έχει ατομικό αριθμό 17 και ανήκει στην 3η περίοδο. Το αλκάλιο ατομικό αριθμό 37 και ανήκει στην 5η περίοδο.

→ **35.** Ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει ΜΟΝΟ ΑΕΡΙΑ στοιχεία; Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του ΠΡΩΤΟΥ και του ΤΡΙΤΟΥ στοιχείου αυτής της ομάδας;

Πόσα ΣΥΝΟΛΙΚΑ στοιχεία περιλαμβάνει η ομάδα αυτή;

Υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθεί μελλοντικά στη φύση και κάποιο άλλο στοιχείο που να ανήκει σ' αυτή την ομάδα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας στην τελευταία ερώτηση.

Απάντηση : Η ομάδα του περιοδικού πίνακα με μόνο αέρια στοιχεία είναι η VIII A ομάδα, των ευγενών αερίων.

Ο ατομικός αριθμός του πρώτου είναι 2 και του τρίτου 18 (2-8-8e)

Δεν μπορεί ν' ανακαλυφθεί άλλο στοιχείο στη ΦΥΣΗ σ' αυτή την ομάδα. Ο ατομικός του αριθμός θα πρέπει να είναι 118 (7η περίοδος VIII A ομάδα 2-8-18-32-32-18-8e) και θα είναι ραδιενεργό, οπότε ο πυρήνας του θα διασπάται εύκολα και δεν θα μπορεί να είναι σταθερό.

→ **36.** Εξηγήστε γιατί:

α) Τα στοιχεία Mg και Ca με ατομικούς αριθμούς 12 και 20 αντίστοιχα βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.

β) Το Ca είναι χημικά δραστικότερο (μετατρέπεται ευκολότερα σε ιόν) από το Mg.

Απάντηση : α) Έχουν ηλεκτρονική δομή ${}_{12}\text{Mg}$: 2-8-2e και ${}_{20}\text{Ca}$: 2-8-8-2e

Έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.

β) Το Ca είναι χημικά δραστικότερο γιατί αποβάλλει ευκολότερα τα ηλεκτρόνια του γιατί έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα, επειδή έχει μια στιβάδα περισσότερη.

→ 37. Δίνεται το σύνολο των χημικών στοιχείων: $\Sigma = \{A, B, \Gamma, \Delta, E, \Sigma\}$ με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 9, 10, 12, 17, 18, 20. Γράψτε όλα τα υποσύνολα του Σ , το καθένα από τα οποία αποτελείται από στοιχεία που ανήκουν:

α) στην ίδια περίοδο και β) στην ίδια ομάδα του Π.Π.

Απάντηση : ${}_9A:2-7e$ ${}_{10}B:2-8e$ ${}_{12}C:2-8-2e$ ${}_{17}\Delta:2-8-7e$ ${}_{18}E:2-8-8e$ ${}_{20}\Sigma:2-8-8-2e$

Στην ίδια ΟΜΑΔΑ ανήκουν τα στοιχεία A – Δ, B – E, Γ – ΣΤ.

Στην ίδια ΠΕΡΙΟΔΟ ανήκουν τα στοιχεία A – B, Γ – Δ – E.

→ 38. Υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθούν στο μέλλον νέα στοιχεία, τα οποία να ανήκουν σε μία καινούρια ομάδα του περιοδικού πίνακα;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση : Δεν υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθούν στοιχεία που ν' ανήκουν σε

ΝΕΑ ΟΜΑΔΑ του περιοδικού πίνακα γιατί δεν μπορεί να υπάρξουν πάνω από 8 e στην εξωτερική στιβάδα.

→ 39. Το αργό (Ar) βρίσκεται στην τρίτη περίοδο και στην VIII_A ομάδα του Π.Π. και έχει την ίδια δομή ηλεκτρονίων με τα ιόντα A²⁺ και B³⁻.

Βρείτε α) τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων A και B και

β) τις θέσεις των στοιχείων A και B στον Π.Π.

Απάντηση :

Αφού το ιόν A²⁺ έχει 18e το στοιχείο A έχει ατομικό αριθμό 20 (${}_{20}A:2-8-8-2e$) και ανήκει στην 4η περίοδο και την II_A ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Αφού το ιόν B³⁻ έχει 18e το στοιχείο B έχει ατομικό αριθμό 15 (${}_{15}B:2-8-5e$) και ανήκει στην 3η περίοδο και την V_A ομάδα του περιοδικού πίνακα.

→ 40. Ένα στοιχείο Σ₁ με ατομικό αριθμό Z₁ ανήκει στην IV_A ομάδα και στην 3η περίοδο του Π.Π.

Να βρείτε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία Σ₂ και Σ₃ με ατομικούς αριθμούς Z₂=Z₁+5 και Z₃=Z₂-7 αντίστοιχα.

Απάντηση : Το στοιχείο Σ₁ με ατομικό αριθμό Z₁ ανήκει στην IV_A ομάδα (έχει 4e στην εξωτερική στιβάδα) και στην 3η περίοδο (έχει 3 στιβάδες) $2-8-4e \Rightarrow Z_1=14$

Το στοιχείο Σ₂ με ατομικό αριθμό Z₂ = Z₁+5 = 14+5=19 $\Rightarrow 2-8-8-1e$ ανήκει στην I_A ομάδα (έχει 1e στην εξωτερική στιβάδα) και στην 4η περίοδο (έχει 4 στιβάδες)

Το στοιχείο Σ₃ με ατομικό αριθμό Z₃ = Z₂-7 = 19-7=12 $\Rightarrow 2-8-2e$ ανήκει στην II_A ομάδα (έχει 2e στην εξωτερική στιβάδα) και στην 3η περίοδο (έχει 3 στιβάδες)

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ 1. Η δεύτερη περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει συνολικά8... στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από3... μέχρι10... Το πρώτο στοιχείο αυτής της περιόδου ανήκει στηνIA... ομάδα η οποία περιλαμβάνει το αμέταλλουδρογόνο..... και τα μέταλλα που ονομάζονταιαλκάλια..... Δύο από τα μέταλλα αυτά είναι τοNa..... και τοK.....

→ 2. Το τελευταίο στοιχείο της δεύτερης περιόδου έχει ατομικό αριθμό10... και ανήκει στηνδ'... ομάδα του Π.Π. στην οποία βρίσκονται όλα ταευγενή.....

→ 3. Ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου συμπίπτει μετην ομάδα... του Π.Π., ενώ ο αριθμός τωνστιβάδων... συμπίπτει μετην περίοδο... που βρίσκεται το στοιχείο αυτό στον Π.Π.

→ 4. Ένα στοιχείο A με ατομικό αριθμό 35 έχει στην εξωτερική του στιβάδα7... ηλεκτρόνια, ανήκει στην4^η... περίοδο του Π.Π. της οποίας το πρώτο στοιχείο έχει ατομικό αριθμό19... Το στοιχείο A ανήκει στην7... ομάδα του Π.Π. η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία που ονομάζονταιαλογόνα.....

→ 5. Τα στοιχεία που έχουν συμπληρωμένη τη στιβάδα σθένους με8... ηλεκτρόνια ονομάζονταιευγενή αέρια... και ανήκουν στην0 ή VIII_A ή 18... ομάδα του Π.Π.

→ 6. Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα

Στοιχείο	Ατομ. αριθ.	Κατανομή ηλεκτρονίων	Περίοδος	Ομάδα
As	33	K(2) L(8) M(18) N(5)	4 ^η	VA
Kr	36	K(2) L(8) M(18) N(8)	4η	0

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Η θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα καθορίζεται από:

- A. το ατομικό του βάρος
- B. τον αριθμό των ηλεκτρονικών του στιβάδων
- Γ. τον ατομικό του αριθμό
- Δ. τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής του στιβάδας
- E. από άλλους παράγοντες

→ 2. Η θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα μας δίνει πληροφορίες:

- A. για τις ιδιότητες του στοιχείου
- B. για τους μαζικούς αριθμούς των ισotόπων του
- Γ. για την προέλευσή του
- Δ. για όλα τα παραπάνω.

→ 3. Από τα στοιχεία Σ₁, Σ₂, Σ₃, Σ₄ και Σ₅ με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 16, 12, 8, 20 και 36, τα ζεύγη που έχουν παρόμοιες ιδιότητες είναι:

- A. το (Σ₁, Σ₅) και το (Σ₂, Σ₃)
- B. το (Σ₁, Σ₃) και το (Σ₂, Σ₄)
- Γ. το (Σ₁, Σ₂) και το (Σ₂, Σ₄)
- Δ. το (Σ₁, Σ₃) και το (Σ₄, Σ₅)

→ 4. Το μαγνήσιο (Mg) βρίσκεται στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, ενώ το ιόν αυτού Mg²⁺ έχει δομή ευγενούς αερίου. Με βάση τα δεδομένα αυτά προκύπτει για το μαγνήσιο ότι:

- A. έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην VI_A ομάδα του Π.Π.
- B. έχει ατομικό αριθμό 8 και βρίσκεται στην II_A ομάδα του Π.Π.
- Γ. έχει ατομικό αριθμό 16 και βρίσκεται στην IV_A ομάδα
- Δ. έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην II_A ομάδα του Π.Π.



→ 5. Αν τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο $Ar(Z=18)$, τότε τα στοιχεία A και B βρίσκονται:

- A. στην ίδια περίοδο και σε διαφορετική ομάδα του Π.Π.
 B. στην ίδια ομάδα και σε διαφορετική περίοδο
 Γ. σε διαφορετική ομάδα και σε διαφορετική περίοδο
 Δ. στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο του Π.Π.

→ 6. Δίνονται τα σύμβολα των 18 πρώτων στοιχείων του Π.Π. κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού:

H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

i) Ένα δισθενές κατιόν και ένα μονοσθενές ανιόν που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το Ne είναι:

- A. το Be^{2+} και το F^-
 B. το Ca^{2+} και το Cl^-
 Γ. το S^{2-} και το Na^+
 Δ. το Mg^{2+} και το F^-

ii) Τα στοιχεία αυτά είναι τοποθετημένα στον περιοδικό πίνακα:

- A. σε τρεις περιόδους και σε οκτώ ομάδες
 B. σε τρεις ομάδες και σε οχτώ περιόδους
 Γ. σε δύο ομάδες και σε εννιά περιόδους
 Δ. σε τρεις ομάδες και σε οχτώ περιόδους



→ 7. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στον περιοδικό πίνακα είναι σωστή;

- A. Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει το υδρογόνο και τα αλκάλια
 B. Τα στοιχεία της ίδιας περιόδου έχουν όλα τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
 Γ. Η τρίτη περίοδος περιλαμβάνει 18 στοιχεία
 Δ. Τα στοιχεία της ομάδας VII_A είναι όλα αμέταλλα και περιέχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.
 E. Όλα τα ευγενή αέρια περιέχουν οχτώ ηλεκτρόνια στη στιβάδα σθένους.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Αντιστοιχίστε τα στοιχεία στην αριστερή στήλη με τη θέση στον Περιοδικό Πίνακα στη δεξιά στήλη:

1. ${}_{49}A$	A. 4η περίοδος, IV_A ομάδα
2. ${}_{83}B$	B. 5η περίοδος, III_A ομάδα
3. ${}_{55}Γ$	Γ. 6η περίοδος, I_A ομάδα
4. ${}_{32}Δ$	Δ. 6η περίοδος, V_A ομάδα

→ 2. Να γίνουν όλες οι υπόλοιπες δυνατές αντιστοιχίσεις στις παρακάτω στήλες

(I) Ομάδα Π.Π.	(II) Σύμβολο στοιχείου	(III) Ατομικός αριθμός	(IV) Περίοδος Π.Π.
O	He	6	1η
III_A	Br	2	3η
IV_A	Al	13	2η
VII_A	C	35	4η

Απάντηση :

${}_2He: 2e$ ${}_{13}Al: 2-8-3e$ ${}_6C: 2-4e$ ${}_{35}Br: 2-8-18-7e$

O →	He →	2 →	1 ^η
III_A →	Al →	13 →	3 ^η
IV_A →	C →	6 →	2 ^η
VII_A →	Br →	35 →	4 ^η

Ερωτήσεις διάταξης

→ 1. Να διατάξετε τα στοιχεία: Al, He, Br, N και Cs κατά αυξανόμενη περίοδο στην οποία βρίσκονται στον περιοδικό πίνακα. Δίνεται ότι τα στοιχεία αυτά έχουν ατομικούς αριθμούς 13, 2, 35, 7 και 55 αντίστοιχα.

Απάντηση :

${}_{13}Al: 2-8-3e$ 3^η περίοδος
 ${}_2He: 2e$ 1^η περίοδος
 ${}_{35}Br: 2-8-18-7e$ 4^η περίοδος
 ${}_7N: 2-5e$ 2^η περίοδος
 ${}_{55}Cs: 2-8-18-18-8-1e$ 6^η περίοδος

Άρα τα στοιχεία κατά αυξανόμενη περίοδο τοποθετούνται: He < N < Al < Br < Cs.

→ 2. Να διατάξετε τα στοιχεία Si, Na, Sc, Se, Br και He με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 14, 11, 21, 34, 35 και 2 κατά σειρά αυξανόμενης ομάδας στον περιοδικό πίνακα.

Απάντηση :

${}_{11}Na: 2-8-1e$ 1^η ομάδα
 ${}_{21}Sc: 2-8-8-3e$ 3^η ομάδα
 ${}_{14}Si: 2-8-4e$ 4^η ομάδα
 ${}_{34}Se: 2-8-18-6e$ 6^η ομάδα
 ${}_{35}Br: 2-8-18-7e$ 7^η ομάδα
 ${}_2He: 2e$ 8^η ομάδα

Άρα τα στοιχεία κατά αυξανόμενη ομάδα τοποθετούνται: Na < Sc < Si < Se < Br < He

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Τα στοιχεία στον περιοδικό πίνακα τοποθετούνται με αυξανόμενο τον ατομικό αριθμό.
2. Οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων εμφανίζουν περιοδικότητα δηλαδή επαναλαμβάνονται παρόμοιες μετά από ορισμένα στοιχεία και αυτό εξαρτάται από τον αριθμό e της εξωτερικής στιβάδας των στοιχείων που και αυτός εμφανίζει περιοδικότητα.
3. Περίοδος είναι η κάθετη στήλη του περιοδικού πίνακα που περιέχει στοιχεία με αυξανόμενο ατομικό αριθμό αλλά με τον ίδιο αριθμό στιβάδων.
4. Η 1η περίοδος περιέχει 2 στοιχεία, η 2η και 3η περίοδος περιέχει 8 στοιχεία, η 4η και 5η περίοδος περιέχει 18 στοιχεία, η 6η περίοδος περιέχει 32 στοιχεία, και η 7η περίοδος περιέχει 26 στοιχεία.
5. Τα στοιχεία της ίδιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων και τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.
6. Ομάδες είναι οι οριζόντιες σειρές του περιοδικού πίνακα που περιέχουν στοιχεία με παρόμοιες χημικές ιδιότητες επειδή έχουν ίδιο αριθμό e στην εξωτερική στιβάδα.
7. Οι κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα είναι 8.
8. Τα στοιχεία της IA (1) ομάδας λέγονται αλκάλια και έχουν 1 e στην εξωτερική στιβάδα, της IIA (2) λέγονται αλκαλικές γαίες και έχουν 2 e στην εξωτερική στιβάδα, της VIIA (17) λέγονται αλογόνα και έχουν 7 e στην εξωτερική στιβάδα και της VIIIA (18) λέγονται ευγενή αέρια και έχουν όλα 8 e στην εξωτερική στιβάδα.
9. Όλα τα στοιχεία των δευτερευουσών ομάδων λέγονται στοιχεία μετάπτωσης ή μεταβατικά στοιχεία.
10. Το στοιχείο ${}_{34}X$: K (2), L(8), M (18), N (6) βρίσκεται στην 4η κύρια ομάδα και 6η περίοδο του περιοδικού πίνακα.
11. Οι λανθανίδες είναι 14 στοιχεία που έχουν παρόμοιες ιδιότητες με το λανθάνιο (${}_{57}La$) που έπρεπε να τοποθετηθούν στην ίδια θέση του La στην IIIB ομάδα. Αντίστοιχα οι ακτινίδες με το ακτινίο (${}_{89}Ac$).

12. Αν γνωρίζουμε τις γενικές παρασκευές και ιδιότητες του χλωρίου (${}_{17}Cl$) τότε γνωρίζουμε και του θείου (${}_{16}S$).
 13. Το άγνωστο στοιχείο ${}_{117}X$: K (2), L(8), M (18), N (32), O (32), P (18), Q(7) έχει παρόμοιες ιδιότητες με το ${}_{17}Cl$: K (2), L(8), M (7).
- 14. Η ταξινόμηση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα γίνεται κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού τους βάρους.
- 15. Αν τα ιόντα A^+ και B^- έχουν δομή ευγενούς αερίου, τότε τα στοιχεία A και B είναι αλογόνα.
- 16. Τα στοιχεία της ίδιας κύριας ομάδας του περιοδικού πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων.
- 17. Τα άτομα των στοιχείων της ίδιας περιόδου του Π.Π. έχουν περίπου ίσες ατομικές ακτίνες.
- 18. Τα στοιχεία της τρίτης περιόδου του Π.Π. έχουν ατομικούς αριθμούς από 11 μέχρι 18.
- 19. Αν από ένα άτομο ασβεστίου ($Z=20$) αφαιρεθούν δύο ηλεκτρόνια, τότε αυτό μετατρέπεται σε άτομο αργού.
- 20. Εφαρμόζοντας τον τύπο $2n^2$ βρίσκουμε ότι η τρίτη περίοδος του Π.Π. περιλαμβάνει 18 στοιχεία.
- 21. Κάθε στοιχείο της IV_A ομάδας του Π.Π. έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από όλα τα στοιχεία της III_A ομάδας.
- 22. Μεταξύ δύο στοιχείων της ίδιας ομάδας του Π.Π. μεγαλύτερο ατομικό αριθμό έχει το στοιχείο που ανήκει σε περίοδο μεγαλύτερης τάξης.

→ 23. Οι ακτινίδες αποτελούνται κυρίως από υπερουράνια στοιχεία τα οποία θεωρούμε ότι ανήκουν στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα που βρίσκονται κατά μήκος μιας οριζόντιας γραμμής του, αποτελούν μίαπερίοδο..... αυτού και έχουν:

- τις ίδιες ιδιότητες
- τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
- τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων.
- τον ίδιο ατομικό αριθμό.

[Απ.: Γ]

→ 2. Τα στοιχεία του Π.Π. που βρίσκονται κατά μήκος της ίδιας κατακόρυφης στήλης του αποτελούν μίαομάδα..... αυτού και έχουν:

- παρόμοιες ιδιότητες
- παρπαλήσιο ατομικό αριθμό
- τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων
- την ίδια ατομική ακτίνα.

[Απ.: Α]

→ 3. Το αργίλιο (Al) έχει ατομικό αριθμό $Z_1=13$, ενώ το πυρίτιο (Si) έχει ατομικό αριθμό $Z_2=14$. Ένα από τα άγνωστα στοιχεία του οποίου ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη ονομάστηκε από αυτόν εκα-αργίλιο. Αργότερα ανακαλύφθηκε στη Γαλλία, ονομάστηκε γαλλίο (Ga) και βρέθηκε ότι είχε ατομικό αριθμό $Z_3=31$.

1. Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων στο άτομο του αργιλίου και του γαλλίου;

2. Ποια είναι η θέση του γαλλίου στον περιοδικό πίνακα σε σχέση με το αργίλιο;

3. Ένα άλλο στοιχείο του οποίου ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη ονομάστηκε από αυτόν εκαπυρίτιο. Η θέση του στοιχείου αυτού στον Π.Π. είναι:

- πάνω από το πυρίτιο (ίδια ομάδα, προηγούμενη περίοδος)
- κάτω από το πυρίτιο (ίδια ομάδα, επόμενη περίοδος)
- δεξιά από το πυρίτιο (ίδια περίοδος, επόμενη ομάδα)
- αριστερά από το πυρίτιο (ίδια περίοδος, προηγούμενη ομάδα).

4. Το στοιχείο αυτό ανακαλύφθηκε αργότερα και διαπιστώθηκε ότι ήταν:

- ο άνθρακας με ατομικό αριθμό 6
- ο φώσφορος με ατομικό αριθμό 15
- το αρσενικό με ατομικό αριθμό 33
- το γερμάνιο με ατομικό αριθμό 32.

Απάντηση :

1. Al: K (2) L (8) M (3)

Ga: K (2) L(8) M (18) N (3)

2. Το Ga θα ανήκει στην ίδια ομάδα αλλά στην επόμενη περίοδο από το Al.

3. Β

4. Δ

2.3. Χημικός δεσμός

1. Δίνονται τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς $Z = 19$ και $Z = 35$.

Να βρεθεί: α) η ομάδα και η περίοδος στην οποία ανήκουν, β) με τι δεσμό θα ενωθούν.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Το στοιχείο ${}_{19}\text{A}$ έχει ηλεκτρονιακή δομή: K : 2e, L : 8e, M : 8e, N : 1e

Το στοιχείο ${}_{35}\text{B}$ έχει ηλεκτρονιακή δομή: K : 2e, L : 8e, M : 18e, N : 7e

α) Η θέση τους στον περιοδικό πίνακα

θα είναι:

	I_A	ομάδες	VII_A

4n	A	....	B

β) Το A έχει 1e στην εξωτερική στιβάδα και το αποβάλλει (είναι μέταλλο) και το B παίρνει 1e (είναι αμέταλλο) για να αποκτήσουν και τα δύο δομή ευγενούς αερίου, δηλαδή 8e στην εξωτερική στιβάδα. Ο δεσμός είναι ιοντικός και ο τύπος της ένωσης θα είναι: A^+B^- .

2. Τρία στοιχεία A, B, Γ έχουν αντίστοιχα ατομικούς αριθμούς n, n + 1 και n + 2. Το στοιχείο B είναι ευγενές αέριο. Με τι δεσμό θα ενωθούν τα A και Γ μεταξύ τους

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Το A επειδή έχει ένα ηλεκτρόνιο λιγότερο από το B θα έχει 7e την εξωτερική στιβάδα και θα βρίσκεται στην VII_A ομάδα.

Το Γ επειδή έχει ένα ηλεκτρόνιο περισσότερο από το B και επειδή δεν μπορεί να έχει 9e στην εξωτερική στιβάδα, θα έχει 1e στην εξωτερική στιβάδα και θα βρίσκεται στην I_A ομάδα και στην επόμενη περίοδο. Το Γ αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο και το A προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο. Έχουμε 1 ιοντικό δεσμό και ο τύπος είναι: $\text{Γ}^+\text{A}^-$.

Ειδικά στην περίπτωση που το B έχει 2e⁻ στην εξωτερική στιβάδα, δηλαδή είναι το ήλιο (He), το A θα είναι το υδρογόνο (H) και το Γ θα ανήκει στα αλκάλια, οπότε ο δεσμός θα είναι ιοντικός: $\text{Γ}^+\text{H}^-$ (υδρίδιο).

3. Γιατί η ένωση του μορίου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην περίπτωση των αλάτων ;

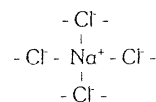
ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Τα αλάτα είναι ιοντικές ενώσεις και στις ιοντικές ενώσεις υπάρχουν κρυσταλλικά πλέγματα, δηλαδή ιόντα τακτοποιημένα σε διάφορα γεωμετρικά σχήματα στον χώρο, τα οποία έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις που κατανέμονται στο χώρο προς όλες τις κατευθύνσεις.

Για παράδειγμα, στο NaCl κάθε ιόν Na^+ έλκεται το ίδιο από 6 διαφορετικά Cl^- (στις τρεις διαστάσεις).

Έτσι δεν μπορούμε να ξεχωρίσουμε ένα μόριο NaCl.

Ο μοριακός τύπος NaCl μας δείχνει την αναλογία ιόντων του Na^+ και Cl^- : 1 : 1.



4. Πώς μεταβάλλεται ο ηλεκτροθετικός (μεταλλικός) και ο ηλεκτραρνητικός (αμεταλλικός) χαρακτήρας των στοιχείων σε μια ομάδα και σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Τα μέταλλα ή ηλεκτροθετικά στοιχεία : έχουν την τάση να δίνουν ηλεκτρόνια.. Βρίσκονται κυρίως στις I_A, II_A και III_A ομάδες του Π.Π.

Πιο ηλεκτροθετικό είναι το στοιχείο που έχει λίγα e στην εξωτερική στιβάδα και πολλές στιβάδες, οπότε τα e της εξωτερικής στιβάδας έλκονται λιγότερο κι αποβάλλονται ευκολότερα.

↓	Cs	Ba	
↓	Fr	Ra	

Σε μια περίοδο, ο μεταλλικός χαρακτήρας (ή ηλεκτροθετικότητα) αυξάνεται προς τα αριστερά.

Σε μια ομάδα, ο μεταλλικός χαρακτήρας (ή ηλεκτροθετικότητα) αυξάνεται προς τα κάτω.

Αμέταλλα ή ηλεκτραρνητικά στοιχεία : έχουν την τάση να παίρνουν ηλεκτρόνια. Βρίσκονται κυρίως στις V_A, VI_A και VII_A ομάδες του Π.Π.

Πιο ηλεκτραρνητικό χαρακτηρίζεται ένα στοιχείο από ένα άλλο, όταν προσλαμβάνει πιο εύκολα ηλεκτρόνια και αποκτά δομή ευγενούς αερίου, δηλαδή 8e στην εξωτερική στιβάδα. Πιο ηλεκτραρνητικά είναι τα στοιχεία που έχουν λίγες στιβάδες και χρειάζονται λίγα e για να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου.

	O	F	↑
	S	Cl	↑

Σε μια περίοδο, ο αμεταλλικός χαρακτήρας (ή ηλεκτραρνητικότητα) αυξάνεται προς τα δεξιά.

Σε μια ομάδα, ο αμεταλλικός χαρακτήρας (ή ηλεκτραρνητικότητα) αυξάνεται προς τα πάνω.

5. Ποιο είναι το ηλεκτραρνητικότερο στοιχείο και ποιο το αμέσως επόμενο;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Το ηλεκτραρνητικότερο στοιχείο είναι το φθόριο (F) και το αμέσως επόμενο είναι το οξυγόνο (O) που βρίσκεται αριστερά του.

6. Ποιο είναι το ηλεκτροθετικότερο στοιχείο και ποιο το αμέσως επόμενο ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Το ηλεκτροθετικότερο στοιχείο θεωρητικά είναι το φράγκιο (Fr).

☞ Γενικά, δεν μπορούμε να συγκρίνουμε διαγώνια τα στοιχεία στον περιοδικό πίνακα, όσον αφορά στην ηλεκτροθετικότητα και την ηλεκτραρνητικότητα, αλλά μόνο στην ίδια ομάδα και την ίδια περίοδο (εκτός αν έχετε μπροστά σας τον περιοδικό πίνακα με τις ηλεκτραρνητικότητες).

7. Ποιες χαρακτηριστικές διαφορές υπάρχουν μεταξύ ομοιοπολικού και ιοντικού δεσμού ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

- α) Ο ιοντικός δεσμός σχηματίζεται με μεταφορά e από ένα μέταλλο σε ένα αμέταλλο, ενώ ο ομοιοπολικός σχηματίζεται με αμοιβαία συνεισφορά μονών e από δύο αμέταλλα.
- β) Ο ιοντικός δεσμός οδηγεί σε ενώσεις που περιέχουν κρυσταλλικό πλέγμα, ενώ ο ομοιοπολικός σε ενώσεις που περιέχουν μόρια.
- γ) Οι ιοντικές ενώσεις είναι σώματα στερεά, έχουν υψηλά σημεία τήξης και ζέσης και εμφανίζουν ηλεκτρική αγωγιμότητα όταν βρίσκονται σε υγρή κατάσταση.
Οι ομοιοπολικές ενώσεις είναι αέρια ή πτητικά υγρά.
- δ) Ιοντικές ενώσεις είναι οι βάσεις, τα άλατα και τα οξείδια των μετάλλων, ενώ ομοιοπολικές είναι τα οξέα, όλες οι οργανικές ενώσεις και τα αμέταλλα στοιχεία τα διατομικά, τριατομικά κλπ.
- ε) Ο ιοντικός δεσμός είναι ηλεκτροστατικής φύσης, ενώ ο ομοιοπολικός είναι ηλεκτρομαγνητικής φύσης.

8. Τι είναι ηλεκτραρνητικότητα ; Ποιος ο ρόλος της στον καθορισμό του είδους του χημικού δεσμού ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Ηλεκτραρνητικότητα είναι η ικανότητα του στοιχείου να έλκει το ζευγάρι των ηλεκτρονίων του ομοιοπολικού δεσμού, που σχηματίζει με άλλα άτομα.

Μεταξύ ομοίων ατόμων : μη πολικός ομοιοπολικός δεσμός.

Μεταξύ διαφορετικών ατόμων (που θα έχουν διαφορά στην ηλεκτραρνητικότητα) : πολικός ομοιοπολικός δεσμός.

9. Τι σημαίνει ότι ο δεσμός στο H – Cl είναι πολωμένος ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Το πιο ηλεκτραρνητικό άτομο (Cl) έλκει περισσότερο το κοινό ζευγάρι ηλεκτρονίων, οπότε αποκτά αρνητικό φορτίο και το λιγότερο ηλεκτραρνητικό (H), αποκτά θετικό φορτίο .

10. Υπάρχουν δύο διαφορετικά στοιχεία με την ίδια ηλεκτραρνητικότητα ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Όχι, όλα τα στοιχεία έχουν έστω και ελάχιστη διαφορά στην ηλεκτραρνητικότητα.

11. Στο CO μπορούμε να ξεχωρίσουμε τα δύο ζευγάρια των e⁻ των ομοιοπολικών δεσμών από το ένα ζευγάρι των e⁻ του ημιπολικού (δοτικού ομοιοπολικού) δεσμού ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Όχι, είναι ακριβώς ίδια. Ο ημιπολικός δεσμός έχει την ίδια φύση με τον ομοιοπολικό (ηλεκτρομαγνητική) και η μόνη διαφορά τους είναι η καταγωγή του κοινού ζεύγους ηλεκτρονίων (στον ομοιοπολικό από αμοιβαία συνεισφορά, στον ημιπολικό προσφορά του κοινού ζεύγους e⁻ μόνον από το ένα άτομο).

12. Ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για να σχηματιστεί :**α) ιοντικός δεσμός, β) ομοιοπολικός δεσμός, γ) ημιπολικός δεσμός ;****ΑΠΑΝΤΗΣΗ :**

Προϋποθέσεις για να σχηματιστεί :

- α) Ιοντικός δεσμός :** Ένα από τα στοιχεία της ένωσης είναι συνήθως μέταλλο. Σχολ. Σελ. 58
- β) Ομοιοπολικός δεσμός :** Γίνεται μεταξύ αμετάλλων με αμοιβαία συνεισφορά μοναχικών ηλεκτρονίων. Σχολ. Σελ. 60
- γ) Ημιπολικός δεσμός :** Πρέπει να υπάρχει δότης ζεύγους e , οπότε το ένα στοιχείο πρέπει να έχει 5e ή 6e ή 7e στην εξωτερική στιβάδα και δέκτης ζεύγους e , που είναι άτομο ή ιόν που του λείπουν τουλάχιστον 2e. Σχολ. σελ. 61

☞ Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας από 1-4 τοποθετούνται "μόνα τους" επειδή έχουν ομόρροπα spin και απωθούνται.

Το 5ο e φτιάχνει 1 ζευγάρι, το 6ο e φτιάχνει 2ο ζευγάρι και το 7ο e φτιάχνει 3ο ζευγάρι, επειδή το 5ο, 6ο, 7ο e έχουν αντίρροπα spin με τα 4 πρώτα και έλκεται το 5ο με το 1ο, το 6ο με το 2ο και το 7ο με το 3ο και φτιάχνουν ζευγάρια.

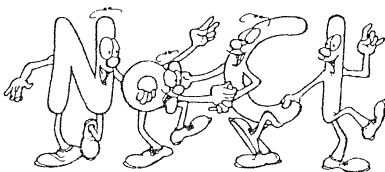
13. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός : α) ιοντικών, β) ομοιοπολικών και γ) ημιπολικών (δοτικών ομοιοπολικών) δεσμών που μπορεί να σχηματίσει ένα άτομο και γιατί ;**ΑΠΑΝΤΗΣΗ :**

- α)** Ένα στοιχείο για να σχηματίσει ιοντικό δεσμό, πρέπει να είναι μέταλλο.
- Αν έχει 1e π.χ. Na σχηματίζει 1 ιοντικό δεσμό,
αν έχει 2e π.χ. Ca σχηματίζει 2 ιοντικούς δεσμούς,
αν έχει 3e π.χ. Al σχηματίζει 3 ιοντικούς δεσμούς,
- β)** Ένα στοιχείο για να σχηματίσει ομοιοπολικό δεσμό πρέπει να είναι αμέταλλο και να διαθέτει "μονά" e .
- Αν έχει 4e π.χ. C σχηματίζει μέχρι 4 ομοιοπολικούς,
αν έχει 5e π.χ. N σχηματίζει μέχρι 3 ομοιοπολικούς,
αν έχει 6e π.χ. O σχηματίζει μέχρι 2 ομοιοπολικούς,
αν έχει 7e π.χ. Cl μπορεί να σχηματίσει 1 ομοιοπολικό.
- γ)** Ένα στοιχείο για να σχηματίσει ημιπολικό δεσμό, πρέπει να είναι αμέταλλο και να διαθέτει ζευγάρι e .
- Αν έχει 5e π.χ. N μπορεί να σχηματίσει 1 ημιπολικό,
αν έχει 6e π.χ. S μπορεί να σχηματίσει 2 ημιπολικούς,
αν έχει 7e π.χ. Cl μπορεί να σχηματίσει 3 ημιπολικούς.

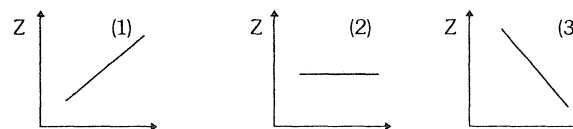
Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Πώς συγκρατούνται τα "άτομα" των στοιχείων στις χημικές ουσίες ;
2. Ποια είναι η αιτία της δημιουργίας των χημικών δεσμών ;
3. **α)** Ποιες είναι οι γενικές προϋποθέσεις για να σχηματιστεί χημικός δεσμός ;
β) Γιατί και πότε δύο άτομα ενώνονται μεταξύ τους ;
4. Ποιοι παράγοντες καθορίζουν τη φυσικοχημική συμπεριφορά ενός ατόμου ;
5. **α)** Πότε είναι "συμπληρωμένη" η στιβάδα σθένους ;
β) Με ποιο τρόπο τείνουν τα άτομα να αποκτήσουν σταθερή ηλεκτρονιακή δομή (δομή ευγενούς αερίου) ;
γ) Τα ευγενή αέρια σχηματίζουν ενώσεις ;
6. Πώς κατανέμονται τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας ;
7. **α)** Τι είναι ατομική ακτίνα και γιατί παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθερότητα των ενώσεων που σχηματίζονται ;
β) Πώς μεταβάλλεται η ατομική ακτίνα σε μία ομάδα και σε μία περίοδο του Π.Π. ;
8. Από τι εξαρτάται το είδος του δεσμού που θα προκύψει από την ένωση δύο ατόμων ; Ποια τα κυριότερα είδη δεσμών ;
9. Τι συμβαίνει όταν ένα άτομο Na πλησιάσει ένα άτομο Cl ;
10. **α)** Τι ονομάζεται ιοντικός δεσμός ;
β) Με τι είδους δυνάμεις συγκρατούνται τα σωματίδια στον ιοντικό δεσμό ;
γ) Πώς διατάσσονται γεωμετρικά στο χώρο τα σωματίδια αυτά ;
δ) Υπάρχουν μόρια ιοντικών ενώσεων ;
ε) Τι δείχνει ο τύπος σε μια ιοντική ένωση ;
11. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για να προκύψει ιοντικός δεσμός ;
12. Ποιες κοινές ιδιότητες εμφανίζουν οι ιοντικές ενώσεις ;
13. Πώς σχηματίζεται ένα μόριο F_2 από δύο άτομα φθορίου ;
14. **α)** Τι δείχνει ο ηλεκτρονιακός τύπος μιας ένωσης ;
β) Πώς προκύπτει ο συντακτικός τύπος μιας ένωσης από τον ηλεκτρονιακό τύπο ;
15. Περιγράψτε το σχηματισμό ενός μορίου νερού (H_2O) με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων υδρογόνου και οξυγόνου. Το νερό διαθέτει μόρια ή όχι ;
16. Περιγράψτε το σχηματισμό του μορίου του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων.

- 17. α)** Τι λέγεται ομοιοπολικός δεσμός ;
β) Πώς "συνδέονται" τα άτομα στον ομοιοπολικό δεσμό ;
- 18.** Ποιος δεσμός ονομάζεται απλός, ποιος διπλός και ποιος τριπλός ;
- 19.** Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για να προκύψει ομοιοπολικός δεσμός ;
- 20.** Τι ονομάζεται ενέργεια δεσμού και τι μήκος δεσμού ;
- 21.** Τι είναι ηλεκτραρνητικότητα ;
- 22.** Πότε ένας ομοιοπολικός δεσμός ονομάζεται πολικός και πότε μη πολικός ; Αναφέρετε αντίστοιχα παραδείγματα.
- 23.** Ποιος δεσμός ονομάζεται δοτικός ομοιοπολικός (ημιπολικός) ;
- 24.** Περιγράψτε το σχηματισμό του μορίου του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων του άνθρακα και του οξυγόνου.
- 25. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.16. ΣΧΟΛ.** Τι ονομάζεται χημικός δεσμός ; Γιατί και πότε δύο άτομα Α και Β ενώνονται μεταξύ τους ;
 [Απ. : Σχολ. σελ. 53]
- 26. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.17. ΣΧΟΛ.** Ποιος είναι ο ρόλος των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας και της ατομικής ακτίνας στη χημική συμπεριφορά ενός στοιχείου ;
 [Απ. : Σχολ. σελ. 54, 55]
- 27. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.20. ΣΧΟΛ.** α) Πώς μεταβάλλεται η ατομική ακτίνα σε μια ομάδα και σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα ; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου
 β) Ποιο έχει μεγαλύτερη ακτίνα και γιατί ; 1) Na ή Na⁺, 2) Ca ή Ca²⁺, 3) Ca²⁺ ή K⁺, 4) Cl⁻ ή K⁺, 5) F ή I, 6) Mg ή Ca, 7) S ή Cl, 8) K ή Ca.
 [Απ. : α) Σχολ. σελ. 55, 56, β) 1) το Na επειδή έχει μια στιβάδα περισσότερη, 2) το Ca όμοιο με το I, 3) το K⁺ γιατί έχει λιγότερα p και έλκει λιγότερο τα e της εξωτερικής στιβάδας, 4) όμοιο με το I, 5) το I γιατί έχει περισσότερες στιβάδες, 6) το Ca όμοιο με το S, 7) το S επειδή έχει λιγότερα p στον πυρήνα, 8) το K όμοιο με το I]
- 28. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.21. ΣΧΟΛ.** Πώς μεταβάλλεται ο μεταλλικός και πώς ο αμεταλλικός χαρακτήρας των στοιχείων σε μια ομάδα και μια περίοδο του περιοδικού πίνακα ; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.
 [Απ. : Ο μεταλλικός χαρακτήρας δείχνει την τάση αποβολής e και σε μια ομάδα αυξάνεται προς τα κάτω και σε μια περίοδο προς τα αριστερά. Ο αμεταλλικός χαρακτήρας μεταβάλλεται όπως η ηλεκτραρνητικότητα και δείχνει την τάση πρόσληψης e και σε μια ομάδα αυξάνεται προς τα πάνω και σε μια περίοδο προς τα δεξιά]



- 29. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.22. ΣΧΟΛ.** Ποιο από τα επόμενα διαγράμματα (1,2,3), παριστάνει καλύτερα τη σχέση που περιγράφεται σε κάθε μια από τις επόμενες μεταβολές.



- α) Αριθμός ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας, με την αύξηση του ατομικού αριθμού στην IIIA ομάδα.
 β) Αριθμός ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας, με την αύξηση του ατομικού αριθμού στη 2η περίοδο.
 γ) Ατομική ακτίνα με την αύξηση του ατομικού αριθμού στην IIA ομάδα.
 δ) Ατομική ακτίνα με την αύξηση του ατομικού αριθμού στην 3η περίοδο.

[Απ. : α → 2 επειδή όλα τα στοιχεία της IIIA ομάδας έχουν ίσα e στην εξωτερική στιβάδα, β → 1 σε μια περίοδο με την αύξηση του Z αυξάνεται και ο αριθμός e στην εξωτ. στιβάδα, γ → 1 σε μια ομάδα τα στοιχεία με μεγαλύτερο Z έχουν πιο πολλές στιβάδες και μεγαλώνει η ατομική ακτίνα, δ → 3 σε μια περίοδο με την αύξηση του Z αυξάνει το φορτίο του πυρήνα και μειώνεται η ατομική ακτίνα]

- 30. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.23. ΣΧΟΛ.** Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές ; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

- α) Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν την ίδια ατομική ακτίνα.
 β) Η ατομική ακτίνα των στοιχείων της ομάδας των αλογόνων αυξάνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού.
 γ) Τα στοιχεία της 5ης περιόδου έχουν ως εξωτερική στιβάδα την N.
 δ) Η 3η περίοδος περιέχει 18 στοιχεία.
 ε) Τα αλκάλια και οι αλκαλικές γαίες είναι μέταλλα.
 στ) Τα ευγενή αέρια δε σχηματίζουν ενώσεις.
 ζ) Τα στοιχεία της ομάδας VIIA είναι αμέταλλα.

[Απ. : α → Λάθος. Σε μια περίοδο με την αύξηση του Z μειώνεται η ατομική ακτίνα, β → Σωστό. Με την αύξηση του Z στα αλογόνα αυξάνει ο αριθμός των στιβάδων και αυξάνει η ατομική ακτίνα,

γ → Λάθος. Έχουν εξωτερική στιβάδα την O, δ-Λάθος. Έχει 8 στοιχεία, ε → Σωστό, στ → Λάθος. Σχολ. σελ. 54, ζ → Σωστό.]

- 31. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.24. ΣΧΟΛ.** Πώς σχηματίζεται ο ιοντικός δεσμός και ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για να σχηματιστεί ; Να αναφέρεις 2 παραδείγματα ιοντικών ενώσεων.
 [Απ. : Σχολ. σελ. 58]

- 32. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.25. ΣΧΟΛ.** Πώς σχηματίζεται ο ομοιοπολικός δεσμός και ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για να σχηματιστεί ; Να αναφέρεις 2 παραδείγματα ομοιοπολικών ενώσεων.
 [Απ. : Σχολ. σελ. 59, 60]

- 33. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.26. ΣΧΟΛ.** Να αναφέρεις : α) 3 χαρακτηριστικές ιδιότητες των ιοντικών ενώσεων, β) 2 χαρακτηριστικές διαφορές μεταξύ ομοιοπολικού και ιοντικού δεσμού.

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 58, β) ο ιοντικός σχηματίζεται με μεταφορά e, σχηματίζεται κρυσταλλικό πλέγμα, και δεν υπάρχουν μόρια, αλλά μόνο ιόντα]

- 34. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.27. ΣΧΟΛ.** α) Από τι καθορίζεται το είδος του χημικού δεσμού που θα σχηματίσουν 2 άτομα ;
β) Με τι δεσμό θα ενωθεί το ασβέστιο (Ca) : i) με υδρογόνο, ii) με χλώριο, iii) με θείο. (Να γραφούν οι μοριακοί και οι ηλεκτρονιακοί τύποι των ενώσεων που θα προκύψουν).

[Απ.: α) Σχολ. σελ. 56, β) Το ασβέστιο θα σχηματίζει μόνον ιοντικούς δεσμούς. Οι αντίστοιχοι Μ.Τ. θα είναι CaH_2 (2 ιοντικοί δεσμοί), $CaCl_2$ (2 ιοντικοί), CaS (2 ιοντικοί)]

- 35. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.28. ΣΧΟΛ.** Δίνονται τα άτομα : ${}_{19}X$ και ${}_{17}Ψ$.

α) Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο ανήκει το καθένα ;
β) Με τι δεσμό θα ενωθούν ;

γ) Ποιος είναι ο ηλεκτρονιακός τύπος της ένωσής τους ;

[Απ.: α) X: IA ομάδα, 4η περίοδος, Ψ: VIIA ομάδα, 3η περίοδος, β) ιοντικός δεσμός, $X^+Ψ^-$]

- 36. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.29. ΣΧΟΛ.** Τρία στοιχεία Α, Β, Γ έχουν ατομικούς αριθμούς : ν, ν + 1, ν + 2. Το στοιχείο Β είναι ευγενές αέριο. Με τι δεσμό θα ενωθούν τα Α και Γ ;

[Απ. Δύο περιπτώσεις : i) ν = 1, οπότε το Β είναι το He, το Α το υδρογόνο και το Γ αλκάλιο (IA), οπότε ιοντικός δεσμός: $Γ^+H$, ii) ν > 1, οπότε το Α είναι αλογόνο (VIIA) και το Γ αλκάλιο, άρα ιοντικός δεσμός: $Γ^+A^-$]

- 37. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.30. ΣΧΟΛ.** Τι ονομάζεται ενέργεια δεσμού και τι μήκος δεσμού ;

[Απ.: Σχολ. σελ. 60]

- 38. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.31. ΣΧΟΛ.** Τι ονομάζεται ηλεκτραρνητικότητα ; Πώς μεταβάλλεται σε μια ομάδα και σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα ; (Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου).

[Απ.: Σχολ. σελ. 60 – Σε μια ομάδα η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνει προς τα πάνω επειδή μικραίνει η απόσταση από τον πυρήνα και μεγαλώνει η ελκτική δύναμη στα ε της εξωτ. στιβάδας, και σε μια περίοδο αυξάνει προς τα δεξιά γιατί αυξάνει το φορτίο του πυρήνα και η ελκτική δύναμη στα ε της εξωτ. στιβάδας]

- 39. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.32. ΣΧΟΛ.** Τα άτομα τείνουν να ενωθούν :

α) για να χάσουν ηλεκτρόνια.

β) για να κερδίσουν ηλεκτρόνια.

γ) για να αποκτήσουν τον ίδιο ατομικό αριθμό με ένα ευγενές αέριο.

δ) για να μεταπέσουν σε μικρότερη ενεργειακή κατάσταση.

[Απ.: δ – Σωστό]

- 40. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.33. ΣΧΟΛ.** Δίνονται τα άτομα ${}_{20}A$, ${}_{35}B$, ${}_{7}Γ$, ${}_{13}Δ$, ${}_{16}E$.

α) Ποια είναι η ομάδα και η περίοδος στην οποία ανήκει το καθένα ;

β) Ποιοι είναι οι ηλεκτρονιακοί τύποι της ένωσης μεταξύ : Α και Β, Α και Ε, Δ και Β, Γ και Γ, Β και Β. Χαρακτήρισε το είδος του δεσμού σε κάθε περίπτωση.

[Απ.: α) Α: 2-8-8-2e IIA ομάδα, 4η περίοδος, Β: 2-8-18-7e VIIA, 4η, Γ: 2-5e VA, 2η, Δ: 2-8-3e IIIA, 3η, Ε: 2-8-6e VIA, 3η, β) AB_2 (2 ιοντικοί), AE (2 ιοντικοί), $ΔB_3$ (3 ιοντικοί), $Γ_2$ (3 μη πολικοί ομοιοπολικοί), B_2 (1 μη πολικός ομοιοπολικός)]

- 41. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.34. ΣΧΟΛ.** Ποια από τις επόμενες προτάσεις ΔΕΝ είναι αληθής για την ένωση $SrCl_2$:

α) Είναι αέριο σε συνήθεις συνθήκες.

β) Είναι ευδιάλυτη στο νερό.

γ) Αποτελείται από ιόντα.

δ) Έχει υψηλό σημείο βρασμού.

[Απ.: α]

- 42. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.35. ΣΧΟΛ.** Να γράψεις τους ηλεκτρονιακούς τύπους των ενώσεων :

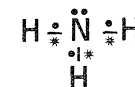
α) NH_3 , β) CH_4 , γ) Na_2S , δ) H_2S , ε) CaO , στ) $CHCl_3$, ζ) $MgBr_2$.

Απάντηση :

α) NH_3

${}_7N: 2-5e$

${}_1H: 1e$

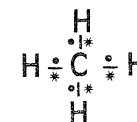


3 πολικοί ομοιοπολικοί

β) CH_4

${}_6C: 2-4e$

${}_1H: 1e$

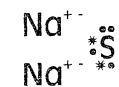


4 πολικοί ομοιοπολικοί

γ) Na_2S

${}_{11}Na: 2-8-1e$

${}_{16}S: 2-8-6e$

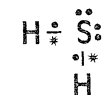


2 ιοντικοί

δ) H_2S

${}_1H: 1e$

${}_{16}S: 2-8-6e$

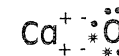


2 πολικοί ομοιοπολικοί

ε) CaO

${}_{20}Ca: 2-8-8-2e$

${}_8O: 2-6e$



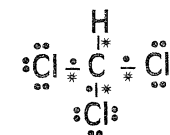
2 ιοντικά

στ) $CHCl_3$

${}_6C: 2-4e$

${}_1H: 1e$

${}_{17}Cl: 2-8-7e$

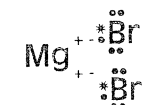


3 πολικοί ομοιοπολικοί C – Cl
1 πολικός ομοιοπολικός H – C

ζ) $MgBr_2$

${}_{12}Mg: 2-8-2e$

${}_{35}Br: 2-8-18-7e$



2 ιοντικοί

→ **43.** Ποια είναι η αιτία για την οποία τα διάφορα στοιχεία ενώνονται για να σχηματίσουν χημικές ενώσεις;

Απάντηση : Τα στοιχεία θέλουν ν' αποκτήσουν μικρότερη ενέργεια (αρχή της ελάχιστης ενέργειας) Σχολ. σελ. 53

→ **44.** Δύο άτομα Α και Β έχουν συνολικά ενέργεια E_1 . Τα άτομα αυτά σχηματίζουν ένα μόριο ΑΒ του οποίου η ενέργεια είναι E_2 . Να συγκρίνετε την ενέργεια E_1 με την E_2 και να διατυπώσετε την αρχή της οποίας αποτελεί εφαρμογή η παραπάνω σύγκριση.

Απάντηση : Η ενέργεια E_2 του μορίου ΑΒ θα είναι μικρότερη από την ενέργεια E_1 των δύο ατόμων Α, Β. Αυτό γίνεται με βάση την αρχή ελάχιστης ενέργειας, ώστε κάθε σώμα να μεταβεί σε σταθερότερη ενεργειακή κατάσταση. Σχολ. σελ. 53

→ **45.** Η μελέτη της χημικής συμπεριφοράς των ευγενών αερίων καθώς και της ηλεκτρονικής τους δομής μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι όλα τα στοιχεία τείνουν να αποκτήσουν δομή ευγενών αερίων. Ποια είναι αυτή η χημική συμπεριφορά των ευγενών αερίων και ποια η ηλεκτρονική τους δομή;

Απάντηση : Τα ευγενή αέρια είναι σώματα χημικά αδρανή και έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική τους στιβάδα. Σχολ. σελ. 54

→ **46.** Τα στοιχεία Li, Na, K, Rb, Cs έχουν όλα ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στιβάδα. Για το λόγο αυτό έχουν μεν παρόμοιες, αλλά όχι τις ίδιες ιδιότητες. Έτσι για παράδειγμα το K είναι πιο δραστικό από το Na. Σε τι οφείλεται αυτή η ποσοτική διαφορά στις ιδιότητες αυτών των στοιχείων ;

Απάντηση : Οι διαφορές στις ιδιότητες οφείλονται στην διαφορετική ατομική ακτίνα του κάθε στοιχείου. Όσο μεγαλύτερη είναι η ατομική ακτίνα τόσο μικρότερη είναι η ελκτική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας. Δηλαδή το K που έχει 4 στιβάδες και μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έλκει λιγότερο το 1 ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στιβάδας το οποίο αποβάλλει ευκολότερα και άρα είναι πιο δραστικό από το Na που έχει 3 στιβάδες. Σε μια ομάδα αυξάνεται η ατομική ακτίνα προς τα κάτω και η ηλεκτροθετικότητα και η δραστικότητα των μετάλλων. Σχολ. σελ. 55

→ **47.** Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται

α) η ατομική ακτίνα και

β) η τάση αποβολής ηλεκτρονίων των στοιχείων, κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα.

Απάντηση : Όσο προχωράμε προς τα δεξιά σε μια περίοδο, επειδή αυξάνεται το φορτίο του πυρήνα, τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας έλκονται με μεγαλύτερη δύναμη οπότε :

α) μειώνεται η ατομική ακτίνα και

β) η τάση αποβολής ηλεκτρονίων μειώνεται. Εξάλλου δεξιά στον περιοδικό πίνακα βρίσκονται τα μέταλλα που έχουν τάση πρόσληψης ηλεκτρονίων. Σχολ. σελ. 56

→ **48.** Πόσους ημιπολικούς δεσμούς μπορούν να σχηματίσουν τα στοιχεία της V_A ομάδας του Π.Π.; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση : Τα στοιχεία της V_A ομάδας έχουν στην εξωτερική στιβάδα 5 ηλεκτρόνια, 3 μονήρη και 1 ζευγάρι. Σαν δότες μπορούν να σχηματίσουν 1 ημιπολικό δεσμό (δοτικό ομοιοπολικό). Σχολ. σελ. 61

→ **49.** Τι είδους χημικοί δεσμοί υπάρχουν: α) στο φθόριο, β) στο υδροφθόριο και γ) στο φθοριούχο νάτριο;

Απάντηση : Το φθόριο είναι αλογόνο και έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα τα οποία είναι 3 ζευγάρια και 1 μονήρες.

Το υδρογόνο έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα και είναι μέταλλο.

Το νάτριο είναι αλκάλιο και έχει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα.

α) Στο μόριο του F_2 υπάρχει 1 ομοιοπολικός μη πολικός δεσμός : $F-F$ που προκύπτει από την αμοιβαία συνεισφορά των 2 μονήρων ηλεκτρονίων. Μετά και τα 2 άτομα έχουν δομή ευγενούς αερίου δηλαδή 8 e στην εξωτερική στιβάδα. Επειδή οι πυρήνες είναι ίδιοι το κοινό ζευγάρι έλκεται το ίδιο και ο δεσμός είναι μη πολικός. Σχολ. σελ. 59

β) Στο υδροφθόριο HF υπάρχει 1 ομοιοπολικός πολικός δεσμός $H-F$ που προκύπτει με αμοιβαία συνεισφορά του μονήρους ηλεκτρονίου του H και του μονήρους ηλεκτρονίου του F. Μετά το άτομο του H έχει 2 e στην εξωτ. στιβάδα και μοιάζει με το ευγενές He και το F έχει 8 e στην εξωτ. στιβάδα. Επειδή το F είναι πιο ηλεκτραρνητικό έλκει ισχυρότερα το κοινό ζευγάρι e και ο δεσμός είναι πολικός.

γ) Στο φθοριούχο νάτριο υπάρχει ιοντικός ή ετεροπολικός δεσμός. Το Na αποβάλλει 1e και το F το προσλαμβάνει. Τα ιόντα Na^+ και F^- που σχηματίζονται έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις και σχηματίζουν το στερεό NaF , το οποίο δεν περιέχει μόρια αλλά στο κρυσταλλικό πλέγμα περιέχονται ιόντα.

→ **50.** Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που σχηματίζει το καθένα από τα στοιχεία $S(Z=16)$, $Br(Z=35)$ και $P(Z=15)$ με το υδρογόνο.

Απάντηση : H_2S : H : 1 e S : 2-8-6e Το S είναι μέταλλο έχει 2 μονήρη e και σχηματίζει 2 πολικούς ομοιοπολικούς με το H και είναι φορτισμένο αρνητικά επειδή είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το H.

HBr : Br : 2-8-18-7e Το Br είναι μέταλλο έχει 1 μονήρες e και σχηματίζει 1 πολικό ομοιοπολικό με το H και είναι φορτισμένο αρνητικά επειδή είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το H.

PH_3 : P : 2-8-5e O P είναι μέταλλο έχει 3 μονήρη e και σχηματίζει 3 πολικούς ομοιοπολικούς με το H και είναι φορτισμένος αρνητικά επειδή είναι πιο ηλεκτραρνητικός από το H.

→ **51.** Το οξείδιο του ασβεστίου είναι μία πολύ σταθερή ετεροπολική ένωση. Κατά τη διάσπαση μιας ποσότητας οξειδίου του ασβεστίου στα συστατικά του στοιχεία απορροφάται ή αποβάλλεται ενέργεια στο περιβάλλον ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση : Κατά τη διάσπαση απορροφάται ενέργεια για να διασπάσουμε τους δεσμούς ανάμεσα στο ασβέστιο και το οξυγόνο. Το ασβέστιο και το οξυγόνο έχουν μεγαλύτερη ενέργεια όταν είναι μόνα τους παρά όταν είναι ενωμένα σε CaO . Σχολ. σελ. 60, 53

→ 52. Να εξηγήσετε τα είδη των δεσμών που σχηματίζει το H (Z=1): α) με το Cl (Z=17) και β) με το Na (Z=11).

Απάντηση : α) HCl: Cl:2-8-7e

Το Cl είναι αμέταλλο έχει 1 μονήρες e και σχηματίζει

1 πολικό ομοιοπολικό με το H και είναι φορτισμένο αρνητικά επειδή είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το H.

β) NaH: Na:2-8-1e

Το Na αποβάλλει 1e και το H το προσλαμβάνει. Τα ιόντα Na⁺ και H⁻ που σχηματίζονται έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις και σχηματίζουν το στερεό NaH, το οποίο δεν περιέχει μόρια αλλά στο κρυσταλλικό πλέγμα περιέχονται ιόντα.

→ 53. Τα στοιχεία A, B και Γ έχουν αντίστοιχα ατομικούς αριθμούς 13, 16 και 1.

α) Να κάνετε κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα στοιχεία A και B.

β) Να διακρίνετε τα στοιχεία A, B και Γ σε μέταλλα και σε αμέταλλα.

γ) Εξηγήστε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων B και Γ, καθώς και μεταξύ των A και Γ.

δ) Ποιοι είναι οι αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων A, B και Γ σε κάθε μία από τις ενώσεις της προηγούμενης περίπτωσης;

Απάντηση : α) A:2-8-3e, B:2-8-6e, Γ:1e.

β) Το στοιχείο A είναι μέταλλο, ενώ τα στοιχεία B και Γ είναι αμέταλλα.

γ) Μεταξύ των στοιχείων B και Γ σχηματίζεται ομοιοπολική ένωση BΓ₂: το B είναι αμέταλλο έχει 2 μονήρη e και σχηματίζει 2 πολικούς ομοιοπολικούς με το Γ και είναι φορτισμένο αρνητικά επειδή είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το H.

Μεταξύ των στοιχείων A και Γ σχηματίζονται 3 ιοντικοί (ετεροπολικό) δεσμοί AΓ₃

Το A αποβάλλει 3e και το κάθε Γ το προσλαμβάνει. Τα ιόντα A³⁺ και Γ⁻ που σχηματίζονται έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις και σχηματίζουν το στερεό AΓ₃, το οποίο δεν περιέχει μόρια αλλά στο κρυσταλλικό πλέγμα περιέχονται ιόντα.

δ) Ο αριθμός οξείδωσης του A είναι +3, του B -2 και του Γ +1 και -1.

→ 54. Τα χημικά στοιχεία A, B, Γ, Δ, Ε έχουν ατομικούς αριθμούς 8, 10, 12, 16, 19.

1. Γράψτε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς ανά δύο των παραπάνω στοιχείων, έτσι ώστε τα στοιχεία του κάθε ζεύγους:

α) να σχηματίζουν μεταξύ τους ετεροπολικό δεσμό

β) να σχηματίζουν μεταξύ τους ομοιοπολικό δεσμό.

2. Να περιγράψετε το σχηματισμό μίας ετεροπολικής και μίας ομοιοπολικής ένωσης του στοιχείου A με ένα από τα παραπάνω στοιχεία για κάθε περίπτωση.

Απάντηση : A:2-6e (αμέταλλο) B:2-8e (ευγενές) Γ:2-8-2e (μέταλλο)

Δ:2-8-6e (αμέταλλο) E:2-8-8-1e (μέταλλο)

1. Το Γ που είναι μέταλλο σχηματίζει 2 ετεροπολικούς δεσμούς με το κάθε στοιχείο A και Δ που είναι αμέταλλα: Γ²⁺ A²⁻ και Γ²⁺ Δ²⁻.

Όμοια το E που είναι μέταλλο σχηματίζει ετεροπολικούς δεσμούς με τα στοιχεία A και Δ που είναι αμέταλλα: E₂⁺ A²⁻ και E₂⁺ Δ²⁻.

Ομοιοπολικός δεσμός θα σχηματιστεί μεταξύ των δύο αμετάλλων. A, Δ όμως υπάρχουν διάφοροι συνδυασμοί οι οποίοι πετυχαίνουν τα στοιχεία να έχουν 8e στην εξωτ. στιβάδα.

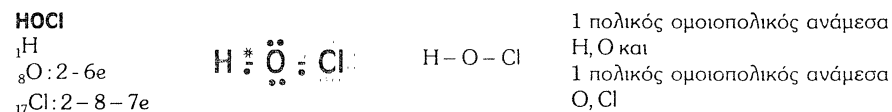
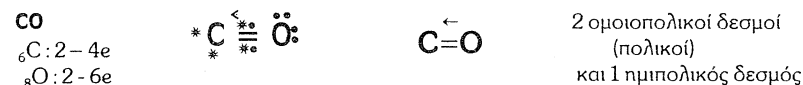
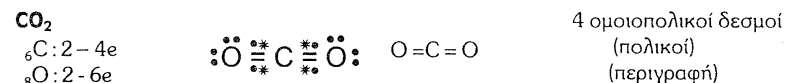
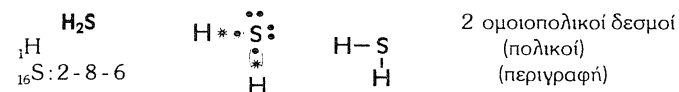
Μια υποθετική ομοιοπολική ένωση είναι η AΔ με 2 ομοιοπολικούς δεσμούς μεταξύ των 2 μονήρων ηλεκτρονίων των A, Δ.

2. Γ²⁺ A²⁻ 2 ετεροπολικό δεσμοί

AΔ 2 ομοιοπολικό δεσμοί

→ 55. Να γράψετε τους ηλεκτρονικούς τύπους των ενώσεων: H₂S, CO₂, CO και HOCl. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: H:1, S:16, C:6, O:8, Cl:17.

Απάντηση :



→ 56. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους τριών ενώσεων στις οποίες το οξυγόνο (Z=8) σχηματίζει αντίστοιχα:

α) δύο ετεροπολικούς δεσμούς

β) δύο ομοιοπολικούς δεσμούς

γ) ένα ομοιοπολικό και ένα ετεροπολικό δεσμό.

(Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα στοιχεία: H, F, Na, K, Cl, των οποίων οι ατομικοί αριθμοί είναι αντίστοιχα: 1, 9, 11, 19 και 17).

Να εξηγήσετε με συντομία τον σχηματισμό των χημικών δεσμών στις ενώσεις που αναφέρατε.

Απάντηση : O:2-6e H:1e F:2-7e Na:2-8-1e K:2-8-8-1e Cl:2-8-7e

α) Na₂⁺ O²⁻ και K₂⁺ O²⁻ : 2 ετεροπολικό δεσμοί στην κάθε ένωση. Το Na και το K είναι μέταλλα έχουν 1 e στην εξωτερική στιβάδα το αποβάλλουν και γίνονται ιόντα με φορτίο +1. Το οξυγόνο είναι αμέταλλο και σχηματίζει 2 ετεροπολικούς δεσμούς με το καθένα από τα προηγούμενα μέταλλα, παίρνοντας 2 e και μετατρέπεται σε ιόν με φορτίο -2.

β) H₂O: Το υδρογόνο έχει 1 e στην εξωτερική στιβάδα και είναι αμέταλλο. Το οξυγόνο κάνει 2 πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς με 2 άτομα H κάνοντας αμοιβαία συνεισφορά τα 2 μονήρη e που έχει.

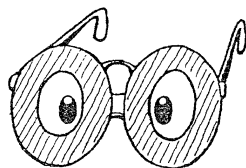
OF₂ : Το F έχει 7e στην εξωτερική στιβάδα και έχει 1 μονήρες e. Το O κάνει 2 πολωμένους ομοιοπολικούς με το F. Πιο ηλεκτραρνητικό είναι το F.

Cl₂O: Σχηματίζονται 2 ομοιοπολικό δεσμοί όπως προηγουμένως. Πιο ηλεκτραρνητικό τώρα είναι το O.

γ) Na⁺ O-H : το Na κάνει 1 ετεροπολικό δεσμό με το O. Το O κάνει επιπλέον 1 πολικό ομοιοπολικό δεσμό με το άλλο μονήρες e που έχει με το H.

57. Δίνονται τα στοιχεία $_{19}\text{K}$, $_{16}\text{S}$.

- α) Να γίνει κατανομή των e^- σε στιβάδες,
 β) Ποια η θέση τους στον περιοδικό πίνακα;
 γ) Πόσους ιοντικούς δεσμούς δημιουργούν μεταξύ τους;
 δ) Η ένωση αυτή θα είναι στερεό, υγρό ή αέριο;
 ε) Υπάρχει μόριο της ένωσης αυτής ή όχι και γιατί;
 στ) Με τι δυνάμεις συγκρατούνται τα αντίστοιχα ιόντα;



58. Δίνονται τα στοιχεία $_{12}\text{Mg}$, $_{9}\text{F}$.

- α) Ποια η ηλεκτρονιακή δομή σε στιβάδες;
 β) Ποια η θέση τους στον περιοδικό πίνακα;
 γ) Με τι είδους δεσμό θα ενωθούν μεταξύ τους και ποιος ο τύπος της ένωσης που θα προκύψει;
 δ) Ποια η φυσική κατάσταση της ένωσης αυτής;
 ε) Υπάρχει μόριο της ένωσης αυτής ή όχι και γιατί;
 στ) Με τι δυνάμεις συγκρατούνται τα δομικά σωματίδια αυτής της ένωσης;

59. Δίνονται τα στοιχεία $_{11}\text{Na}$, $_{8}\text{O}$.

- α) Να γίνει κατανομή των e^- σε στιβάδες,
 β) Ποια η θέση τους στον περιοδικό πίνακα;
 γ) Με τι είδους δεσμό ενώνονται μεταξύ τους, ποιος ο τύπος της ένωσης που προκύπτει;
 δ) Ο τύπος αυτός δείχνει αναλογία ατόμων στο μόριο της ένωσης ή όχι και γιατί;
 ε) Η ένωση αυτή θα είναι στερεό, υγρό ή αέριο;

60. Δίνονται τα στοιχεία $_{1}\text{H}$, $_{16}\text{S}$.

- α) Να γίνει κατανομή των e^- σε στιβάδες,
 β) Ποια η θέση τους στον περιοδικό πίνακα;
 γ) Με πόσους ομοιοπολικούς δεσμούς θα ενωθούν μεταξύ τους; Ποιος ο τύπος της ένωσης που προκύπτει;
 δ) Υπάρχει μόριο της ένωσης αυτής;

61. Δίνονται τα στοιχεία $_{1}\text{H}$, $_{6}\text{C}$ και $_{7}\text{N}$.

- α) Να γίνει κατανομή των e^- τους,
 β) Σχηματίστε τους τέσσερις ομοιοπολικούς δεσμούς στην ένωση HCN,
 γ) Υπάρχει μόριο HCN;

62. Δίνονται τα στοιχεία $_{1}\text{H}$, $_{17}\text{Cl}$.

- α) Ποια η ηλεκτρονιακή τους δομή σε στιβάδες και η θέση τους στον Π.Π.;
 β) Με τι δεσμό θα ενωθούν τα άτομα H μεταξύ τους και τα άτομα Cl μεταξύ τους;
 γ) Με τι δεσμό θα ενωθούν το H με το Cl για να σχηματίσουν ένωση;
 Ποια η διαφορά ανάμεσα στο δεσμό αυτό και το δεσμό ανάμεσα σε δύο άτομα H;
 δ) Υπάρχει μόριο της ένωσης αυτής ή όχι και γιατί;

63. Στα κενά του παρακάτω πίνακα να συμπληρώσετε : α) το γράμμα Ο αν η ένωση που σχηματίζεται είναι ομοιοπολική, β) το γράμμα Ι για ιοντική ένωση και γ) το γράμμα Χ αν δεν σχηματίζεται ένωση.

	$_{35}\text{Br}$	$_{8}\text{O}$	$_{20}\text{Ca}$	$_{2}\text{He}$
$_{1}\text{H}$				
$_{19}\text{K}$				
$_{6}\text{C}$				

64. Στα κενά του παρακάτω πίνακα συμπληρώστε το γράμμα Ο αν προκύπτει ομοιοπολική ένωση, το γράμμα Ι αν προκύπτει ιοντική ένωση και το γράμμα Χ αν τα αντίστοιχα στοιχεία δε σχηματίζουν ένωση μεταξύ τους.

	$_{8}\text{O}$	$_{11}\text{Na}$	$_{17}\text{Cl}$
$_{1}\text{H}$			
$_{19}\text{K}$			
$_{53}\text{I}$			

65. Να προβλέψετε αν τα παρακάτω σώματα είναι ιοντικές ή ομοιοπολικές ενώσεις :

- α) Σώμα Α είναι αέριο και τα μόριά του είναι διατομικά.
 β) Σώμα Β είναι υγρό και τα μόριά του είναι διατομικά.
 γ) Σώμα Γ είναι στερεό με υψηλό σημείο τήξεως.
 δ) Σώμα Δ σε στερεή κατάσταση δεν είναι αγωγός του ηλεκτρισμού, ενώ σε υγρή κατάσταση είναι αγωγός.

66. Δίνονται τα στοιχεία $_{1}\text{A}$, $_{8}\text{B}$, $_{17}\text{Γ}$, $_{19}\text{Δ}$.

- Α. Το Δ μπορεί να σχηματίσει έναν ιοντικό δεσμό, ενώ το Γ μπορεί να σχηματίσει δύο ιοντικούς δεσμούς.
 Β. Η ένωση μεταξύ των Α και Γ θα είναι ομοιοπολική μη πολική.
 Γ. Η ένωση μεταξύ των Α και Δ θα είναι ιοντική.
 Δ. Ένα άτομο του Β ενώνεται με έναν ομοιοπολικό δεσμό με άλλο ένα άτομο του Β, σχηματίζοντας το μόριο του Β.

67. Σε ποιο από τα υδραλογόνα HF, HCl, HBr, HI ο δεσμός θα έχει μεγαλύτερο ποσοστό ιοντικού χαρακτήρα (περισσότερο πολικός);

68. Να κατατάξετε τους παρακάτω δεσμούς κατά σειρά αύξησης ιοντικού χαρακτήρα :
 NaCl, Cl₂, HCl.

69. Δίνονται $_{1}\text{H}$, $_{7}\text{N}$, $_{9}\text{F}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{35}\text{Br}$.

- α) Να περιγράψετε τους δεσμούς στις ενώσεις NH₃, HF, HCl, HBr.
 β) Ποιες ενώσεις προκύπτουν από την αντίδραση μεταξύ NH₃ και HF, NH₃ και HCl, NH₃ και HBr; Τι είδους δεσμοί θα υπάρχουν σε αυτές τις ενώσεις;
 γ) Οι ενώσεις αυτές θα είναι στερεά, υγρά ή αέρια και γιατί;

70. Τι δεσμοί υπάρχουν στο ιόν αμμωνίου (NH₄⁺); Γιατί είναι θετικά φορτισμένο;

71. Μια ένωση που περιέχει 1 ιοντικό, 1 ομοιοπολικό και 1 ημιπολικό δεσμό θα είναι στερεό, υγρό ή αέριο ;

[ΥΠΟΔ. : NH_4Cl]

72. Υπάρχουν ιοντικές ενώσεις που δεν περιέχουν μέταλλο ;

[ΥΠΟΔ. : NH_4Cl]

73. Όταν αέριο HCl διαλυθεί σε νερό, γίνεται η αντίδραση ιονισμού : $H_2O + HCl \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$. Αν το ιόν H_3O^+ (οξζώνιο) περιέχει και ημιπολικό δεσμό, περιγράψτε όλους τους δεσμούς στο ιόν αυτό.

74. Να γίνει κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων των στοιχείων με $Z = 35$ και $Z = 56$ αντίστοιχα. Ποια είναι η θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα ; Μπορούν να ενωθούν και αν ναι, τι είδους δεσμός θα σχηματιστεί μεταξύ τους ;

75. Δίνονται τρία στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς $n - 2, n$ και $n + 1$ ($n > 2$). Αν το B είναι ευγενές, να βρεθεί σε ποιες ομάδες του περιοδικού πίνακα ανήκουν τα A, Γ , τι δεσμό μπορούν να σχηματίσουν μεταξύ τους και ποιος ο τύπος της ένωσής τους.

[Απ. : Γ_2A]

76. Δίνονται τρία στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς $n - 1, n$ και $n + 2$ ($n > 2$). Αν το B είναι αλογόνο, να βρεθεί με τι δεσμούς ενώνονται και οι τύποι των σωμάτων που προκύπτουν :

α) Άτομα A μεταξύ τους, **β)** Άτομα B μεταξύ τους, **γ)** A και Γ , **δ)** B και Γ , **ε)** A και B .

[Απ. : γ) $\Gamma_2A, \delta)$ $\Gamma B, \epsilon)$ AB_2]

77. Δίνονται τρία στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς $n - 3, n - 2$ και n ($n > 3$). Αν το Γ είναι αλκαλική γαία, να βρεθεί σε ποιες ομάδες ανήκουν τα A και B και με τι είδους δεσμό ενώνονται τα A και Γ και ποιος ο τύπος της ένωσης που προκύπτει.

[Απ. : ΓA_2]

78. Δίνονται τρία στοιχεία A, B, Γ με ατομικούς αριθμούς $n - 3, n, n + 2$ ($n > 2$). Αν το B είναι ευγενές, να βρεθεί σε ποιες ομάδες ανήκουν τα A, Γ , με τι δεσμό θα ενωθούν μεταξύ τους και ο τύπος της ένωσης που προκύπτει.

[Απ. : Γ_3A_2]

79. Το άτομο στοιχείου B μπορεί να δώσει τρεις (3) ιοντικούς δεσμούς. Σε ποιες ομάδες του περιοδικού πίνακα είναι δυνατό να ανήκει ; Πόσους ομοιοπολικούς δεσμούς μπορεί να σχηματίσει ;

80. Το άτομο στοιχείου X μπορεί να σχηματίσει το πολύ δύο (2) ομοιοπολικούς δεσμούς. Τι συμπεραίνετε για την ομάδα του περιοδικού πίνακα, στην οποία ανήκει ; Πόσους ιοντικούς δεσμούς μπορεί να σχηματίσει ;

81. Το άτομο στοιχείου A μπορεί να συμμετέχει σε ένα ημιπολικό (δοτικό ομοιοπολικό) δεσμό σαν δότης. Να βρεθεί η ομάδα του περιοδικού πίνακα που ανήκει. Πόσους ιοντικούς, ομοιοπολικούς δεσμούς μπορεί να σχηματίσει ;

82. Το στοιχείο A της 3ης περιόδου σχηματίζει με το υδρογόνο την ένωση HA , η οποία είναι αέριο.

α) Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω δεδομένα, να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό Z του A .

β) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ) :

i) Το στοιχείο B που έχει ατομικό αριθμό $Z - 2$ σχηματίζει με το A ένωση BA_3 .

ii) Το στοιχείο Γ που έχει ατομικό αριθμό $Z + 1$ σχηματίζει με το υδρογόνο ένωση $H_2\Gamma$.

iii) Το στοιχείο Δ που έχει ατομικό αριθμό $Z + 2$ δεν μπορεί να σχηματίσει ομοιοπολικό δεσμό.

83. Δίνονται τα στοιχεία ${}_1A, {}_6B, {}_8\Gamma$ και ${}_{11}\Delta$.

α) Να γίνει κατανομή των e^- σε στιβάδες και να βρεθεί η θέση τους στον Π. Π.

β) Τι είδους δεσμούς και ποιος ο μέγιστος αριθμός των δεσμών αυτών που μπορεί να δώσει το καθένα στοιχείο ;

γ) Να περιγράψετε τους δεσμούς στην ένωση μεταξύ των Δ, Γ και A . Ποια θα είναι η φυσική κατάσταση της ένωσης αυτής και γιατί ;

δ) Να σχηματίσετε όλα τα σώματα που μπορούν να προκύψουν από τα παραπάνω στοιχεία με μη πολικούς ομοιοπολικούς δεσμούς.

(Προσοχή : δεν υπάρχουν τέσσερις ομοιοπολικοί ανάμεσα σε δύο όμοια άτομα).

[Απ. : γ) $\Delta\Gamma A$]

84. Δίνονται τα στοιχεία ${}_1A, {}_6B, {}_8\Gamma, {}_{17}\Delta$.

Να σχηματίσετε όλες τις ομοιοπολικές ενώσεις που μπορούν να δημιουργηθούν, αν ενωθούν τα A, B, Γ, Δ ανά δύο μεταξύ τους.

[Απ. : $BA_4, \Gamma A_2, \Delta A, B\Gamma_2, B\Delta_4, \Gamma\Delta_2$]

85. Δίνονται τα στοιχεία ${}_8A, {}_9B, {}_{13}\Gamma, {}_{17}\Delta, {}_{19}E, {}_{36}Z, {}_{37}\Theta$.

Κατασκευάστε ένα πρόχειρο σχεδιάγραμμα του περιοδικού πίνακα και κατατάξτε τα σε ομάδες και περιόδους.

α) Ποιο είναι το πιο ηλεκτροθετικό στοιχείο και ποιο το πιο ηλεκτραρνητικό ;

β) Υπάρχει ευγενές στοιχείο μεταξύ τους ;

γ) Χαρακτηρίστε τα στοιχεία σαν μέταλλα και αμέταλλα,

δ) Τι ιόν δίνει το καθένα ;

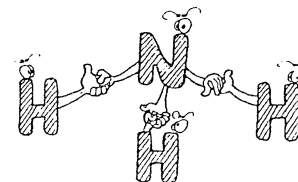
ε) Πόσους ιοντικούς, ομοιοπολικούς δεσμούς μπορεί να δώσει το καθένα από αυτά ;

στ) Ποιος ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου X που βρίσκεται ακριβώς κάτω από το Δ στον περιοδικό πίνακα ; Είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το Δ ή όχι ;

ζ) Να βρείτε το είδος των δεσμών και τον πιθανό τύπο της ένωσης ανάμεσα στα :

i) $E - A$, ii) $\Theta - \Delta$, iii) $\Gamma - B$, iv) $\Gamma - A$, v) άτομα A μεταξύ τους, vi) άτομα Δ μεταξύ τους.

[Απ. : ζ) i) E_2A , ii) $\Theta\Delta$, iii) ΓB_3 , iv) Γ_2A_3]



Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α) Όσο μεγαλύτερη είναι η , τόσο είναι η ελκτική δύναμη που ασκεί ο πυρήνας στα ηλεκτρόνια της
 Σε μια ομάδα του Π.Π. με την αύξηση του ατομικού αριθμού, η ατομική ακτίνα..... Σε μια περίοδο του Π.Π. με την αύξηση του ατομικού αριθμού, η ατομική ακτίνα , γιατί ενώ τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό , το φορτίο του πυρήνα και έλκει ισχυρότερα τα

β) Ο δεσμός που σχηματίζεται με μεταφορά ηλεκτρονίων μεταξύ των ατόμων και δημιουργία ονομάζεται δεσμός.

Οι ενώσεις:

- είναι ουσίες
- έχουν γενικά, σημείο τήξεως
- γενικά στο νερό
- Σε στερεή κατάσταση δεν εμφανίζουν , ενώ τα και τα τους είναι του ηλεκτρικού ρεύματος.

γ) Ο δεσμός που σχηματίζεται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων μεταξύ των ατόμων, ονομάζεται δεσμός.

Για να προκύψει δεσμός, τα άτομα θα πρέπει να είναι με ηλεκτρόνια.

δ) Το μέγεθος που καθορίζει την τάση των ατόμων των στοιχείων να έλκουν ηλεκτρόνια ονομάζεται

Αν τα άτομα σε έναν ομοιοπολικό δεσμό είναι διαφορετικής τότε το πιο άτομο έλκει το κοινό ζευγάρι ηλεκτρονίων και ο δεσμός ονομάζεται

Αν τα άτομα είναι της ίδιας τότε η έλξη στο κοινό ζευγάρι ηλεκτρονίων είναι και ο δεσμός ονομάζεται

ε) Υπάρχουν ενώσεις που περιέχουν ομοιοπολικούς δεσμούς, στους οποίους το κοινό ηλεκτρονίων δεν προκύπτει από την ηλεκτρονίων μεταξύ των ατόμων, αλλά προσφέρεται μόνο από το ένα άτομο στο άλλο άτομο.

Ο δεσμός αυτός ονομάζεται ομοιοπολικός δεσμός ή

⇒ 2. Οι βασικές κοινές ιδιότητες των ετεροπολικών ενώσεων είναι:

- A) Βρίσκονται σε στερεή..... φυσική κατάσταση.
 B) Σε στερεή κατάσταση είναι κακοί..... αγωγοί του ηλεκτρισμού.
 Γ) Τα διαλύματά τους, καθώς και τα τήγματα τους είναι καλοί αγωγοί... του ηλεκτρισμού.
 Δ) Έχουν υψηλά... σημεία τήξεως.

⇒ 3. Ο χημικός δεσμός στο μόριο του HCl είναι πολικός (πολωμένος) ομοιοπολικός.... γιατί το Cl... είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό.... από το H... και έλκει περισσότερο το κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων.

⇒ 4. Ο χημικός τύπος που δείχνει:

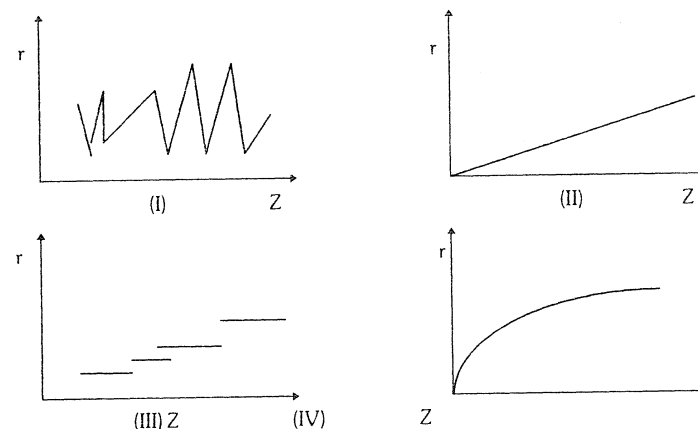
- A) από ποια και πόσα άτομα αποτελείται το μόριο της ένωσης....
 B) τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων στο μόριο....
 Γ) τη διάταξη των ηλεκτρονίων στις εξωτερικές στιβάδες των ατόμων....
 ονομάζεται ηλεκτρονικός τύπος της ένωσης.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρεται στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα είναι λανθασμένη;

- A. Τα στοιχεία της 3ης περιόδου είναι συνολικά οχτώ.
 B. Τα στοιχεία μεταπτώσεως βρίσκονται όλα στην ίδια περίοδο
 Γ. Η ατομική ακτίνα των στοιχείων μιας περιόδου μειώνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού
 Δ. Τα στοιχεία της II_A ομάδας έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα δύο ηλεκτρόνια.

→ 2. Από τα παρακάτω διαγράμματα:



μπορεί να αποδίδουν σωστά την ατομική ακτίνα (r) των στοιχείων σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό Z τα:

- A. (I), (III) B. (I) Γ. (II), (III) Δ. όλα

⇒ 3. Η ένωση χλωριούχο νάτριο είναι ετεροπολική διότι:

- A. βρίσκεται σε συνηθισμένες συνθήκες σε στερεή φυσική κατάσταση
 B. σχηματίζεται με μεταφορά ηλεκτρονίων από τα άτομα του νατρίου στα άτομα του χλωρίου
 Γ. αποτελείται από μόρια που εμφανίζουν πολικότητα
 Δ. τα διαλύματά της είναι ηλεκτρικά αγωγίμα.

⇒ 4. Τα άτομα των στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους για να:

- A. μετατραπούν σε ευγενή αέρια
 B. μειώσουν τη συνολική τους ενέργεια
 Γ. να αποκτήσουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων με κάποιο ευγενές αέριο
 Δ. να αποκτήσουν τον ατομικό αριθμό του αντίστοιχου ευγενούς αερίου.

- 5. Οι ετεροπολικές (ιοντικές) ενώσεις σε συνηθισμένες συνθήκες είναι:
 Α. στερεά σώματα με υψηλό σημείο τήξεως, χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα
 Β. υγρά με ηλεκτρική αγωγιμότητα
 Γ. εύτηκτα στερεά με μικρή ηλεκτρική αγωγιμότητα
 Δ. στερεά δύστηκτα με μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα.
- 6. Αν τα στοιχεία Α και Β σχηματίζουν μεταξύ τους μία μόνο ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο AB_3 , τότε τα στοιχεία Α και Β ανήκουν αντίστοιχα στις ομάδες του περιοδικού πίνακα:
 Α. III_A και VII_A Γ. III_A και I_A
 Β. VII_A και III_A Δ. I_A και III_A
- 7. Στοιχείο Α της πρώτης περιόδου του Π.Π. σχηματίζει με στοιχείο Β της τρίτης περιόδου ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο BA_2 .
 Ι) Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Β είναι:
 Α. 12 Β. 20 Γ. 16 Δ. 18
 ΙΙ) Ο μοριακός τύπος της χημικής ένωσης που σχηματίζει το Α με ένα αλογόνο Χ είναι:
 Α. A_2X Β. AX Γ. AX_3 Δ. AX_2
- 8. Τα αλογόνα μπορούν να σχηματίσουν:
 Α. μόνο ομοιοπολικούς δεσμούς
 Β. μόνο ετεροπολικούς δεσμούς
 Γ. ομοιοπολικούς και ημιπολικούς δεσμούς
 Δ. ομοιοπολικούς, ετεροπολικούς και ημιπολικούς δεσμούς.
- 9. Ένα μονοατομικό ιόν ενός στοιχείου Α με 18 ηλεκτρόνια, 20 νετρόνια και 17 πρωτόνια έχει ηλεκτρικό φορτίο:
 Α. +2 Β. -1 Γ. -18 Δ. +17
- 10. Όταν σε μία χημική ένωση υπάρχουν ομοιοπολικοί, ετεροπολικοί και ημιπολικοί δεσμοί, τότε αυτή η ένωση χαρακτηρίζεται ως:
 Α. ετεροπολική Γ. ομοιοπολική
 Β. ημιπολική Δ. μικτή
- 11. Τα στοιχεία Α και Β με ατομικούς αριθμούς 19 και 35 αντίστοιχα σχηματίζουν μεταξύ τους:
 Α. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο AB
 Β. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο AB_2
 Γ. ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο A_2B
 Δ. ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο AB
 Ε. ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο BA .
12. Δίνονται τα στοιχεία Χ και Ψ, των οποίων η θέση στον Περιοδικό Πίνακα είναι η εξής:
 Χ : 3η περίοδος και VII_A ομάδα
 Ψ : 4η περίοδος και II_A ομάδα.
 Η ένωση μεταξύ των Χ και Ψ θα έχει τον τύπο:
 Α. $X\Psi_2$ Β. ΨX_2 Γ. ΨX_4 Δ. $X_2\Psi_3$.

13. Στοιχείο Χ έχει $Z = 19$ και στοιχείο Ψ με $Z = 34$. Ποιος από τους παρακάτω τύπους ανταποκρίνεται στην ένωση μεταξύ τους:
 Α. $X\Psi$, Β. $X\Psi_2$, Γ. $X_2\Psi$, Δ. $X\Psi_3$, Ε. $X_3\Psi_2$.
14. Στοιχείο Χ σχηματίζει με το θείο ένωση με τύπο XS . Ποιος από τους παρακάτω τύπους είναι σωστός:
 Α. X_2O_3 Β. XCl_2 Γ. HX Δ. XBr

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

- 1. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ του κάθε σώματος της στήλης (I) και του είδους χημικού δεσμού που περιγράφεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
1. οξυγόνο	Α. πολωμένος ομοιοπολικός
2. χλωριούχο νάτριο	Β. ετεροπολικός
3. φθόριο	Γ. ομοιοπολικός μη πολωμένος
4. νερό	
5. υδροβρώμιο	
6. ιωδιούχο κάλιο	

- 2. Να αντιστοιχήσετε τα είδη των χημικών δεσμών της στήλης (I) με τα σώματα της στήλης (II) στα οποία αυτοί περιέχονται.

(I)	(II)
1. ομοιοπολικός πολικός	Α. ενώσεις των μετάλλων
2. ομοιοπολικός μη πολικός	Β. μόρια στοιχείων
3. ετεροπολικός δεσμός	Γ. υδραλογόνα
4. ημιπολικός δεσμός	Δ. οξυγονούχα οξέα του S, του N κ.λ.π.

Ερωτήσεις διάταξης

- 1. Να διατάξετε τα στοιχεία: S, O, Cl, F και H κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας.

- 2. Να διατάξετε τις χημικές ενώσεις: HCl, HI, HF, HBr κατά σειρά αυξανόμενης πολικότητας του χημικού τους δεσμού.

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Με τους χημικούς δεσμούς, στις χημικές ουσίες, τα άτομα συγκρατούνται μεταξύ τους με ελκτικές δυνάμεις.
2. Αιτία της δημιουργίας των χημικών δεσμών είναι η τάση που έχουν όλα τα σώματα στη φύση να μεταβούν σε σταθερότερες καταστάσεις δηλαδή σε καταστάσεις μικρότερης ενέργειας.
3. Για να σχηματισθεί δεσμός μεταξύ δύο ατόμων, τα άτομα μπορεί να είναι μακριά το ένα από το άλλο.
4. Η ενέργεια της ένωσης (AB) είναι μικρότερη από το άθροισμα των ενεργειών των ατόμων A και B που ενώνονται : $E_{AB} < E_A + E_B$
5. Όταν πρόκειται να ενωθούν 2 άτομα πρώτα θα πλησιάσουν τα e των εξωτερικών στιβάδων που λέγονται ηλεκτρόνια σθένους.
6. Ο αριθμός των δεσμών που μπορεί να σχηματίσει ένα άτομο καθορίζεται από τα e της εξωτερικής στιβάδας που λέγεται στιβάδα σθένους.
7. Όλα τα ευγενή αέρια έχουν 8 e στην εξωτερική στιβάδα τους και δεν ενώνονται ούτε σε ειδικές συνθήκες με άλλα στοιχεία.
8. Τα άτομα των στοιχείων όταν σχηματίζουν ενώσεις τείνουν με αποβολή ή πρόσληψη e να αποκτήσουν σταθερή ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου.
9. Το ${}_7\text{N}$ έχει στην εξωτερική στιβάδα 2 ζευγάρια e και 1 μονήρες e.
10. Το ${}_{11}\text{Na}$: K (2), L(8), M (1), έλκει περισσότερο το 1 e της εξωτερικής στιβάδας και έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το ${}_3\text{Li}$: K (2), L(1) επειδή έχει μεγαλύτερο θετικό φορτίο στο πυρήνα.
11. Ανάμεσα στο ${}_{16}\text{S}$: K (2), L(8), M (6), και το ${}_{17}\text{Cl}$: K (2), L(8), M (7), το χλώριο έχει μικρότερη ατομική ακτίνα επειδή έχει μεγαλύτερο θετικό φορτίο στον πυρήνα.

12. Το είδος ενός δεσμού εξαρτάται από την ένταση των ελκτικών δυνάμεων που ασκούν οι πυρήνες των ατόμων στα e των εξωτερικών στιβάδων και από την διάταξη των e των εξωτερικών στιβάδων.
13. Ο ιοντικός δεσμός σχηματίζεται με μεταφορά e μεταξύ των ατόμων και τη δημιουργία ιόντων.
14. Τα κατιόντα Na^+ και τα ανιόντα Cl^- έλκονται με ηλεκτροστατικές δυνάμεις και σχηματίζουν στο χώρο γεωμετρικά σχήματα που λέγονται κρυσταλλικό πλέγμα.
15. Στο NaCl δεν υπάρχουν μόρια αλλά ο τύπος NaCl δείχνει ότι στο κρυσταλλικό πλέγμα η αναλογία ιόντων Na^+ , Cl^- είναι 1 : 1.
16. Για να προκύψει ιοντικός δεσμός πρέπει το ένα άτομο να είναι ηλεκτρονιοδότης δηλαδή να δίνει e (π.χ. μέταλλο) και το άλλο άτομο ηλεκτρονιοδέκτης, δηλαδή να παίρνει e (π.χ. αμέταλλο) και τότε ενώνονται σε οποιοδήποτε συνθήκες.
17. Οι ιοντικές ενώσεις είναι ουσίες στερεές, κρυσταλλικές, με υψηλό σημείο τήξεως και όταν διαλυθούν ή λιώσουν είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.
18. Στο μόριο του φθορίου (F_2) ${}_9\text{F}$: K (2), L(7), υπάρχει 1 κοινό ζευγάρι e που έχει σχηματιστεί με αμοιβαία συνεισφορά των μονήρων e οπότε και τα δύο άτομα αποκτούν δομή ευγενούς αερίου.
19. Στο μόριο του νερού (H_2O) ${}_1\text{H}$ ${}_8\text{O}$ υπάρχουν 2 ομοιοπολικοί δεσμοί ανάμεσα στα 2 μονήρη e της εξωτερικής στιβάδας του οξυγόνου και στα 2 μονήρη e των δύο ατόμων H.
20. Στο μόριο του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ${}_6\text{C}$ ${}_8\text{O}$ υπάρχουν δύο διπλοί ομοιοπολικοί δεσμοί.
21. Ομοιοπολικός δεσμός σχηματίζεται με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων μεταξύ 2 ατόμων που μετά συγκρατούνται επειδή οι πυρήνες τους έλκουν ταυτόχρονα το κοινό ζεύγος e.
22. Για να προκύψει ομοιοπολικός δεσμός θα πρέπει τα άτομα να είναι αμέταλλα και να διαθέτουν μονήρη e.

23. Ηλεκτραρνητικότητα είναι η τάση των στοιχείων να αποβάθουν τα ηλεκτρόνια των εξωτερικών στιβάδων τους.

24. Το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο είναι το φθόριο και μετά το οξυγόνο.

25. Το λιγότερο ηλεκτραρνητικό από τα αμέταλλα είναι το Η.

26. Ο ομοιοπολικός δεσμός μεταξύ δύο διαφορετικών αμετάλλων λέγεται πολικός επειδή το πιο ηλεκτραρνητικό άτομο έλκει προς το μέρος του το κοινό ζευγάρι e και φορτίζεται αρνητικά ενώ το άλλο άτομο θετικά.

27. Μεταξύ δύο ατόμων του ίδιου αμετάλλου σχηματίζεται μη πολικός ομοιοπολικός επειδή το κοινό ζευγάρι έλκεται το ίδιο από τους δύο πυρήνες.

28. Ο ηλεκτρονιακός τύπος μας δείχνει από ποια και πόσα άτομα αποτελείται το μόριο της ένωσης και επίσης το τρόπο σύνδεσης των e των εξωτερικών στιβάδων των ατόμων στο μόριο της ένωσης.

29. Ο συντακτικός τύπος δείχνει ό,τι δείχνει και ο ηλεκτρονιακός τύπος αν στη θέση των κοινών ζευγαριών των e βάλουμε παύλες.

30. Ενέργεια δεσμού είναι το ποσό της ενέργειας που χρειάζεται για τη διάσπαση του δεσμού.

31. Μήκος δεσμού είναι η απόσταση μεταξύ των πυρήνων δύο ατόμων που συνδέονται με οποιοδήποτε δεσμό.

32. Ημιπολικός (ή δοτικός ομοιοπολικός) είναι ο δεσμός κατά τον οποίο το κοινό ζευγάρι e προσφέρεται από το ένα άτομο που διαθέτει αδέσμευτο ζευγάρι e στο άλλο άτομο που μπορεί να το δεχτεί.

33. Στο μονοξείδιο του άνθρακα (CO ${}_6\text{C}$ ${}_8\text{O}$) υπάρχει ένας διπλός ομοιοπολικός δεσμός και ένας ημιπολικός με δότη του ζευγαριού των e το οξυγόνο και δέκτη τον C.

→ **34.** Όταν περνάει ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από τήγμα NaCl , τότε τα αρχικά ουδέτερα άτομα Na και Cl μετατρέπονται σε Na^+ και Cl^- αντίστοιχα.

→ **35.** Η εσωτερική ενέργεια μιας ποσότητας χλωριούχου νατρίου είναι μικρότερη από τη συνολική ενέργεια του χλωρίου και του νατρίου από τα οποία προέκυψε το χλωριούχο νάτριο.

→ **36.** Το χλωριούχο νάτριο τήκεται (λιώνει), όταν το ρίξουμε σε νερό που βράζει.

Απάντηση : Λάθος. Όταν προσθέτουμε το NaCl στο H_2O αυτό διαλύεται επειδή το νερό διασπά το κρυσταλλικό πλέγμα. Για να λιώσει το χλωριούχο νάτριο και να διασπαστεί το κρυσταλλικό πλέγμα με τη θέρμανση χρειάζεται θερμοκρασία 800°C ενώ το νερό που βράζει έχει θερμοκρασία 100°C .

→ **37.** Τα στοιχεία της VII_A ομάδας του Π.Π. μπορούν να σχηματίσουν ένα ομοιοπολικό δεσμό.

→ **38.** Αν ένα στοιχείο A σχηματίζει με το καθένα από τα στοιχεία B και Γ ετεροπολική ένωση, τότε η ένωση των B και Γ είναι επίσης ετεροπολική.

Απάντηση :

Λάθος. Αν το στοιχείο A είναι μέταλλο για να σχηματίζει ετεροπολικό δεσμό πρέπει τα στοιχεία B και Γ να είναι αμέταλλα και να σχηματίζουν μεταξύ τους ομοιοπολικό δεσμό.

Αν το στοιχείο A είναι αμέταλλο για να σχηματίζει ετεροπολικό δεσμό πρέπει τα στοιχεία B και Γ να είναι μέταλλα και τότε σχηματίζουν μεταξύ τους μεταλλικό δεσμό.

→ **39.** Κάθε ετεροπολική ένωση περιέχει ένα τουλάχιστον μεταλλικό κατιόν, ενώ οι χημικοί δεσμοί σ' αυτή είναι μόνο ετεροπολικοί.

Απάντηση :

Λάθος. Υπάρχουν ετεροπολικές ενώσεις που δεν έχουν μεταλλικό κατιόν (π.χ. NH_4Cl), καθώς επίσης μπορούν να περιέχουν ομοιοπολικούς ημιπολικούς δεσμούς.

→ **40.** Η ηλεκτρική ουδετερότητα των ετεροπολικών ενώσεων οφείλεται στο ότι έχουν τον ίδιο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων.

Απάντηση :

Λάθος. Οφείλεται στο ότι έχουν ίδιο αριθμό θετικών και αρνητικών φορτίων.

→ **41.** Το ασβέστιο ($Z=20$) σχηματίζει μόνο ετεροπολικές ενώσεις.

→ **42.** Δεν υπάρχει μόριο χημικής ένωσης, στο οποίο να περιέχεται το στοιχείο κάλιο ($Z=19$).

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Η χημική συμπεριφορά ενός στοιχείου καθορίζεται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων που υπάρχουνστην εξωτερική στιβάδα..... και απότην ατομική ακτίνα..... .

Με βάση τα δύο παραπάνω δεδομένα εξηγήστε:

α) γιατί όλα τα αλογόνα είναι ηλεκτραρνητικά στοιχεία.

β) γιατί το $F(Z=9)$ είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό από το $Cl(Z=17)$.

Απάντηση : α) Έχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα άρα μπορούν μόνο να δεχτούν e

β) Το φθόριο είναι πιο ηλεκτραρνητικό γιατί έχει μικρότερη ατομική ακτίνα και άρα έλκει περισσότερο τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας.

→ 2. Δίνονται τα άτομα: $^{137}_{56}Ba$, $^{127}_{53}I$ και τα αντίστοιχα ιόντα τους Ba^{2+} , I^- με δομή ευγενών αερίων

α) Συμπληρώστε τον επόμενο πίνακα που αναφέρεται στα παραπάνω σωματίδια

	$^{137}_{56}Ba$	$^{127}_{53}I$	Ba^{2+}	I^-
Αριθμός ηλεκτρονίων				
Αριθμός πρωτονίων				
Αριθμός νετρονίων				

β) Περιγράψτε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης E μεταξύ των δύο παραπάνω στοιχείων.

γ) Να αναφέρετε τρεις ιδιότητες της ένωσης E.

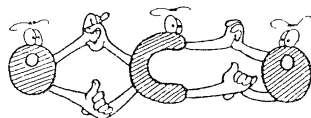
Απάντηση :

α) Συμπλήρωση του πίνακα

	$^{137}_{56}Ba$	$^{127}_{53}I$	Ba^{2+}	I^-
Αριθμός ηλεκτρονίων	56	53	54	52
Αριθμός πρωτονίων	56	53	56	53
Αριθμός νετρονίων	$137-56=81$	$127-53=74$	$137-56=81$	$127-53=74$

β) Η ένωση θα είναι ετεροπολική και θα σχηματίζεται με αποβολή 2 ηλεκτρονίων από ένα άτομο βαρίου και πρόσληψη τους από 2 άτομα ιωδίου.

γ) Η ένωση θα είναι στερεή, με υψηλό σημείο τήξης και σε διάλυμα της θα άγει το ηλεκτρικό ρεύμα.



→ 3. Τα στοιχεία K, Al, Si, C και Na έχουν ατομικούς αριθμούς αντίστοιχα 19, 13, 14, 6 και 11.

α) Να διατάξετε τα πέντε αυτά στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας

β) Να αιτιολογήσετε τη σύγκριση που κάνατε μεταξύ των ατομικών ακτίνων των στοιχείων: C, Si, καθώς και μεταξύ των Si, Al.

Απάντηση : Τη μικρότερη ατομική ακτίνα έχει το άτομο ${}_6C: 2-4e$,

Την αμέσως μεγαλύτερη έχουν ${}_{14}Si: 2-8-4e < {}_{13}Al: 2-8-3e < {}_{11}Na: 2-8-1e$ που έχουν ίσες στιβάδες αλλά το Na έχει μικρότερο φορτίο στον πυρήνα οπότε έλκει λιγότερο τα e της εξωτ. στιβάδας οπότε έχει και τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. Τέλος το ${}_{19}K: 2-8-8-1e$ έχει ακόμα μεγαλύτερη ατομική ακτίνα επειδή έχει μια στιβάδα περισσότερο.

Δηλαδή $C < Si < Al < Na < K$

Ο C έχει λιγότερες στιβάδες από το Si οπότε θα έχει μικρότερη ατομική ακτίνα. Το Si θα έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το Al γιατί έχει περισσότερα πρωτόνια.

→ 4. Το στοιχείο της τρίτης περιόδου του Π.Π. σχηματίζει με το υδρογόνο την ένωση H_2A .

α) Υπολογίστε τον ατομικό αριθμό Z του στοιχείου A

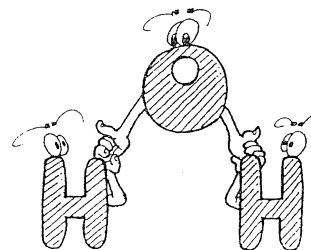
β) Το στοιχείο B που έχει ατομικό αριθμό $Z-3$ σχηματίζει με το στοιχείο A την ένωση με μοριακό τύπο , ενώ το στοιχείο Γ με ατομικό αριθμό $Z+1$ σχηματίζει με το στοιχείο B την ένωση με μοριακό τύπο

Απάντηση : α) Το στοιχείο θα έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και αφού έχει 3 στιβάδες ισχύει: $2-8-6e$, άρα θα έχει ατομικό αριθμό 16.

β) Το στοιχείο B έχει ατομικό αριθμό $16-3=13$ και κατανομή: $2-8-3e$. Με το A σχηματίζει την ιοντική ένωση B_2A_3 που έχει 6 ιοντικούς δεσμούς.

Το στοιχείο Γ έχει ατομικό αριθμό $16+1=17$ και κατανομή: $2-8-7e$.

Με το Γ σχηματίζει την ιοντική ένωση $BΓ_3$ που έχει 3 ιοντικούς δεσμούς.



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - Παραδείγματα περιγραφής δεσμών

	I _A	II _A	III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	VIII _A
1	₁ A							
2				₆ B	₇ Γ	₈ Δ	₉ E	₁₀ Z
3	₁₁ Θ	₁₂ Λ	₁₃ M					

₁A : 1 e αμέταλλο (είναι το υδρογόνο) μπορεί να σχηματίσει 1 ομοιοπολικό δεσμό.
(και 1 ιοντικό δεσμό στα υδρίδια π.χ. NaH)

₁₁Θ : 2 - 8 - 1 e μέταλλο (είναι το Na) μπορεί να σχηματίσει μόνο 1 ιοντικό δεσμό αν δώσει το 1e.

₁₂Λ : 2 - 8 - 2 e μέταλλο (είναι το Mg) μπορεί να σχηματίσει μόνο 2 ιοντικούς δεσμούς αν δώσει τα 2e.

₁₃M : 2 - 8 - 3 e μέταλλο (είναι το Al) μπορεί να σχηματίσει μόνο 3 ιοντικούς δεσμούς αν δώσει τα 3e.

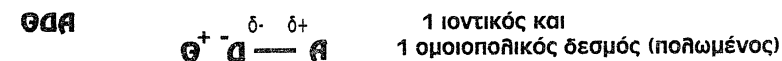
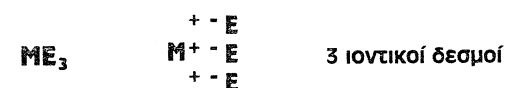
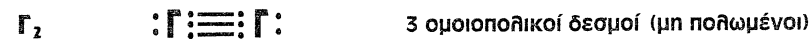
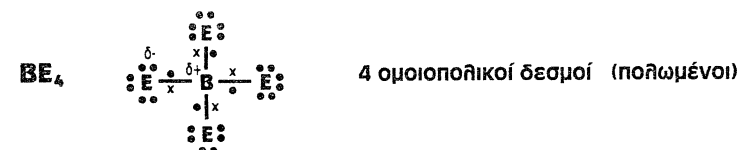
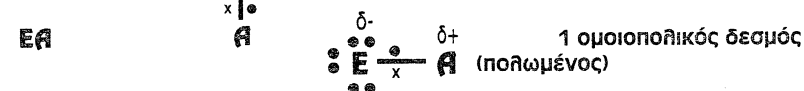
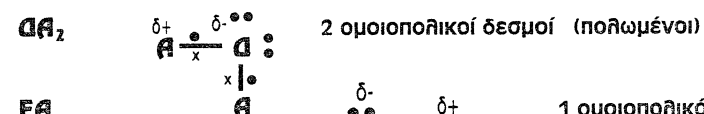
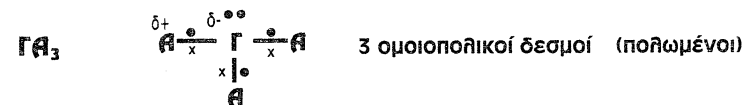
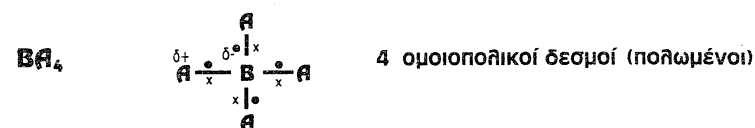
₆B : 2 - 4 e αμέταλλο (είναι ο C) μπορεί να σχηματίσει 4 ομοιοπολικούς δεσμούς αν κάνει αμοιβαία συνεισφορά τα 4 μοναχικά ηλεκτρόνια και 4 ιοντικούς δεσμούς B αν πάρει 4e.

₇Γ : 2 - 5 e αμέταλλο (είναι το N) μπορεί να σχηματίσει :
3 ιοντικούς δεσμούς αν πάρει 3 e
3 ομοιοπολικούς δεσμούς αν κάνει αμοιβαία συνεισφορά τα 3 μοναχικά e
1 ημιπολικό δεσμό αν προσφέρει το αδέσμευτο ζευγάρι e.

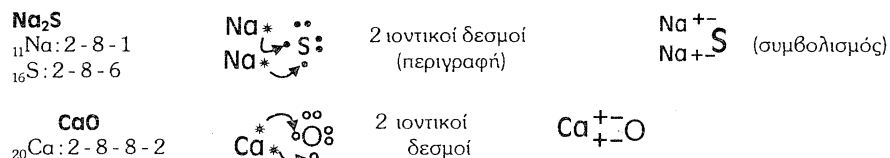
₈Δ : 2 - 6 e αμέταλλο (είναι το οξυγόνο) μπορεί να σχηματίσει :
2 ιοντικούς δεσμούς αν πάρει 2 e
2 ομοιοπολικούς δεσμούς αν κάνει αμοιβαία συνεισφορά τα 2 μοναχικά e
2 ημιπολικούς δεσμούς αν προσφέρει τα 2 αδέσμευτα ζευγάρια e (δότης)
1 ημιπολικό δεσμό (σαν δέκτης).

₉E : 2 - 7 e αμέταλλο (είναι το F) μπορεί να σχηματίσει :
1 ιοντικό δεσμό αν πάρει 1 e
1 ομοιοπολικό δεσμό αν κάνει αμοιβαία συνεισφορά το 1 μοναχικό e
3 ημιπολικούς δεσμούς αν προσφέρει τα 3 αδέσμευτα ζευγάρια e (δότης)

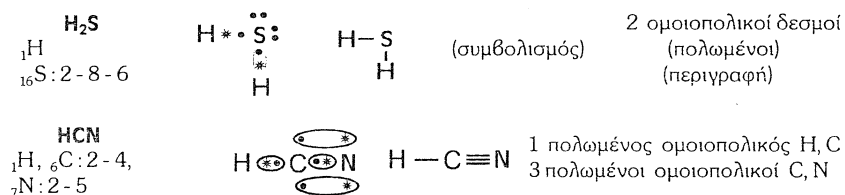
₁₀Z : 2 - 8 e είναι ευγενές αέριο (είναι το Ne) δεν σχηματίζει δεσμούς.



1. Μη οξυγονούχα άλατα, οξείδια μετάλλων : ιοντικοί δεσμοί (Μόνο)



2. Μη οξυγονούχα οξέα : μόνον ομοιοπολικό δεσμοί



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ : Επιδιώκουμε κάθε στοιχείο να αποκτά δομή ευγενούς αερίου, δηλ. 8e⁻ στην εξωτερική στιβάδα.

Τα **μέταλλα** σχηματίζουν **μόνον ιοντικούς δεσμούς**.

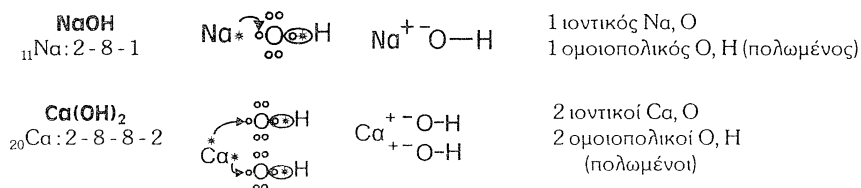
Τα **αμέταλλα** συμμετέχουν :

α) σε ιοντικούς δεσμούς με μέταλλα,

β) σε ομοιοπολικούς δεσμούς με αμέταλλα που διαθέτουν μονήρη e⁻,

γ) σε ημιπολικούς δεσμούς με αμέταλλο που μπορεί να **δώσει** ή να **δεχθεί** ζεύγος e⁻

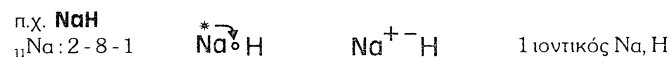
3. Βάσεις : ιοντικοί και ομοιοπολικοί δεσμοί



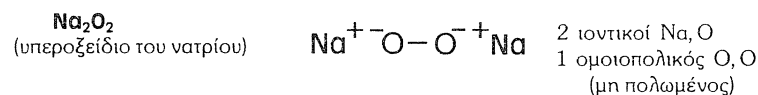
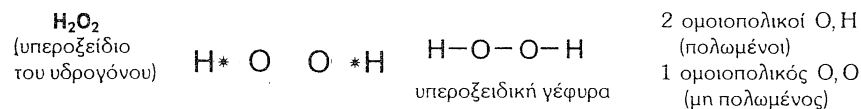
- Το **O** οξυγόνο στους πολωμένους ομοιοπολικούς δεσμούς γενικά έχει αρνητικό φορτίο .
- Ποτέ δεν ενώνω δύο άτομα οξυγόνου μεταξύ τους εκτός από το **O₂** και στα υπεροξείδια π.χ. **H₂O₂ : H - O - O - H**
- Το **H** υδρογόνο στους πολωμένους ομοιοπολικούς δεσμούς γενικά έχει θετικό φορτίο.
- Το υδρογόνο γενικά κάνει ομοιοπολικούς δεσμούς και συμπληρώνει την μοναδική του στιβάδα με 2 ηλεκτρόνια.
- Το υδρογόνο στα υδρίδια κάνει μόνο ιοντικούς δεσμούς π.χ. **Na⁺H⁻** 1 ιοντικός δεσμός.
- Μείωση ηλεκτραρνητικότητας για πολωμένους ομοιοπολικούς δεσμούς :
F, O, Cl, N, C, H → (αύξηση ηλεκτροθετικότητας)

ΑΛΛΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Υδρίδια



Υπεροξείδια



- Για τις ερωτήσεις σχηματισμού δεσμών μεταξύ γνωστών στοιχείων δίνονται οι ατομικοί αριθμοί :
₁H, ₆C, ₇N, ₈O, ₉F, ₁₁Na, ₁₂Mg, ₁₃Al, ₁₄Si, ₁₅P, ₁₆S, ₁₇Cl, ₁₉K, ₂₀Ca, ₃₅Br, ₅₃I, ₅₆Ba

1. Να σχηματίσετε τους ιοντικούς δεσμούς στις ενώσεις :
α) Na₂S, **β)** K₂O, **γ)** CaI₂, **δ)** MgBr₂, **ε)** BaF₂, **στ)** Al₂O₃.
2. Να σχηματίσετε τους ομοιοπολικούς δεσμούς στις ενώσεις και να τους κατατάξετε σε μη πολικούς και πολικούς :
α) Cl₂, **β)** O₂, **γ)** N₂, **δ)** H₂S, **ε)** HBr, **στ)** NH₃, **ζ)** C₂H₆, **η)** PH₃, **θ)** SiH₄.
3. Να σχηματίσετε τους ιοντικούς και ομοιοπολικούς δεσμούς στις ενώσεις :
α) NaOH, **β)** Ca(OH)₂, **γ)** Al(OH)₃.

2.4. Γραφή χημικών τύπων – Αριθμός οξείδωσης

1. Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) του θείου στις παρακάτω ενώσεις :
 H_2S , SO_2 , SO_3 , H_2SO_3 , Na_2SO_4 .

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$$H_2S : 2 \cdot 1 + x = 0 \Rightarrow x = -2$$

$$SO_2 : x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$$

$$SO_3 : x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$$

$$H_2SO_3 : 2 \cdot 1 + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$$

$$Na_2SO_4 : 2 \cdot 1 + x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$$

2. Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) του θείου στα ιόντα : SO_3^{2-} , SO_4^{2-} .

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$$SO_3^{2-} : x + 3(-2) = -2 \Rightarrow x = +4 \text{ και } SO_4^{2-} : x + 4(-2) = -2 \Rightarrow x = +6$$

3. Ο αριθμός οξείδωσης του μαγγανίου στο υπερμαγγανικό κάλιο ($KMnO_4$) με ποιον από τους παρακάτω Α.Ο. θα είναι ίσος :

- A. Με τον Α.Ο. του χρωμίου στο $K_2Cr_2O_7$.
- B. Με τον Α.Ο. του αζώτου στο HNO_3 .
- Γ. Με τον Α.Ο. του χλωρίου στο Cl_2O_7 .
- Δ. Με τον Α.Ο. του φωσφόρου στο H_3PO_4 .

4. Κλασματικός αριθμός οξείδωσης
 α) Ποιος ο Α.Ο. του σιδήρου στο επιτεταρτοξειδίο του (Fe_3O_4),
 β) Ποιος ο Α.Ο. του άνθρακα στο προπάνιο (C_3H_8).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) $Fe_3O_4 : 3x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = \frac{8}{3}$

Αυτό συμβαίνει γιατί το Fe_3O_4 είναι μίγμα $FeO \cdot Fe_2O_3$ και ο Α.Ο. προκύπτει σαν το μέσο όρο των δύο αριθμών οξείδωσης.

β) C_3H_8
 $3x + 8 = 0 \Rightarrow x = -\frac{8}{3}$

Όμως τα τρία άτομα του C -3 -2 -3 έχουν Α.Ο. -3, -2, -3 αντίστοιχα. $CH_3 - CH_2 - CH_3$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ : Όταν προκύπτει κλασματικός αριθμός οξείδωσης για ένα στοιχείο, τότε η ένωση περιέχει το στοιχείο με διαφορετικούς Α.Ο.

5. Ποια είναι η μεγαλύτερη και η μικρότερη τιμή του Α.Ο. ;

[ΥΠΟΔΕΙΞΗ : Η μεγαλύτερη τιμή είναι +7 και η μικρότερη -4 (γιατί);]

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Όταν ο Α.Ο. ενός στοιχείου είναι μεγαλύτερος από +3, το στοιχείο δεν εμφανίζει μεταλλικό χαρακτήρα.

6. Να συμπληρώσετε τον πίνακα :

	Cl^-	OH^-	SO_4^{2-}	NO_3^-
H^+				
Na^+				
Ca^{2+}				
Fe^{2+}				
Al^{3+}				

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

	Cl^-	OH^-	SO_4^{2-}	NO_3^-
H^+	HCl	H_2O	H_2SO_4	HNO_3
Na^+	NaCl	NaOH	Na_2SO_4	$NaNO_3$
Ca^{2+}	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	$CaSO_4$	$Ca(NO_3)_2$
Fe^{2+}	$FeCl_2$	$Fe(OH)_2$	$FeSO_4$	$Fe(NO_3)_2$
Al^{3+}	$AlCl_3$	$Al(OH)_3$	$Al_2(SO_4)_3$	$Al(NO_3)_3$

ΣΥΝΗΘΕΣΤΕΡΟΙ Α.Ο. ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μετάλλα	Αμέταλλα
Na, K, Ag, Li +1	H +1
Mg, Ca, Ba, Zn +2	F -1
Al, Bi, Au +3	Cl, Br, I -1, +1, +3, +5, +7
Cu, Hg +1, +2 (O Hg με Α.Ο. 1 : Hg_2^{2+})	O -2
Fe, Ni, Cr +2, +3	S -2, +4, +6
Pb, Sn, Pt, Mn +2, +4	C, Si -4, +4
	N, P, As, Sb -3, +3, +5

ΠΟΛΥΑΤΟΜΙΚΑ ΙΟΝΤΑ

ClO^- : υποχλωριώδες	SO_4^{2-} :θειϊκό
ClO_2^- : χλωριώδες	SO_3^{2-} :θειώδες
ClO_3^- : χλωρικό	CO_3^{2-} : ανθρακικό
ClO_4^- : υπερχλωρικό	CrO_4^{2-} : χρωμικό
(ανάλογα τα Br, I)	$Cr_2O_7^{2-}$: διχρωμικό
OH^- : υδροξείδιο	PO_4^{3-} : φωσφορικό
[OH : υδροξύλιο (ρίζα)]	HS^- : όξινοθειούχο
CN^- : κυάνιο (κυανίδιο)	HSO_3^- : όξινοθειώδες
NO_3^- : νιτρικό	HSO_4^- : όξινοθειϊκό
NO_2^- : νιτρώδες	HCO_3^- : όξινοανθρακικό
MnO_4^- : υπερμαγγανικό	HPO_4^{2-} : όξινοφωσφορικό
CH_3COO^- : οξικό (αιθανικό)	$H_2PO_4^-$: δισόξινοφωσφορικό
NH_4^+ : αμμώνιο	

Ερωτήσεις ανάπτυξης

- 1.** Να γραφούν τα ιόντα : **1)** νιτρικό, **2)** ανθρακικό, **3)** θειικό, **4)** φωσφορικό, **5)** χλωρικό, **6)** υδροξείδιο, **7)** κυάνιο, **8)** αμμώνιο.
- 2.** Να γραφούν τα ιόντα : **1)** νιτρώδες, **2)** όξινο ανθρακικό, **3)** θειώδες, **4)** όξινο φωσφορικό, **5)** βρωμιώδες, **6)** υπερμαγγανικό, **7)** διχρωμικό.
- 3.** Να γραφούν τα ιόντα : **1)** χλωρίδιο, **2)** οξείδιο, **3)** σουλφίδιο, **4)** νιτρίδιο.
- 4.** Ποια είναι τα ονόματα των ιόντων : **1)** ClO_4^- **2)** PO_4^{3-} **3)** NO_3^- **4)** OH^- **5)** HCO_3^-
- 5.** Ποια είναι τα ονόματα των ιόντων : **1)** ClO^- **2)** HS^- **3)** NH_4^+ **4)** MnO_4^- **5)** HPO_4^{2-}
- 6.** Ποια είναι τα ονόματα των ιόντων : **1)** BrO_2^- **2)** $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ **3)** SO_4^{2-} **4)** HSO_3^- **5)** CN^-
- 7.** Γιατί επινοήθηκε ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο) ;
- 8.** Να αναφέρετε τους κανόνες για την εύρεση του αριθμού οξείδωσης :
- α)** Τι αριθμό οξείδωσης έχουν τα ελεύθερα στοιχεία ;
- β)** Τι αριθμό οξείδωσης έχει ένα ιόν ; Τι αριθμό οξείδωσης έχει το φθόριο ;
- γ)** Τι αριθμό οξείδωσης έχουν τα αλκάλια ;
- δ)** Τι αριθμό οξείδωσης έχει το υδρογόνο ; Τι αριθμό οξείδωσης έχει το οξυγόνο ;
- ε)** Με τι ισούται το αλγεβρικό άθροισμα των αριθμών οξείδωσης όλων των ατόμων μιας ένωσης και ενός πολυατομικού ιόντος ;
- 9.** Να βρεθεί ο Α.Ο. του χρωμίου (Cr) στο διχρωμικό κάλιο ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) και του μαγγανίου (Mn) στο υπερμαγγανικό ιόν (MnO_4^-).
- 10.** Ποιος είναι ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) των στοιχείων που σημειώνονται με αστερίσκο (*) στις παρακάτω ενώσεις και ιόντα :
- $\text{HNO}_3, \text{HNO}_2, \text{NO}_2, \text{NO}, \text{N}_2\text{O}, \text{NH}_3, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{NO}_3^{1-}, \text{NO}_2^{1-}$
- $\text{HClO}, \text{HClO}_2, \text{HClO}_3, \text{HClO}_4, \text{NaClO}_3, \text{Ca}(\text{ClO}_2)_2, \text{KClO}, \text{ClO}_4^{1-}$
- $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{PH}_3, \text{K}_2\text{CrO}_4, \text{Na}_2\text{CO}_3, \text{CO}, \text{CO}_3^{2-}, \text{HCO}_3^{1-}$
- 11. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.36. ΣΧΟΛ.** Να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης του θείου (S) στις ενώσεις : $\text{H}_2\text{S}, \text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6$. [Απ. $\text{H}_2\text{S}:-2, \text{SO}_2:+4, \text{SO}_3:+6, \text{H}_2\text{SO}_4:+6$]
- 12.** Ποια διαδικασία ακολουθούμε, προκειμένου να γράψουμε το χημικό τύπο μιας ανόργανης ένωσης που αποτελείται από δύο τμήματα ;
- α)** Σε μια ένωση που περιέχει άτομα N και H, ποιο στοιχείο μπαίνει πρώτο ;
- β)** Σε μια ένωση που περιέχει S και H, ποιο στοιχείο μπαίνει πρώτο ;
- γ)** Ανάμεσα στο Al^{3+} και στο O^{2-} ποια ένωση σχηματίζεται ;
- δ)** Η ένωση $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ διαβάζεται φωσφορικό ασβέστιο ή κατά IUPAC
- ε)** Η ένωση MnO_2 διαβάζεται οξείδιο του μαγγανίου (IV) ή διοξείδιο του μαγγανίου ή κατά IUPAC
- 13.** Ποιες ενώσεις ονομάζονται οργανικές ;

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

- **1.** Το υδρογόνο στις ενώσεις του έχει αριθμό οξείδωσης $\dots+1\dots$, εκτός από τα $\dots\text{υδρίδια των μετάλλων}\dots$, όπου έχει αριθμό οξείδωσης $\dots-1\dots$. Το υδρογόνο έχει αριθμό οξείδωσης μηδέν μόνο όταν $\dots\text{είναι ελεύθερο } \text{H}_2$.
- **2.** Το χλώριο σχηματίζει:
- Ετεροπολικούς (ιοντικούς) δεσμούς, όπως στην ένωση $\dots\text{Na}^+\text{Cl}^- \text{χλωριούχο νάτριο}\dots$, ομοιοπολικούς μη πολωμένους δεσμούς όπως στο $\dots\text{μόριο του } \text{Cl}_2\dots$ και ομοιοπολικούς πολωμένους δεσμούς, όπως για παράδειγμα στην ένωση $\dots\text{υδροχλωρικό HCl}\dots$.
- Στα παραπάνω σώματα το χλώριο έχει αριθμούς οξείδωσης αντίστοιχα $\dots-1, 0, -1$.

→ **3.** Συμπληρώστε τα κενά στον παρακάτω πίνακα.

Χημ. Τύπος ιόντος	HSO_4^-	NO_3^-	HS^-	CO_3^{2-}	ClO_2^-	SO_3^{2-}
Ονομασία ιόντος						

→ **4.** Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα:

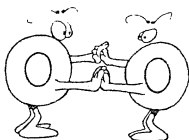
Ονομασία ιόντος	Χλωρικό	χλωρίδιο	υποχλωριώδες	υπερχλωρικό	χλωριώδες
Χημικός τύπος ιόντος					
Αρ. οξείδωσης χλωρίου					

5. ΕΡΩΤΗΣΗ 2.37. ΣΧΟΛ. Να συμπληρώσεις τον πίνακα και να δώσεις ονομασίες των ενώσεων :

	Cl^-	S^{2-}	NO_3^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}
Na^+					
Ca^{2+}					
Al^{3+}					
NH_4^+					

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

- 1. Ο μοριακός τύπος ενός ανθρακικού άλατος κάποιου Μ μετάλλου ΔΕΝ μπορεί να είναι:
 Α. M_2CO_3 Β. $M_2(CO_3)_3$ Γ. M_3CO_3 Δ. MCO_3
- 2. Ποιος από τους παρακάτω μοριακούς τύπους είναι λανθασμένος;
 Α. $KClO$ Β. Al_2S_3 Γ. Na_2PO_4 Δ. $CaSO_4$ Ε. $(NH_4)_2SO_4$
3. Ο αριθμός οξείδωσης του μαγγανίου στο υπερμαγγανικό κάλιο ($KMnO_4$) με ποιον από τους παρακάτω Α.Ο. θα είναι ίσος;
 Α. Με τον Α.Ο. του χρωμίου στο $K_2Cr_2O_7$.
 Β. Με τον Α.Ο. του αζώτου στο HNO_3 .
 Γ. Με τον Α.Ο. του φωσφόρου στο H_3PO_4 .
 Δ. Με τον Α.Ο. του χλωρίου στο Cl_2O_7 .
4. Ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) του θείου στο θειικό ιόν (SO_4^{2-}):
 Α. Είναι -2 γιατί τόσο έχει στις περισσότερες ενώσεις το θείο.
 Β. Είναι ίσος με τον Α.Ο. του θείου στο SO_3 .
 Γ. Είναι +8 γιατί ισχύει $x + 4(-2) = 0$.
 Δ. Είναι +4 επειδή σχηματίζει 4 ομοιοπολικούς δεσμούς.
5. Ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) του άνθρακα στην ένωση CH_2O :
 Α. Είναι μηδέν.
 Β. Είναι ίσος με τον Α.Ο. του άνθρακα στο H_2CO_3 .
 Γ. Είναι +4 επειδή σχηματίζει 4 ομοιοπολικούς δεσμούς.
 Δ. Είναι -4.

**Ερωτήσεις αντιστοίχισης**

- 1. Να κάνετε την αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων της πρώτης, της δεύτερης και της τρίτης στήλης.

(I) χημ. τύπος ιόντος)	(II) ονομασία ιόντος)	(III) αριθμός οξείδωσης S)
1. HSO_3^-	Α. όξινο θειικό	α. +4
2. SO_3^{2-}	Β. θειούχο	β. +6
3. HSO_4^-	Γ. θειώδες	γ. -2
4. HS^-	Δ. όξινο θειούχο	
5. SO_4^{2-}	Ε. όξινο θειώδες	
6. S^{2-}	ΣΤ. θειικό	

Ερωτήσεις διάταξης

- 1. Να διατάξετε τις χημικές ουσίες: NO , NH_3 , N_2 , NO_2 , N_2O και KNO_2 με σειρά αυξανόμενου αριθμού οξείδωσης του αζώτου.

Απάντηση : $NH_3 < N_2 < N_2O < NO < KNO_2 < NO_2$

$$NH_3: x+3=0 \Rightarrow x=-3$$

$$N_2: x=0$$

$$N_2O: 2x-2=0 \Rightarrow x=+1$$

$$NO: x-2=0 \Rightarrow x=+2$$

$$KNO_2: +1+x-4=0 \Rightarrow x=+3$$

$$NO_2: x-4=0 \Rightarrow x=+4$$

- 2. Να διατάξετε τις χημικές ενώσεις: H_2SO_4 , SO_3 , $Na_2S_2O_8$, H_2S και SO_2 κατά σειρά ελαττούμενου αριθμού οξείδωσης του θείου.

Απάντηση : $Na_2S_2O_8 > H_2SO_4 = SO_3 > SO_2 > H_2S$

$$Na_2S_2O_8: +2+2x-16=0 \Rightarrow x=+7$$

$$H_2SO_4: +2+x-8=0 \Rightarrow x=+6$$

$$SO_3: x-6=0 \Rightarrow x=+6$$

$$SO_2: x-4=0 \Rightarrow x=+4$$

$$H_2S: +2+x=0 \Rightarrow x=-2$$

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Τα ονόματα των πολυατομικών ιόντων είναι : NO_3^- νιτρικό, CO_3^{2-} ανθρακικό, SO_3^{2-} θειικό, PO_4^{3-} φωσφορικό, ClO_2^- χλωρικό, OH^- υδροξείδιο, CN^- κυάνιο, NH_4^+ αμμώνιο.

2. Τα ονόματα των πολυατομικών ιόντων είναι : NO_2^- νιτρώδες, HCO_3^- όξινο ανθρακικό, HSO_4^- όξινο θειώδες, $H_2PO_4^-$ όξινο φωσφορικό, BrO_2^- υποβρωμιώδες, IO_4^- υπερϊωδικό, MnO_4^- υπερμαγγανικό, $Cr_2O_7^{2-}$ διχρωμικό.

3. Το μόνο θετικό πολυατομικό ιόν είναι το αμμώνιο NH_4^+ .

4. Τα ονόματα των μονοατομικών ιόντων είναι : Cl^- χλωρίδιο, H^- οξειδίο, O^{2-} οξιδίο, S^{2-} σουλφιδίο, N^{3-} νιτρίδιο, P^{3-} φωσφιδίο.

5. Αριθμός οξείδωσης είναι μια συμβατική έννοια (άλλοτε πραγματικό φορτίο και άλλοτε φαινομενικό φορτίο) που μας βοηθάει να γράφουμε τους χημικούς τύπους, να εφαρμόζονται οι ορισμοί της οξείδωσης και αναγωγής και να βάζουμε συντελεστές στις αντιδράσεις οξειδοαναγωγής.

6. Στα ελεύθερα στοιχεία κάθε άτομο έχει αριθμό οξείδωσης ίσο με τον αριθμό e της εξωτερικής του στιβάδας.

7. Στο MgS (${}_{12}Mg$, ${}_{16}S$) που είναι ιοντική ένωση ο αριθμός οξείδωσης είναι ίσος με το φορτίο των ιόντων δηλαδή $Mg : + 1$, $S : - 1$.

8. Στις ενώσεις τους πάντα το F έχει Α.Ο. $- 1$, τα αλκάλια (Na, K, ...) $+ 1$ και οι αλκαλικές γαίες (Ca, Mg, ...) $+ 2$.

9. Το H έχει στην ένωση HCl Α.Ο. $- 1$ και στην NaH Α.Ο. $+ 1$.

10. Το οξυγόνο έχει στις ενώσεις H_2O και Na_2O Α.Ο. $- 2$, ενώ στις H_2O_2 και Na_2O_2 Α.Ο. $- 1$

11. Ο αριθμός οξείδωσης του Cr είναι $+ 6$ και στις δύο περιπτώσεις : $Cr_2O_7^{2-}$ και Na_2CrO_4 .

12. Ο αριθμός οξείδωσης του S είναι $+ 6$ και στις δύο περιπτώσεις : H_2SO_4 , SO_3^{2-} .

13. Τα στοιχεία H, Na, K, Ag έχουν Α.Ο. $+ 1$ στις ενώσεις τους.

14. Τα στοιχεία Al, Au έχουν Α.Ο. $+ 2$ στις ενώσεις τους.

15. Τα στοιχεία Cu, Hg έχουν Α.Ο. $+ 1$, $+ 2$ στις ενώσεις τους.

16. Τα στοιχεία Fe, Cr, Ni έχουν Α.Ο. $+ 2$, $+ 4$ στις ενώσεις τους.

17. Τα στοιχεία F, Cl, Br, I έχουν Α.Ο. $- 1$, $+ 3$, $+ 5$, $+ 7$ στις ενώσεις τους.

18. Τα στοιχεία O, S έχουν Α.Ο. $- 2$, $+ 4$, $+ 6$ στις ενώσεις τους.

19. Τα στοιχεία N, P έχουν Α.Ο. $- 3$, $+ 3$, $+ 5$ στις ενώσεις τους.

20. Ο άνθρακας έχει Α.Ο. $+ 4$ ή $- 4$ στις επόμενες ενώσεις : Na_2CO_3 , CCl_4 , CH_4 , $CHCl_3$, CH_3OH .

21. Τα στοιχεία είναι γραμμένα με τη σωστή σειρά στις ενώσεις : SiH_4 , CCl_4 , H_3N , Ni_3 , F_2O , ICl .

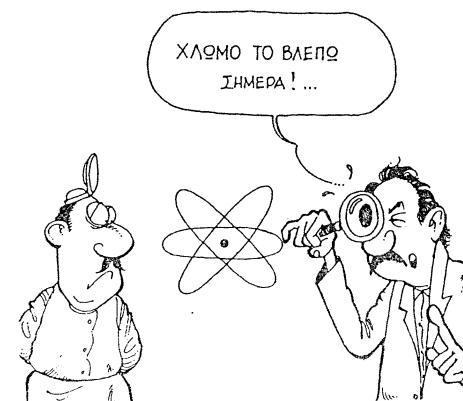
22. Οι μοριακοί τύποι είναι γραμμένοι σωστά : SNa_2 , $(SO_4)_3Al_2$, $(PO_4)_2Ca_3$, $(NH_4)_2S$.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ **1.** Τα στοιχεία της VII_A ομάδας του Π.Π ονομάζονται *...αλογόνα...*, έχουν όλα *...Ζ...* ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και:

- A. έχουν 7 ηλεκτρονικές στιβάδες
- B. έχουν όλα αριθμό οξείδωσης -1
- Γ. είναι συνολικά επτά

Απάντηση : B. Έχουν όλα αριθμό οξείδωσης -1 επειδή είναι πολύ ηλεκτραρνητικά και παίρνουν πάντα $1e$.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΟΞΕΩΝ - ΒΑΣΕΩΝ - ΑΛΑΤΩΝ

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΟΞΕΩΝ

Γενικός τύπος : H_xA όπου x ο Α.Ο. του A

α) Μη οξυγονούχα οξέα (A : μέταλλο ή CN^-)

i) Κοινή ονομασία : υδρο-... (όνομα A), ii) Κατά IUPAC : υδρογόνο (όνομα ιόντος A)
Τα υδατικά διαλύματά τους ονομάζονται : υδρο - (όνομα A) - ικό οξύ.

Παραδείγματα

Οξύ	Κοινή ονομασία	IUPAC	Υδατικό διάλυμα
HCl	υδροχλωρίο	υδρογόνο χλωρίδιο	υδροχλωρικό οξύ
H ₂ S	υδρόθειο	υδρογόνο σουλφίδιο	υδροθειτικό οξύ
HCN	υδροκυάνιο	υδρογόνο κυανίδιο	υδροκυανικό οξύ

β) Οξυγονούχα οξέα (A : Πολυατομικό ιόν) ... (όνομα A) οξύ

Παραδείγματα

HNO ₃ : νιτρικό οξύ	HClO : υποχλωριώδες οξύ
H ₂ SO ₄ : θειτικό οξύ	HNO ₂ : νιτρώδες οξύ
H ₃ PO ₄ : φωσφορικό οξύ	HIO ₄ : υπεριοξικό οξύ

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΒΑΣΕΩΝ

Γενικός τύπος : $M(OH)_y$, όπου y ο Α.Ο. του M .

α) Κοινή ονομασία : υδροξείδιο του ... (όνομα M)

β) Κατά IUPAC : (όνομα M) υδροξείδιο.

Παραδείγματα

Βάση	Κοινή ονομασία	IUPAC	Εμπειρική ονομασία
NaOH	υδροξείδιο του νατρίου	νάτριο υδροξείδιο	καυστική σόδα
KOH	υδροξείδιο του καλίου	κάλιο υδροξείδιο	καυστική ποτάσα
Ca(OH) ₂	υδροξείδιο του ασβεστίου	ασβέστιο υδροξείδιο	ασβεστόνερο (κορεσμένο διάλυμα)
Fe(OH) ₃	υδροξείδιο του σιδήρου (III)	σίδηρο (III) υδροξείδιο	

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΟΞΕΙΔΙΩΝ

Γενικός τύπος : Σ_2O_x , όπου x ο Α.Ο. του X .

α) Κοινή ονομασία : οξείδιο του Σ .

β) Κατά IUPAC : (όνομα Σ) οξείδιο.

Παραδείγματα

Οξείδιο	Κοινή ονομασία	IUPAC
Na ₂ O	οξείδιο του νατρίου	νάτριο οξείδιο
BaO	οξείδιο του βαρίου	βάριο οξείδιο
Fe ₂ O ₃	οξείδιο του σιδήρου (III)	σίδηρο (III) οξείδιο
NO	μονοξείδιο του αζώτου	άζωτο μονοξείδιο
SO ₂	διοξείδιο του θείου	θείο διοξείδιο
N ₂ O ₄	τετροξείδιο του αζώτου	διάζωτο τετροξείδιο
P ₂ O ₅	πεντοξείδιο του φωσφόρου	διφώσφορο πεντοξείδιο

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΑΛΑΤΩΝ

Γενικός τύπος : M_xA_y , όπου x ο Α.Ο. του A και y το Α.Ο. του M (M : μέταλλο ή NH_4^+)

α) Μη οξυγονούχα άλατα (A : αμέταλλο ή CN^-)

i) Κοινή ονομασία : (όνομα A)-ούχο ... (όνομα M)

ii) Κατά IUPAC : όνομα M ... (όνομα ιόντος A)

Παραδείγματα

Άλας	Κοινή ονομασία	IUPAC
NaCl	χλωριούχο νάτριο	νάτριο χλωρίδιο
(NH ₄) ₂ S	θειούχο αμμώνιο	αμμώνιο σουλφίδιο
Mg(CN) ₂	κυανιούχο μαγνήσιο	μαγνήσιο κυανίδιο
FeBr ₃	βρωμιούχος σίδηρος (III)	σίδηρο (III) βρωμίδιο ή σίδηρο τριβρωμίδιο

β) Οξυγονούχα άλατα (A : πολυατομικό ιόν)

i) Κοινή ονομασία : (όνομα A) ... (όνομα M)

ii) Κατά IUPAC : (όνομα M) ... (όνομα A)

Άλας	Κοινή ονομασία	IUPAC
NaNO ₃	νιτρικό νάτριο	νάτριο νιτρικό
K ₂ SO ₃	θειώδες κάλιο	κάλιο θειώδες
FePO ₄	φωσφορικός σίδηρος (III)	σίδηρος (III) φωσφορικός
Ca(HCO ₃) ₂	όξινο ανθρακικό ασβέστιο	ασβέστιο υδρογόνο ανθρακικό
NaH ₂ PO ₄	δισόξινο φωσφορικό νάτριο	νάτριο διυδρογόνο φωσφορικό

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΟΝ.1. Να ονομαστούν οι ενώσεις :

$Pb(NO_3)_2$	$AgBr$	$Ca(OH)_2$	H_2S	H_3PO_4
Na_2CO_3	KI	$Fe(OH)_3$	HI	$HClO$
$(NH_4)_3PO_4$	CaS	$Pb(OH)_2$	HNO_2	HNO_3

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$Pb(NO_3)_2$: νιτρικός μόλυβδος,	$Pb(OH)_2$: υδροξειδίο του μολύβδου,
Na_2CO_3 : ανθρακικό νάτριο,	H_2S : υδροθειο,
$(NH_4)_3PO_4$: φωσφορικό αμμώνιο,	HI : υδροϊώδιο,
$AgBr$: βρωμιούχος άργυρος,	HNO_2 : νιτρώδες οξύ,
KI : ιωδιούχο κάλιο,	H_3PO_4 : φωσφορικό οξύ,
CaS : θειούχο ασβέστιο,	$HClO$: υποχλωριώδες οξύ,
$Ca(OH)_2$: υδροξειδίο του ασβεστίου,	HNO_3 : νιτρικό οξύ
$Fe(OH)_3$: υδροξειδίο του σιδήρου (III),	

ΟΝ.2. Να γραφούν οι μοριακοί τύποι των ενώσεων :

Χλωριούχος ψευδάργυρος,	υδρόθειο,	κυανιούχο κάλιο,
βρωμιούχο αμμώνιο,	νιτρώδες οξύ,	φωσφορικό οξύ,
νιτρικό ασβέστιο,	χλωρικό κάλιο,	φωσφορικό αργίλιο,
θειικός σίδηρος (II),	υδροξειδίο του βαρίου.	

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Αντίστοιχα οι μοριακοί τύποι των ενώσεων θα είναι :

$ZnCl_2$, H_2S , KCN , NH_4Br , HNO_2 , H_3PO_4 , $Ca(NO_3)_2$, $KClO_3$, $AlPO_4$,
 $FeSO_4$, $Ba(OH)_2$

ΟΝ.3. Να ονομαστούν οι ενώσεις :

1) $Mg(NO_3)_2$,	2) $HClO$,	3) $Zn(OH)_2$,	4) Fe_2O_3 ,	5) $Cr(IO_3)_3$,	6) $HBrO_3$,
7) $Al(OH)_3$,	8) CaO ,	9) AlS_3 ,	10) HNO_2 ,	11) $Pb(OH)_2$,	12) CuO ,
13) $Hg(BrO_2)_2$,	14) $HClO_4$,	15) $Sn(OH)_2$,	16) Ag_3PO_4 ,	17) K_2O ,	18) $NaOH$
19) H_2CO_3 ,	20) FeO ,	21) $BaSO_4$,	22) $Mg(CN)_2$,	23) $Ca(NO_2)_2$,	24) Cr_2S_3 ,
25) HF ,	26) $Cu(ClO)_2$,	27) $AgNO_3$,	28) $K_2Cr_2O_7$,	29) $NaMnO_4$,	30) $(NH_4)_2S$
31) $KHCO_3$					

ΟΝ.4. Να γραφούν οι τύποι των ενώσεων :

1) χλωριούχος ψευδάργυρος,	2) βρωμιούχο χρώμιο,	3) νιτρικό οξύ,
4) οξειδίο του υδραργύρου (I),	5) ανθρακικό αργίλιο,	6) υδροξειδίο του μαγγανίου,
7) φωσφορικός χαλκός (II),	8) ιωδικό οξύ,	9) οξειδίο του ψευδαργύρου,
10) υδροξειδίο του ασβεστίου,	11) όξινο θειούχο μαγνήσιο,	12) χλωριώδης κασσίτερος,
13) όξινο θειικός σίδηρος (II),	14) κυανιούχος σίδηρος (III),	15) θειώδες βάριο,
16) νιτρώδες ασβέστιο,	17) καυστικό κάλιο,	18) οξειδίο του αργύρου,
19) ιωδιώδες μαγνήσιο,	20) υδροθειο,	21) φθοριούχο αργίλιο,
22) θειώδης ψευδάργυρος,	23) φωσφορικό αμμώνιο,	24) υποχλωριώδες οξύ,
25) όξινο ανθρακικός μόλυβδος,	26) υδροξειδίο του βαρίου,	27) χλωρικό κάλιο,
28) υδροϊώδιο,	29) όξινο θειικό νάτριο.	

ΟΝ.5. Να συμπληρωθούν τα αντίστοιχα κενά :

1. H_3PO_4	.....
2.	νιτρώδες οξύ
3. $HClO_3$	.....
4.	υδροκυάνιο
5. H_2S	.....
6.	χλωριώδες οξύ
7. $HClO$	.....
8.	υπεριωδικό οξύ
9. H_2SO_3	.....
10.	νιτρικό οξύ

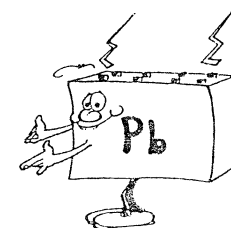
Ονοματολογία κατά IUPAC

ΟΝ.6. Να ονομαστούν κατά IUPAC οι παρακάτω ενώσεις :

1. HCl ,	2. HI ,	3. H_2S ,	4. HNO_3 ,	5. $HClO$,
6. $NaOH$,	7. $Al(OH)_3$	7. $Fe(OH)_2$,	9. $Fe(OH)_2$,	10. $Cu(OH)_2$,
11. CaO ,	11. Fe_2O_3	13. CO_2 ,	14. N_2O_4 ,	15. N_2O ,
16. NH_4Cl ,	17. $CrBr_3$	18. $Mg(CN)_2$,	19. $FeCl_3$,	20. $FeSO_4$,
21. $NaClO$,	22. $K_2Cr_2O_7$	23. $KHCO_3$,	24. Na_2HPO_4 ,	25. NaH_2PO_4 ,

ΟΝ.7. Να γραφούν οι τύποι των ενώσεων :

1. υδρογόνο βρωμίδιο,	14. διφώσφορο πεντοξειδίο,
2. υδρογόνο φθορίδιο,	15. θείο τριξειδίο,
3. υδρογόνο κυανίδιο,	16. αργίλιο χλωρίδιο,
4. υδροθειικό οξύ (υδ. δ/μα),	17. αμμώνιο κυανίδιο,
5. υδροϊωδικό οξύ (υδ. δ/μα),	18. χρώμιο (III) σουλφίδιο,
6. κάλιο υδροξειδίο,	19. κασσίτερο (II) φθορίδιο,
7. μαγνήσιο υδροξειδίο,	20. σίδηρο τριχλωρίδιο,
8. άργυρο υδροξειδίο,	21. ασβέστιο υδρογόνο ανθρακικό,
9. χρώμιο (III) υδροξειδίο,	22. ασβέστιο θειώδες,
10. υδράργυρο (II) υδροξειδίο,	23. κάλιο νιτρώδες,
11. μαγγάνιο (IV) οξειδίο,	24. κάλιο διυδρογόνο φωσφορικό,
12. χάλκο (I) οξειδίο,	25. νάτριο υδρογόνο θειικό.
13. διάζωτο τριοξειδίο,	



3.1. Οξέα - Βάσεις

Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Να αναφέρετε τρία οξέα και τρεις βάσεις γνωστά από την καθημερινή ζωή μας και πού βρίσκονται αυτά.
2. Ποια είναι η γεύση των οξέων και των βάσεων;
3. α) Τι ονομάζουμε δείκτες;
β) Πώς μετατρέπουν τα οξέα και οι βάσεις το χρώμα του βάμματος ηλιοτροπίου και της φαινολοφθαλεΐνης αντίστοιχα;
4. α) Πώς μπορούμε να καθορίσουμε πόσο όξινο ή πόσο βασικό είναι ένα διάλυμα;
β) Ποιες οι τιμές του pH (πε-χα) ενός όξινου, βασικού και ουδέτερου διαλύματος αντίστοιχα στους 25°C;
γ) Πώς προσδιορίζεται το pH ενός διαλύματος;
5. Τι ονομάζουμε εξουδετέρωση και ποια τα προϊόντα της;
6. α) Πώς αντιδρούν, γενικά, τα οξέα με μέταλλα
β) Πώς αντιδρούν τα μέταλλα Al, Zn, Sn, Pb με τις βάσεις NaOH, KOH;
7. α) Ποιοι είναι οι φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος στα διαλύματα των οξέων και των βάσεων;
β) Ποιες ουσίες ονομάζονται ηλεκτρολύτες;
γ) Τι συμβαίνει με τη διαβίβαση ηλεκτρικού ρεύματος μέσω διαλυμάτων οξέων και βάσεων;
δ) Τι είναι ηλεκτρόλυση;
8. α) Ορισμός οξέων κατά Arrhenius,
β) Ποιος ο γενικός τύπος των οξέων;
γ) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται ανάλογα με τον αριθμό ατόμων υδρογόνου στο μόριό τους
δ) Πώς ονομάζονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων και πού οφείλονται;
ε) Ποια η κοινή ονομασία των οξέων και ποια η ονομασία κατά IUPAC: i) όταν δεν περιέχουν οξυγόνο π.χ. HBr, ii) όταν περιέχουν οξυγόνο π.χ. H₂SO₄;
στ) Αναφέρατε από ένα παράδειγμα μονοπρωτικού, πολυπρωτικού, μη οξυγονούχου, οξυγονούχου οξέος και ονομάστε τα.
9. α) Ορισμός βάσεων κατά Arrhenius,
β) Ποιος ο γενικός τύπος των βάσεων;
γ) Η αμμωνία δεν περιέχει OH. Γιατί είναι βάση;
δ) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται ανάλογα με τον αριθμό υδροξυλίων στο μόριό τους;
ε) Πώς ονομάζονται οι κοινές ιδιότητες των βάσεων και πού οφείλονται;
στ) Πώς ονομάζουμε τις βάσεις; Ποια η κοινή ονομασία της βάσης Fe(OH)₂; Επίσης ποια η ονομασία της κατά IUPAC;
ζ) Αναφέρατε από ένα παράδειγμα μονοπρωτικής και πολυπρωτικής βάσης και ονομάστε τις.

10. α) Γιατί τα οξέα H₂SO₄, HNO₃, HCl ονομάζονται ισχυρά;
β) Γιατί οι βάσεις NaOH, KOH, Ca(OH)₂ ονομάζονται ισχυρές;
γ) Ποια οξέα και ποιες βάσεις ονομάζονται ασθενή και γιατί; Αναφέρατε από ένα παράδειγμα ισχυρού οξέος, ισχυρής βάσης, ασθενούς οξέος, ασθενούς βάσης και πού χρησιμοποιούνται.
δ) Ποιες είναι οι "κοινές" ονομασίες: H₂SO₄, HNO₃, HCl, KOH, NaOH;
ε) Γιατί τα διαλύματα των ισχυρών οξέων και βάσεων εμφανίζουν μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα, ενώ των ασθενών οξέων και βάσεων μικρή αγωγιμότητα;
[Απ.: Στα διαλύματα των ισχυρών οξέων και βάσεων, λόγω πλήρους διάστασης, ο αριθμός των ιόντων είναι πολύ μεγαλύτερος από τα διαλύματα των ασθενών ηλεκτρολυτών]

11. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.1. ΣΧΟΛ. Να συμπληρώσεις τον πίνακα :

Ιδιότητα	Οξύ	Βάση
1. Γεύση	ξινή	πικρή
2. Αλληγή χρώματος δεικτών	κοκκινίζει το βάμμα ηλιοτροπίου	κοκκινίζει την φαινολοφθαλεΐνη
3. pH	< 7	> 7
4. Εξουδετέρωση	με βάση	με οξύ
5. Αντίδραση με μέταλλα	H ₂ ↑	μερικές βάσεις με μερικά μέταλλα H ₂ ↑
6. Ηλεκτρόλυση	H ₂ στην κάθοδο	O ₂ στην άνοδο

12. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.2. ΣΧΟΛ. α) Τι δείχνει το pH και τι τιμές παίρνει;
β) Να αναφέρεις ένα παράδειγμα που να δείχνει πόσο χρήσιμη είναι η γνώση των τιμών του pH.
γ) Πώς μπορούμε, πειραματικά, να βρούμε το pH ενός διαλύματος;
[Απ.: α) Σχολ. σελ. 74, β) Σχολ. σελ. 75 πίνακας - γνωρίζουμε εύκολα αν είναι όξινα ή βασικά διαλύματα καθημερινής χρήσης, γ) Σχολ. σελ. 75]
13. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.3. ΣΧΟΛ. Ποια από τα επόμενα σώματα είναι όξινα, βασικά ή ουδέτερα;
1. Νερό (καθαρό), 2. Γάλα, 3. Ξίδι, 4. Κρασί, 5. Αίμα, 6. Νερό βροχής, 7. Γαστρικό υγρό, 8. Μαγειρική σόδα.
[Απ.: 1 ουδέτερο, 2 όξινο, 3 όξινο, 4 όξινο, 5 βασικό, 6 όξινο, 7 όξινο, 8 βασικό]
14. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.4. ΣΧΟΛ. Πολλές φορές, γίνονται διαφημίσεις από την τηλεόραση ή τα περιοδικά, με ψευδείς ή πανθασμένες ή παραπληρωτικές πληροφορίες!
α) Γιατί γίνεται αυτό, αν και απαγορεύεται από τη νομοθεσία; (να αναφέρεις δύο λόγους).
β) Να σχολιάσεις τις διαφημίσεις:
i) "το μόνο σαμπουάν με ουδέτερο pH (πε -χα) = 5,5"
ii) "οδοντόκρεμα με κάλιοσι-σι-ε (Ca)".
[Απ.: α) Αγνοία χημείας των διαφημιστών, προσπάθεια εντυπωσιασμού, β) το ουδέτερο pH = 5,5 εννοεί ότι συμπίπτει με το pH της επιδερμίδας. Οι οδοντόκρεμες περιέχουν αλάτια του ασβεστίου]
15. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.5. ΣΧΟΛ. α) Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες; Να αναφέρεις ένα δείκτη. β) Σε τι χρησιμεύουν οι δείκτες;
[Απ.: α) Σχολ. σελ. 74]

16. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.6. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται εξουδετέρωση ;

β) Δίνονται τα επόμενα τρία διαλύματα :

Διάλυμα	A	B	Γ
pH	10	4	7

Ποιο θα χρησιμοποιήσεις για να "εξουδετερώσεις" :

- i) το τσίμπημα της μέλισσας, αν αυτό περιέχει οξύ.
ii) το τσίμπημα της σφήκας, αν αυτό περιέχει βάση.

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 75, β) i) A, ii) B]

17. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.7. ΣΧΟΛ. Να γράψεις τα κύρια συστατικά των επόμενων σωμάτων :

α) ασπιρίνη, β) κλωρίνη, γ) μπρούντζος, δ) ορείχαλκος, ε) tuboflo, στ) coca-cola.

[Απ. : α → ακετυλοσαλικυλικό οξύ, β → υποχλωριώδες νάτριο, γ → κράμα Cu, Sn, δ → κράμα Cu, Zn, ε → NaOH, στ → φωσφορικό οξύ, ζάχαρη, CO₂, χρώμα, εκχυλίσματα φυτών, καφεΐνη κι αν ξέραμε ακριβώς θα γινόμασταν πλούσιοι]

18. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.8. ΣΧΟΛ. Η χημική ουσία ασπιρίνη είναι το 2-ακετοξυ-βενζοϊκό οξύ.

- α) Τι χρώμα θα πάρει διάλυμα ασπιρίνης, αν ρίξουμε σ' αυτό βάμμα ηλιοτροπίου ;
β) Τι περιμένεις να δεις, αν ρίξουμε Zn σε διάλυμα ασπιρίνης ;
γ) Ένας ασθενής πάσχει από έλκος του δωδεκαδακτύλου (γίνεται υπερέκκριση γαστρικού υγρού). Τι θα του έδινες : ασπιρίνη ή simeco (χαπάκι που περιέχει Mg(OH)₂) ;
Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

[Απ. : α) κόκκινο, β) έκλυση υδρογόνου, γ) simeco, γιατί εξουδετερώνει το επιπλέον HCl]

19. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.9. ΣΧΟΛ. Σε ένα μπουκάλι χωρίς ετικέτα, υπάρχει ένα υγρό. Πώς θα διαπιστώσεις αν είναι οξύ ή βάση ;

[Απ. : Με ένα δείκτη π.χ. αν είναι οξύ θα μετατρέπει το βάμμα του ηλιοτροπίου σε κόκκινο, αλλιώς θα είναι βάση]

20. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.10. ΣΧΟΛ. α) Ποιες ουσίες χαρακτηρίζονται ως οξέα και ποιες ως βάσεις ;

- β) Πώς συμβολίζεται, γενικά, ένα οξύ και πώς μια βάση ;
γ) Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων (όξινος χαρακτήρας) ;
δ) Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των βάσεων (βασικός χαρακτήρας) ;

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 76, 77, β) Σχολ. σελ. 76, 77, γ) Σχολ. σελ. 76, δ) Σχολ. σελ. 77]

21. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.11. ΣΧΟΛ. Να συμπληρωθούν τα κενά :

Όλα τα οξέα έχουν ορισμένες κοινές ιδιότητες που ονομάζονται όξινος χαρακτήρας και οφείλονται στο κατιόν υδρογόνου Όταν διαλυθούν στο νερό έχουν γεύση ξινή , αλλιάζουν το χρώμα του δείκτη βάμμα ηλιοτροπίου από κυανό σε κόκκινο. Έχουν pH μικρότερο του 7..... , ενώ όταν αντιδρούν με μεταλλικά δίνουν αέριο H₂..... , και κατά την ηλεκτρόλυση δίνουν στην κάθοδο ...H₂..

22. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.12. ΣΧΟΛ. Να γράψεις τους χημικούς τύπους των ενώσεων :

1. φωσφορικό οξύ,	H ₃ PO ₄	8. υδροχλωρικό (ή υδρογόνο χλωρίδιο),	HCl
2. νιτρικό οξύ,	HNO ₃	9. υδροϊώδιο (ή υδρογόνο ιωδίδιο),	HI
3. νιτρώδες οξύ,	HNO ₂	10. υδροθείο (ή υδρογόνο σουλφίδιο),	H ₂ S
4. θειικό οξύ,	H ₂ SO ₄	11. υδροκυάνιο (ή υδρογόνο κυανίδιο),	HCN
5. υποχλωριώδες οξύ,	HClO	12. χλωρικό οξύ,	HClO ₃
6. ιωδικό οξύ,	HIO ₃	13. υπερχλωρικό οξύ.	HClO ₄
7. ανθρακικό οξύ,	H ₂ CO ₃		

23. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.13. ΣΧΟΛ. Να γράψεις τους χημικούς τύπους των ενώσεων :

1. υδροξείδιο του νατρίου (ή νάτριο υδροξείδιο),	NaOH
2. υδροξείδιο του ασβεστίου (ή ασβέστιο υδροξείδιο),	Ca(OH) ₂
3. υδροξείδιο του σιδήρου II (ή σίδηρο (II) υδροξείδιο),	Fe(OH) ₂
4. υδροξείδιο του ψευδαργύρου (ή ψευδάργυρο υδροξείδιο),	Zn(OH) ₂
5. υδροξείδιο του σιδήρου III (ή σίδηρο (III) υδροξείδιο)	Fe(OH) ₃

24. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.16. ΣΧΟΛ. α) Ποια οξέα ονομάζονται ισχυρά και ποιες βάσεις ονομάζονται ισχυρές ;

- β) Να αναφέρεις 3 ισχυρά οξέα, 3 ισχυρές βάσεις, 2 ασθενή οξέα, 1 ασθενή βάση.
γ) Η ασπιρίνη είναι ασθενές ή ισχυρό οξύ ; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.
δ) Τα ασθενή οξέα είναι ασφαλή όταν τα τρώμε ή τα πίνουμε ; Γιατί ;

[Απ. : α) Σχολ. σελ. 78, β) ισχυρά οξέα : H₂SO₄, HNO₃, HCl, ισχυρές βάσεις : NaOH, KOH, Ca(OH)₂, ασθενή οξέα : φωσφορικό οξύ, οξικό οξύ, ασθενή βάση : NH₃, γ) Η ασπιρίνη είναι το ακετυλοσαλικυλικό οξύ που είναι ασθενές οξύ, δ) Σχολ. σελ. 79]

→ **25.** Τι δείχνει το pH ενός διαλύματος; Ποιες τιμές παίρνει; Ποια τιμή μπορεί να έχει το pH ενός όξινου, ενός βασικού και ενός ουδέτερου διαλύματος;

Απάντηση : Σχολ. σελ. 74

→ **26.** Ποιες ουσίες ονομάζονται ηλεκτρολύτες; Ποιες κατηγορίες σωμάτων είναι ηλεκτρολύτες;

Απάντηση : Σχολ. σελ. 76

→ **27.** Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των οξέων, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius;

Απάντηση :

Οι κοινές ιδιότητες των οξέων οφείλονται στο ιόν H⁺ που δίνουν όλα τα οξέα όταν τα διαλύουμε στο νερό. Σχολ. σελ. 76

→ **28.** Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες; Σε τι χρησιμεύουν;

Απάντηση : Σχολ. σελ. 74

→ **29.** Γράψτε τον μοριακό τύπο και την ονομασία:

- α. ενός διπρωτικού οξυγονούχου οξέος
β. ενός μονοπρωτικού οξυγονούχου οξέος
γ. ενός μονοπρωτικού μη οξυγονούχου οξέος
δ. ενός διπρωτικού μη οξυγονούχου οξέος.

Απάντηση : H₂SO₄, HNO₃, HCl, H₂S Σχολ. σελ. 77

→ **30.** Ποια οξέα ονομάζονται ισχυρά και ποια ασθενή; Να γράψετε το όνομα δύο ισχυρών και δύο ασθενών οξέων.

Απάντηση : Σχολ. σελ. 78

→ **31.** Ποιες ενώσεις χαρακτηρίζονται ως οξέα σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius ; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται αυτά με κριτήριο:

- α) τον αριθμό H^+ που δίνουν κατά τη διάλυσή τους στο νερό,
β) το αν περιέχουν ή όχι οξυγόνο και
γ) την ισχύ τους; Να γράψετε το μοριακό τύπο και την ονομασία ενός οξέος που να ανήκει σε καθεμιά από τις κατηγορίες αυτές.

Απάντηση:

Οξέα είναι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό δίνουν H^+ .

α) Τα οξέα ανάλογα με τον αριθμό των H^+ διακρίνονται σε μονοπρωτικά και πολυπρωτικά, π.χ. $HCl - H_2SO_4$

β) ανάλογα με το αν περιέχουν οξυγόνο σε οξυγονούχα και μη οξυγονούχα οξέα π.χ. $HBr - HNO_3$ και

γ) ανάλογα με την ισχύ τους σε ισχυρά και ασθενή π.χ. $HI - H_2S$ Σχολ. σελ. 76, 78

→ **32.** Ποιες ενώσεις χαρακτηρίζονται ως βάσεις σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται αυτές με κριτήριο:

- α) τον αριθμό των ανιόντων OH^- που ελευθερώνουν κατά τη διάλυσή τους στο νερό και
β) την ισχύ τους; Να γράψετε το μοριακό τύπο και την ονομασία μιας βάσης που να ανήκει σε καθεμιά από τις κατηγορίες αυτές.

Απάντηση :

Βάσεις ονομάζονται οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό δίνουν OH^- .

α) Ανάλογα με τον αριθμό των OH^- διακρίνονται σε μονόξινες ή πολυόξινες π.χ. $NaOH - Ca(OH)_2$,

β) ανάλογα με την ισχύ τους σε ισχυρές και ασθενείς π.χ. $KOH - NH_3$ Σχολ. σελ. 78

→ **33.** α) Τι συμπέρασμα προκύπτει από τη γνώση της τιμής του pH ενός διαλύματος;
β) Πώς μπορούμε να προσδιορίζουμε το pH σε κάποιο διάλυμα;

γ) Εξηγήστε γιατί οι γεωπόνοι πρέπει να γνωρίζουν το pH του εδάφους που πρόκειται να καλλιεργήσουν οι αγρότες.

Απάντηση : α) Σχολ. σελ. 74, β) Σχολ. σελ. 75, γ) Σχολ. σελ. 95

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ **1.** Οξέα, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο H_2O δίνουν H^+ .

→ **2.** Η παρουσία των H^+ στα διαλύματα όλων των οξέων προσδίδει σ' αυτά ορισμένες κοινές ιδιότητες που ονομάζονται *...όξινος... χαρακτήρας*.

→ **3.** Τα διαλύματα όλων των οξέων αλλιάζουν το χρώμα ορισμένων ουσιών που λέγονται *...δείκτες...*, έχουν pH *...μικρότερο...* του 7, αντιδρούν με βάσεις και σχηματίζουν *...άλατα...*, αντιδρούν με ορισμένα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο *...υδρογόνο...* και κατά την ηλεκτρόλυσή τους παράγεται στην *...κάθοδο...* αέριο *...υδρογόνο...*.

→ **4.** Βάσεις, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό δίνουν *...OH...*.

→ **5.** Η παρουσία των *...OH...* στα διαλύματα όλων των βάσεων προσδίδει σ' αυτά ορισμένες κοινές ιδιότητες που ονομάζονται *...βασικός... χαρακτήρας*.

→ **6.** Τα διαλύματα των βάσεων αλλιάζουν το χρώμα ορισμένων ουσιών που λέγονται *...δείκτες...*, έχουν pH, *...μεγαλύτερο...* του 7, αντιδρούν με οξέα και σχηματίζουν *...άλατα...* και κατά την ηλεκτρόλυσή τους παράγεται στην *...άνοδο...* αέριο *...οξυγόνο...*.

→ **7.** Τα οξέα τα οποία όταν διαλυθούν στο νερό μετατρέπονται πλήρως σε ιόντα ονομάζονται *...ισχυρά...*, όπως για παράδειγμα το *...HCl...* και το *...HNO₃...*, ενώ τα οξέα τα οποία διαλυόμενα στο νερό λίγο μόνο από τα μόριά τους μετατρέπονται σε ιόντα ονομάζονται *...ασθενή...*, όπως για παράδειγμα το *...H₃PO₄...* και το *...HCN...*.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ **1.** Ποια από τις παρακάτω είναι ιδιότητα όλων των οξέων :

- A. έχουν γεύση γλυκιά
B. με ηλεκτρόλυση υδατικού τους διαλύματος παράγεται στην κάθοδο αέριο H_2
Γ. τα υδατικά τους διαλύματα έχουν $pH = 7$
Δ. αντιδρούν με όλα τα μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο H_2 .

→ **2.** Με ηλεκτρόλυση των υδατικών διαλυμάτων των οξέων παίρνουμε στην κάθοδο :

- A. ιόντα H^+ Γ. αέριο O_2
B. αέριο H_2 Δ. ένα αέριο που εξαρτάται από το είδος του οξέος.

→ **3.** Αν σε άχρωμο διάλυμα με $pH = 12$ προσθέσουμε μερικές σταγόνες φαινολφθαλείνης, το διάλυμα :

- A. θα παραμείνει άχρωμο
B. θα αποκτήσει χρώμα που εξαρτάται από την ποσότητα της φαινολφθαλείνης που προσθέσαμε
Γ. θα γίνει κόκκινο
Δ. θα αποκτήσει χρώμα που εξαρτάται από το είδος της διαλυμένης ουσίας που περιέχει.

→ **4.** Οξέα, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι όλες οι ενώσεις που :

- A. περιέχουν υδρογόνο
B. όταν ηλεκτρολύονται ελευθερώνουν στην άνοδο H_2
Γ. όταν διαλύονται στο νερό δίνουν κατιόντα H^+
Δ. αντιδρούν με το νερό και ελευθερώνουν αέριο H_2

→ 5. Βάσεις, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι όλες οι ενώσεις που :

- A. περιέχουν τη ρίζα υδροξύλιο
- B. αντιδρούν με οξέα
- Γ. αλλάζουν το χρώμα των δεικτών
- Δ. όταν διαλύονται στο νερό δίνουν ανιόντα OH^- .

→ 6. Το υδροχλωρικό οξύ είναι :

- A. το καθαρό υδροχλώριο
- B. διάλυμα χλωρίου σε νερό
- Γ. μείγμα υδρογόνου και χλωρίου.
- Δ. διάλυμα υδροχλωρίου σε νερό.

→ 7. Η ένωση HNO_3 είναι οξύ, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, διότι :

- A. αντιδρά με το NaOH
- B. μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
- Γ. όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει ιόντα H^+
- Δ. είναι ηλεκτρολύτης.

→ 8. Η ένωση $\text{Ca}(\text{OH})_2$ είναι βάση, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, διότι :

- A. αντιδρά με HCl
- B. είναι ηλεκτρολύτης
- Γ. μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
- Δ. όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει ιόντα OH^- .

→ 9. Από τις ενώσεις: HCl , H_2O , NH_3 , H_2SO_4 και HClO , είναι οξέα κατά τον Arrhenius οι :

- A. NH_3 και HCl
- B. H_2SO_4 , H_2O και HClO
- Γ. HCl , H_2SO_4 και HClO
- Δ. H_2SO_4 , HClO και NH_3 .

→ 10. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος καθεμιάς από τις ενώσεις: HCl , H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_3 , H_2S και NaOH , θα ελευθερωθεί στην κάθοδο αέριο H_2 από τα διαλύματα των :

- A. H_2SO_4 , HNO_3 και NH_3
- B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_3 και NaOH
- Γ. H_2S , H_2SO_4 και HCl
- Δ. H_2S , HCl και NH_3
- Ε. όλων των ενώσεων.

→ 11. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος καθεμιάς από τις ενώσεις: H_2SO_4 , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HClO_3 , HBr και NH_3 θα ελευθερωθεί στην άνοδο αέριο O_2 μόνο από τα διαλύματα των :

- A. H_2SO_4 , HClO_3 και HBr
- B. H_2SO_4 , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και HClO_3
- Γ. NH_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και KOH
- Δ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και KOH .

→ 12. Από τις ενώσεις: HCl , H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2O και KOH , αντιδρούν με Na και ελευθερώνουν αέριο H_2 μόνο οι :

- A. HCl και H_2SO_4
- B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και KOH
- Γ. HCl , H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ και H_2O
- Δ. H_2O , HCl και H_2SO_4 .

→ 13. Για να καθαρίσουμε το φούρνο της ηλεκτρικής κουζίνας από τις λιπαρές ουσίες που έχουν συσσωρευτεί, είναι καλύτερα να χρησιμοποιήσουμε υγρό καθαρισμού που περιέχει :

- A. ένα ισχυρό οξύ
- B. μία ισχυρή βάση
- Γ. ένα ασθενές οξύ
- Δ. μία ασθενή βάση.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να σημειώσετε σε κάθε κενό ορθογώνιο του παρακάτω πίνακα το σύμβολο «+» αν η αντίστοιχη ένωση ανήκει στην κατηγορία του πίνακα αυτού και το σύμβολο «-» στην αντίθετη περίπτωση:

	θειικό οξύ	υδροξείδιο του νατρίου	οξικό οξύ	αμμωνία	νιτρικό οξύ
Ισχυρό οξύ					
Ισχυρή βάση					
Ασθενές οξύ					
Ασθενής βάση					

→ 2. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των διαλυμάτων που περιέχονται στη στήλη (I) και των τιμών pH της στήλης (II).

(I)	(II)
1. αραιό διάλυμα NaOH	A. 12
2. πυκνό διάλυμα HCl	B. 7
3. πυκνό διάλυμα NaOH	Γ. 2
4. διάλυμα CaCl_2	Δ. 0,5
5. αραιό διάλυμα HCl	Ε. 14

Ερωτήσεις διάταξης

→ 1. Να διατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης οξύτητας και ελαττούμενης βασικότητας τα διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃, Δ₄, και Δ₅ για τα οποία δίνονται: Δ₁: pH = 6, Δ₂: pH = 13, Δ₃: pH = 14, Δ₄: pH = 7 και Δ₅: pH = 0.

→ 2. Σε πέντε ποτήρια περιέχονται τα υγρά:

A : απεσταγμένο νερό,

B : πυκνό διάλυμα θειικού οξέος

Γ : αραιό διάλυμα αμμωνίας,

Δ : διάλυμα ασπιρίνης

E : πυκνό διάλυμα καυστικής σόδας.

Να διατάξετε τα πέντε αυτά υγρά A, B, Γ, Δ και E κατά σειρά αυξανόμενου pH.

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

1. Τα λεμόνια περιέχουν κιτρικό οξύ, το ξύδι οξικό οξύ, οι μπαταρίες αυτοκινήτων θειικό οξύ, το γαστρικό οξύ υδροχλωρικό οξύ, η σόδα ανθρακικό οξύ κ.λ.π.

2. Τα καθαριστικά φούρνων και τα αποφρακτικά νιπτήρων περιέχουν υδροξείδιο του νατρίου, το ασβεστόνερο υδροξείδιο του ασβεστίου, τα αντιόξινα χάπια υδροξείδιο του μαγνησίου κ.λ.π.

3. Κοινές ιδιότητες των οξέων και βάσεων είναι ότι έχουν ξινή ή πικρή γεύση, ότι αλλάζουν το χρώμα των δεικτών, έχουν διάφορες τιμές πε-κά (pH), αντιδρούν μεταξύ τους (εξουδετέρωση), αντιδρούν με μέταλλα και ελευθερώνουν O₂ και τα υδατικά διαλύματα τους εμφανίζουν ηλεκτρική αγωγιμότητα και ηλεκτρολύονται.

4. Τα οξέα έχουν γεύση πικρή και οι βάσεις είναι ξινές.

5. Δείκτες είναι οι ουσίες που αλλάζουν χρώμα όταν τους προσθέσουμε οξύ ή βάση π.χ. βάμμα ηλιοτροπίου, φαινοϋοφθαλεΐνη, τσάι, χυμός από κόκκινο λάχανο.

6. Το βάμμα ηλιοτροπίου και η φαινοϋοφθαλεΐνη κοκκινίζουν όταν προσθέσουμε βάση.

7. Τα διαλύματα οξέων έχουν pH > 7, τα ουδέτερα διαλύματα έχουν pH = 7 και τα διαλύματα των βάσεων έχουν pH < 7.

8. Το pH ενός διαλύματος μπορούμε να το προσδιορίσουμε με ακρίβεια με τους δείκτες ή με πεχαμετρικό χαρτί ή με το πεχάμετρο.

9. Εξουδετέρωση είναι η αντίδραση ανάμεσα σε ένα οξύ και μια βάση προς σχηματισμό άλατος.

10. Τα οξέα αντιδρούν με μέταλλα και δίνουν άλας και H₂ ενώ από τις βάσεις μόνο οι NaOH και KOH αντιδρούν με τα μέταλλα Al, Zn, Sn και Pb και δίνουν άλας και H₂.

11. Ηλεκτρολύτες είναι τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα των οποίων τα διαλύματα περιέχουν ιόντα και επιτρέπουν την διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος.

12. Με την ηλεκτρόλυση των διαλυμάτων οξέων και βάσεων ελευθερώνεται στη κάθοδο (αρνητικός πόλος της πηγής) H₂.

13. Ηλεκτρόλυση είναι τα χημικά φαινόμενα που συμβαίνουν όταν περάσει ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από διάλυμα οξέος, βάσης ή άλατος.

14. Οξέα (θεωρία Arrhenius) ονομάζονται οι ενώσεις που όταν διαλυθούν στο νερό δίνουν σαν κατιόν H⁺.

15. Τα οξέα έχουν τον γενικό τύπο H_xA όπου A^{x-} τα κατιόντα: F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, S²⁻ ή αρνητικό πολυατομικό ιόν. Για x = 1 έχουμε μονοπρωτικό οξύ και για x ≥ 2 πολυπρωτικό οξύ.

16. Όξινος χαρακτήρας είναι οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των οξέων, που οφείλονται στο H⁺.

17. Βάσεις (θεωρία Arrhenius) ονομάζονται οι ενώσεις που όταν διαλυθούν στο νερό δίνουν σαν ανιόν OH⁻, έχουν γενικό τύπο M(OH)_x όπου M^{x+} ανιόντα μετάλλου. Για x = 1 έχουμε μονοπρωτική βάση.

18. Βασικός χαρακτήρας είναι οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των βάσεων που οφείλονται στο ανιόν OH⁻.

19. Η αμμωνία (NH_3) είναι οξύ επειδή περιέχει H^+ .

20. Τα ονόματα των οξέων είναι HCl υδροχλωρικό ή υδρογόνιο χλωρίδιο ή υδροχλωρικό οξύ, H_2S υδροθειικό ή υδρογόνιο σουλφίδιο ή υδροθειικό οξύ, H_2SO_4 θειικό οξύ, HNO_3 νιτρικό οξύ, H_3PO_4 φωσφορικό οξύ, HClO_4 χλωρικό οξύ.

21. Τα ονόματα των βάσεων είναι NaOH υδροξείδιο του νατρίου ή νάτριο υδροξείδιο, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ υδροξείδιο του σιδήρου (II) ή σίδηρο (II) υδροξείδιο.

22. Τα ισχυρά οξέα (π.χ. HCl , HNO_3 , H_2SO_4) έχουν διαβρωτική ικανότητα και διαλύουν τα πιο πολλά μέταλλα, μετατρέπονται σε ιόντα όταν διαλυθούν στο νερό
π.χ. $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$.

23. Οι ισχυρές βάσεις NaOH καυστική σόδα, KOH καυστική ποτάσα ενώνονται με λιπαρές ουσίες και σχηματίζουν σαπουνία και χρησιμοποιούνται για το ξεβούρωμα των νιπτήρων κ.λ.π. ενώ το $\text{Ca}(\text{OH})_2$ υπάρχει στο ασβεστόνεο. Μετατρέπονται σε ιόντα όταν διαλυθούν στο νερό π.χ. $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$.

24. Ασθενή οξέα και βάσεις χρησιμοποιούνται στα φαγητά ή στα ποτά κ.λ.π. π.χ. το φωσφορικό οξύ στην coca - cola, το οξικό οξύ στο ξύδι, το κιτρικό οξύ στα λεμόνια, η αμμωνία στο Azax.

25. Τα διαλύματα ασθενών οξέων ή βάσεων έχουν μικρότερη ηλεκτρική αγωγιμότητα από τα ισχυρά επειδή στο διάλυμα δίνουν λιγότερα ιόντα.

→ **26.** Κάθε οξύ είναι υδρογονούχα ένωση και αντίστροφα κάθε υδρογονούχα ένωση είναι οξύ.

Απάντηση : Λάθος. Κάθε οξύ θα περιέχει υδρογόνο ώστε να μας δώσει ιόντα H^+ κατά τη διάλυση του σε νερό. Όλες οι υδρογονούχες ενώσεις δεν είναι οξέα π.χ. NH_3 που είναι βάση.

→ **27.** Η αμμωνία (NH_3) είναι μονοπρωτική βάση.

Απάντηση : Σωστό. Η NH_3 είναι μονοπρωτική βάση γιατί κατά τη διάλυση της σε νερό μας δίνει ένα OH^- . Σχολ. σελ. 77

→ **28.** Κάθε οξύ αλλάζει το χρώμα των δεικτών και αντίστροφα κάθε ένωση που αλλάζει το χρώμα των δεικτών είναι οξύ.

Απάντηση : Λάθος. Όλα τα οξέα αλλάζουν το χρώμα των δεικτών, αλλά όλες οι ενώσεις που αλλάζουν το χρώμα των δεικτών δεν είναι οξέα. Μπορεί να είναι βάσεις γιατί κι αυτές αλλάζουν το χρώμα των δεικτών.

→ **29.** Μεταξύ δύο διαλυμάτων βάσεων το περισσότερο βασικό είναι εκείνο που έχει μεγαλύτερο pH.

→ **30.** Ένα διάλυμα HCl έχει $\text{pH} = 9$.

→ **31.** Το pH ενός διαλύματος NaOH είναι πάντα μεγαλύτερο από το pH διαλύματος HCl .

→ **32.** Κάθε ένωση που αντιδρά με οξύ είναι βάση.

→ **33.** Το HCl αντιδρά με όλα τα μέταλλα και ελευθερώνει H_2 .

→ **34.** Οι κοινές ιδιότητες των βάσεων οφείλονται στην ύπαρξη ιόντων H^+ στα υδατικά τους διαλύματα.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ **1.** Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των μοριακών τύπων της στήλης (I) και των ονομασιών της στήλης (II), αφού συμπληρώσετε τα διάστικτα των δύο στηλών.

(I)	(II)
1. H_2SO_3	θειικό οξύ
2.	ιωδικό οξύ
3. HJ}	.....
4.	φωσφορικό οξύ
5. HJO_3	.....
6. H_2S	νιτρικό οξύ
7. ....	.....
8. H_2SO_4	υπερχλωρικό οξύ
9.	υποχλωριώδες οξύ
10. HCN}	.....
11. HClO_3	χλωρικό οξύ

→ 2. Δώστε τον ορισμό των οξέων, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius:

Σχολ. σελ. 76

Εξετάστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες σύμφωνα με τη θεωρία αυτή. (Σημειώστε σε κάθε παρένθεση το γράμμα Σ ή Λ αντίστοιχα).

- α. Κάθε υδρογονούχα ένωση είναι οξύ. (.....)
 β. Όλα τα οξέα περιέχουν στο μόριο τους υδρογόνο. (.....)
 γ. Το νερό είναι οξύ. (.....)
 δ. Τα οξέα είναι γενικά ευδιάλυτα στο νερό. (.....)
 Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας μόνο για τις σωστές προτάσεις.

Απάντηση :

- α. Λάθος.
 β. Σωστό. Σχολ. σελ. 76
 γ. Λάθος.
 δ. Σωστό. Σχολ. σελ. 76

→ 3. Σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius η ένωση HNO_3 είναι οξύ διότι:

- α. αλλιάζει το χρώμα των δεικτών
 β. περιέχει υδρογόνο
 γ. διαλύεται στο νερό
 δ. κάθε υδατικό της διάλυμα περιέχει H^+

Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Αιτιολογήστε την αποδοχή ή την απόρριψη της πρότασης α.

Ένα διάλυμα HNO_3 έχει pH μεγαλύτερο ή μικρότερο του 7; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση : Σωστό είναι το δ, δηλαδή κάθε υδατικό διάλυμα του HNO_3 περιέχει H^+ .

Αιτιολόγηση της πρότασης α. Υπάρχουν κι άλλες ενώσεις που μπορούν ν' αλλάξουν το χρώμα των δεικτών, όπως οι βάσεις

Το pH διαλύματος HNO_3 θα είναι πάντα μικρότερο του 7 γιατί το HNO_3 είναι οξύ και θα μας δώσει όξινο pH.

→ 4. 1. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα με τους μοριακούς τύπους των αντίστοιχων οξέων.

Φωσφορικό	υδροκυάνιο	βρωμικό	υδροχλωρικό	θειικό	υδροθείο	νιτρικό

2. Να κατατάξετε τα παραπάνω οξέα: α) σε μονοπρωτικά, διπρωτικά και τριπρωτικά και β) σε οξυγονούχα και μη οξυγονούχα.

3. Εξηγήστε που οφείλονται οι κοινές ιδιότητες που παρουσιάζουν τα υδατικά διαλύματα όλων των παραπάνω οξέων.

4. Αν διαλύσουμε μια ποσότητα υδροθείου σε νερό, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει τιμή pH:

- α. 7 β. > 7 γ. < 7 δ. ≥ 7.

Απάντηση : 1. Συμπλήρωση πίνακα

Φωσφορικό	υδροκυάνιο	βρωμικό	υδροχλωρικό	θειικό	υδροθείο	νιτρικό
H_3PO_4	HCN	HBrO_3	HCl	H_2SO_4	H_2S	HNO_3

2. Μονοπρωτικά: HCN , HBrO_3 , HCl , HNO_3 .

Διπρωτικά: H_2SO_4 , H_2S .

Τριπρωτικά: H_3PO_4 .

Οξυγονούχα: H_3PO_4 , HBrO_3 , H_2SO_4 , HNO_3 .

Μη οξυγονούχα: HCN , HCl , H_2S .

3. Οι κοινές ιδιότητες όλων των οξέων οφείλονται στο ότι κατά την διάλυση τους στο νερό δίνουν H^+ .

4. Η σωστή απάντηση είναι γ. $\text{pH} < 7$

3.2. Οξείδια

Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Να αναφέρετε τρία οξείδια γνωστά από την καθημερινή ζωή μας. Πού βρίσκονται αυτά και ποιες είναι οι συνέπειές τους στην ανθρώπινη υγεία;

2. α) Ποιες ενώσεις ονομάζονται οξείδια; Ποια η κοινή ονομασία του FeO και ποια η κατά IUPAC ονομασία;

β) Ποιος ο γενικός τύπος,

γ) Ποια είναι τα όξινα οξείδια ή ανυδρίτες οξέων και πως προκύπτουν από τα οξέα; Πώς προκύπτει ο ανυδρίτης του H_2SO_4 ;

δ) Ποια είναι τα βασικά οξείδια ή ανυδρίτες βάσεων και πως προκύπτουν από τις βάσεις; Πώς προκύπτει ο ανυδρίτης του NaOH ;

ε) Ποια είναι τα επαμφοτερίζοντα οξείδια και πως συμπεριφέρονται;

3. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.14. ΣΧΟΛ. α) Ποιες ενώσεις ονομάζονται οξείδια;

β) Ποια οξείδια λέγονται όξινα και ποια βασικά; Να αναφέρεις δύο παραδείγματα σε κάθε περίπτωση.

Απάντηση : α) Σχολ. σελ. 80, β) Σχολ. σελ. 81

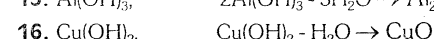
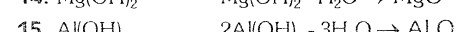
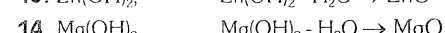
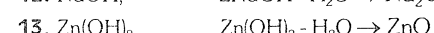
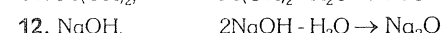
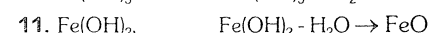
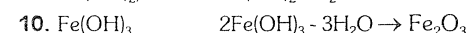
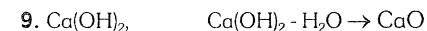
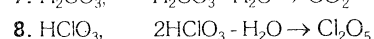
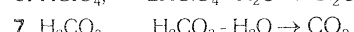
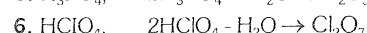
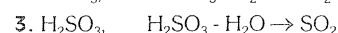
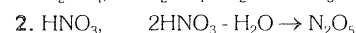
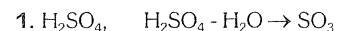
ΒΑΣΙΚΑ ΟΞΕΙΔΙΑ

1. οξείδιο του ασβεστίου CaO
 2. οξείδιο του νατρίου Na_2O

ΟΞΙΝΑ ΟΞΕΙΔΙΑ

1. διοξείδιο του άνθρακα CO_2
 2. πεντοξείδιο του αζώτου N_2O_5

4. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.15. ΣΧΟΛ. Να ονομαστούν οι επόμενες ενώσεις και να βρεθούν και ονομαστούν οι ανυδρίτες τους:



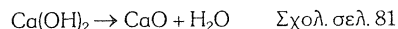
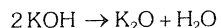
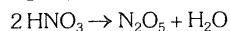
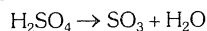
→ 5. Γράψτε τον μοριακό τύπο και την ονομασία :

- α. δύο όξινων οξειδίων
β. δύο βασικών οξειδίων
γ. δύο επαμφοτεριζόντων οξειδίων.

Απάντηση : α. Όξινα οξείδια: SO_3 , N_2O_5 , βασικά οξείδια: K_2O , CaO , επαμφοτεριζόντα οξείδια: Al_2O_3 , ZnO .

→ 6. Ποια οξείδια ονομάζονται όξινα και ποια βασικά; Γράψτε τους μοριακούς τύπους και την ονομασία δύο όξινων και δύο βασικών οξειδίων και για το καθένα απ' αυτά τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης που να αιτιολογεί τον χαρακτηρισμό τους ως όξινο και βασικό αντίστοιχα.

Απάντηση : Όξινα ονομάζονται τα οξείδια που προέρχονται από την πλήρη αφυδάτωση οξέων, ενώ βασικά ονομάζονται τα οξείδια που προέρχονται από την πλήρη αφυδάτωση βάσεων.



Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ 1. Τα όξινα οξείδια ή *...ανυδρίτες οξέων...* είναι συνήθως οξείδια *...κυρίως των αμετάλλων...* και προκύπτουν με αφυδάτωση των *...οξέων...*, όπως για παράδειγμα το SO_3 που προκύπτει με αφυδάτωση του *... H_2SO_4 ...*.

→ 2. Τοποθετήστε στα κενά του παρακάτω πίνακα τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που θα προκύψουν κατά την επίδραση νερού στα αντίστοιχα οξείδια:

SO_3	P_2O_5	N_2O_5	CaO	K_2O	BaO

→ 3. Τοποθετήστε στα κενά του παρακάτω πίνακα τους μοριακούς τύπους των ανυδριτών των αντίστοιχων οξέων ή βάσεων:

H_2CO_3	Al(OH)_3	HNO_3	Ca(OH)_2	H_2SO_4	KOH

→ 4. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα:

Οξύ ή βάση	Fe(OH)_3		H_2SO_4		H_3PO_4	
Ανυδρίτης		CO_2		CuO		N_2O_5

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Όξινα οξείδια ονομάζονται τα οξείδια που:

- A. αντιδρούν με οξέα
B. αντιδρούν με βάσεις
Γ. προκύπτουν με αφυδάτωση των οξέων
Δ. έχουν όξινη γεύση.

→ 2. Οι ενώσεις: ZnO , Al_2O_3 και SnO είναι:

- A. βασικά οξείδια
B. επαμφοτεριζόντα οξείδια
Γ. ανυδρίτες οξέων
Δ. ουδέτερα οξείδια.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των χημικών ενώσεων που περιέχονται στη στήλη (I) και των κατηγοριών της στήλης (II):

(I)	(II)
1. Na_2O	A. επαμφοτερίζον οξείδιο
2. H_2SO_4	B. μονοπρωτικό οξύ
3. P_2O_5	Γ. μονοπρωτική βάση
4. Al_2O_3	Δ. πολυπρωτικό οξύ
5. KOH	E. πολυπρωτική βάση
6. HNO_3	ΣΤ. βασικό οξείδιο
7. Ca(OH)_2	Z. όξινο οξείδιο

→ 2. Να σημειώσετε σε κάθε κενό ορθογώνιο του παρακάτω πίνακα το σύμβολο «+» αν το αντίστοιχο οξείδιο ανήκει στην κατηγορία του πίνακα αυτού και το σύμβολο «-» στην αντίθετη περίπτωση:

	Fe_2O_3	CO_2	SO_3	CaO	Al_2O_3	P_2O_5	ZnO	K_2O
Όξινο οξείδιο								
Βασικό οξείδιο								
Επαμφοτερίζον οξείδιο								

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

1. Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του θείου (SO_2), το μονοξείδιο και διοξείδιο του αζώτου (NO , NO_2) είναι τα γνωστά οξείδια της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

2. Οξείδια ονομάζονται οι δυασδικές ενώσεις των μετάλλων και αμετάλλων με το οξυγόνο, με γενικό τύπο $\Sigma_2\text{O}_x$.

3. Τα ονόματα των οξειδίων είναι : Na_2O οξείδιο του νατρίου ή νάτριο οξείδιο, Fe_2O_3 οξείδιο του σιδήρου (III) ή σίδηρο (III) οξείδιο, CO_2 διοξείδιο του άνθρακα ή άνθρακα διοξείδιο, N_2O_5 πεντοξείδιο του αζώτου ή διάζωτο πεντοξείδιο, N_2O_3 τριοξείδιο του αζώτου ή διάζωτο τριοξείδιο.

4. Όξινα οξείδια ή ανυδρίτες οξέων λέγονται γενικά τα οξείδια των αμετάλλων που προκύπτουν από τα οξέα με πλήρη αφυδάτωση δηλ. αφαίρεση όλων των H με μορφή H_2O .

5. Παραδείγματα όξινων οξειδίων είναι $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2$,
 $2\text{HNO}_2 - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$, $2\text{H}_3\text{PO}_4 - 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$.

6. Βασικά οξείδια ή ανυδρίτες βάσεων λέγονται τα οξείδια γενικά των μετάλλων που προκύπτουν από τις βάσεις με πλήρη ή μερική αφυδάτωση.

7. Παραδείγματα βασικών οξειδίων είναι $2\text{KOH} - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O}$,
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO}$, $\text{Fe}(\text{OH})_3 - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeO}$

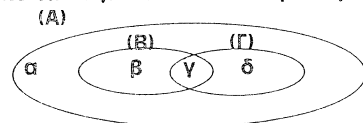
8. Τα επαμφοτερίζοντα οξείδια ZnO , SnO , Al_2O_3 συμπεριφέρονται άλλοτε σαν όξινα και άλλοτε σαν βασικά οξείδια.

→ 9. Ένα οξείδιο, αν δεν είναι βασικό θα είναι όξινο.

→ 10. Όταν προσθέσουμε N_2O_5 σε νερό προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} > 7$.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Τα βένια διαγράμματα Α, Β και Γ του παρακάτω σχήματος εκφράζουν αντίστοιχα: το σύνολο των οξειδίων, το σύνολο των οξειδίων που αντιδρούν με οξέα και το σύνολο των οξειδίων που αντιδρούν με ισχυρές βάσεις.



1. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων α, β, γ και δ της στήλης (I) και των οξειδίων που περιέχονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
α.	CO_2
β.	Al_2O_3
γ.	H_2O
δ.	CaO

Απάντηση : $\alpha \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, $\beta \rightarrow \text{CaO}$, $\gamma \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$, $\delta \rightarrow \text{CO}_2$

2. Ποια κατηγορία οξειδίων εκφράζει η τομή των συνόλων Β και Γ; Να γράψετε ένα ακόμη οξείδιο που να ανήκει στην τομή των δύο αυτών συνόλων.

Απάντηση : Η τομή εκφράζει τα επαμφοτερίζοντα οξείδια. ZnO .

3.3. Άλατα

Ερωτήσεις ανάπτυξης

- α) Ποιο είναι το πιο γνωστό άλας και ποιες οι χρήσεις του ;

β) Ποια άλατα είναι αυτά που η κοινή τους ονομασία είναι σόδα, χλωρίνη, μάρμαρο ή κιμωλία ;

γ) Ποιες είναι οι κοινές ονομασίες των αλάτων : NaCl , NaHCO_3 , CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
- α) Πώς σχηματίζονται τα άλατα ;

β) Είναι ιοντικές ή ομοιοπολικές ενώσεις ; Ποια θα είναι τα χαρακτηριστικά τους σαν τέτοιες ενώσεις ;

γ) Διαλύονται όλα τα άλατα στο νερό ;

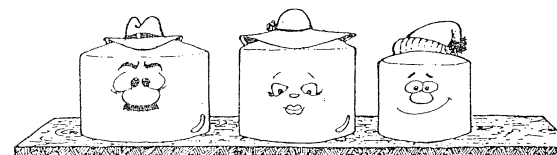
δ) Τα άλατα είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος σε στερεή κατάσταση ; Αν όχι σε ποια κατάσταση είναι αγωγοί ;
- α) Ορισμός αλάτων,

β) Ποιος ο γενικός τύπος ;

γ) Ποια άλατα ονομάζονται διπλά και ποια ένυδρα ; Τι λέμε κρυσταλλικό νερό και πώς απομακρύνεται ;

δ) Πώς ονομάζονται τα άλατα : i) όταν δεν περιέχουν οξυγόνο, ii) όταν περιέχουν οξυγόνο ;

ε) Αναφέρατε από ένα παράδειγμα μη οξυγονούχου και οξυγονούχου άλατος και ονομάστε τα σύμφωνα με την κοινή ονομασία και την ονομασία κατά IUPAC.



- 4. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.17. ΣΧΟΛ. α)** Ποιες ενώσεις ονομάζονται άλατα;
β) Να γράψεις τους χημικούς τύπους των επόμενων αλάτων:

1. Ανθρακικό ασβέστιο,	CaCO ₃	ασβέστιο ανθρακικό,
2. Νιτρικό μαγνήσιο,	Mg(NO ₃) ₂	μαγνήσιο νιτρικό,
3. Όξινο ανθρακικό νάτριο,	NaHCO ₃	νάτριο υδρογόνο ανθρακικό,
4. Νιτρικός μόλυβδος (II),	Pb(NO ₃) ₂	μόλυβδος (II) νιτρικός,
5. Υποχλωριώδες νάτριο,	NaClO	νάτριο υποχλωριώδες,
6. Ιωδικό κάλιο,	KIO ₃	κάλιο ιωδικό,
7. Νιτρώδες αμμώνιο,	NH ₄ NO ₂	αμμώνιο νιτρώδες,
8. Θειούχο ασβέστιο,	CaS	ασβέστιο σουλφίδιο,
9. Χλωριούχος σίδηρος (II),	FeCl ₂	σίδηρο (II) χλωρίδιο ή σίδηρο διχλωρίδιο,
10. Θειικό αργίλιο,	Al ₂ (SO ₄) ₃	αργίλιο θειικό,
11. Θειικός σίδηρος (II),	FeSO ₄	σίδηρος (II) θειικός,
12. Φωσφορικό νάτριο,	Na ₃ PO ₄	νάτριο φωσφορικό,
13. Θειώδες βάριο,	BaSO ₃	βάριο θειώδες,
14. Διχρωμικό κάλιο,	K ₂ Cr ₂ O ₇	κάλιο διχρωμικό,
15. Όξινο φωσφορικό νάτριο,	Na ₂ HPO ₄	νάτριο υδρογόνο φωσφορικό,
16. Δισόξινο φωσφορικό κάλιο,	KH ₂ PO ₄	κάλιο διυδρογόνο φωσφορικό,
17. Όξινο ανθρακικό αμμώνιο,	NH ₄ HCO ₃	αμμώνιο υδρογόνο ανθρακικό,
18. Όξινο ανθρακικό ασβέστιο,	Ca(HCO ₃) ₂	ασβέστιο υδρογόνο ανθρακικό,
19. Κυανιούχο κάλιο,	KCN	κάλιο κυανίδιο,
20. Βρωμιούχος σίδηρος (III).	FeBr ₃	σίδηρο (III) βρωμίδιο ή σίδηρο τριβρωμίδιο

Οι προηγούμενες ενώσεις να ονομαστούν κατά IUPAC.

- **5.** Εξηγήστε πως σχηματίζονται τα ένυδρα άλατα, για παράδειγμα ο ένυδρος θειικός χαλκός (CuSO₄·5H₂O).
Απάντηση: Σχολ. σελ. 83

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

→ **1.** Άλατα είναι οι ενώσεις που περιέχουν κατιόν ...μετάλλου... ή ...NH₄⁺... και ανιόν ...αμέταλλο... ή ... πολυατομικό ιόν... και έχουν το γενικό τύπο M_xA_y, όπου το x είναι ...ο αριθμός οξείδωσης του A... και το y είναι ...ο αριθμός οξείδωσης του M... , παρασκευάζονται κυρίως κατά την ...αντίδραση... οξέων με βάσεις και παραλαμβάνονται από τα υδατικά τους διαλύματα με κρυστάλλωση. Όσα άλατα κατά την κρυστάλλωση συγκρατούν μόρια νερού ονομάζονται ...ένυδρα άλατα... , ενώ όσα περιέχουν δύο διαφορετικά κατιόντα ονομάζονται ...διπλά άλατα... .

→ **2.** Να συμπληρώσετε σε κάθε κενό ορθογώνιο του παρακάτω πίνακα, το μοριακό τύπο ή την ονομασία της αντίστοιχης ένωσης:

Ονομασία	θειικό κάλιο		Υδρόθειο		Νιτρικό οξύ		κυανιούχο αμμώνιο
Μοριακός τύπος		FeCl ₂		Ca(ClO) ₂		NaH ₂ PO ₄	

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

- **1.** Τα άλατα αποτελούνται:
A. μόνο από κατιόντα
B. από ένα κατιόν και ένα ανιόν
Γ. από ίσο αριθμό κατιόντων και ανιόντων
Δ. από κατιόντα και ανιόντα με τέτοια αναλογία ώστε να είναι ηλεκτρικά ουδέτερα.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ **1.** Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ των μοριακών τύπων της στήλης (I) και των ονομασιών της στήλης (II):

(I)	(II)
1. HClO ₃	A. χλωριώδες οξύ (υδρογόνο χλωριώδες)
2. Na ₂ SO ₄	B. υδροξείδιο του καλίου (κάλιο υδροξείδιο)
3. Ca(OH) ₂	Γ. θειώδες νάτριο (νάτριο θειώδες)
4. KOH	Δ. υδροξείδιο του ασβεστίου (ασβέστιο υδροξείδιο)
5. HClO ₂	Ε. θειούχο νάτριο (νάτριο σουλφίδιο)
6. Na ₂ S	ΣΤ. υποχλωριώδες οξύ (υδρογόνο υποχλωριώδες)
7. Na ₂ SO ₃	Z. χλωρικό οξύ (υδρογόνο χλωρικό)
8. HClO	H. υδροχλωρίδιο (υδρογόνο χλωρίδιο)
9. HCl	Θ. θειικό νάτριο (νάτριο θειικό)

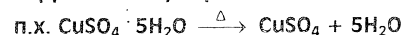
Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

1. Τα άλατα είναι ιοντικές ενώσεις οπότε είναι ουσίες στερεές, κρυσταλλικές με υψηλά σημεία τήξεως, γενικά διαλύονται στο νερό, αλλά στα διαλύματά τους ή τα τμήματά είναι κακοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.

2. Τα άλατα έχουν γενικά τύπο M_ψA_χ όπου M κατιόν μετάλλου ή αμμώνιο και A ανιόν αμετάλλου (όχι O²⁻) ή αρνητικό πολυατομικό ιόν (όχι OH⁻).

3. Μερικά άλατα περιέχουν δύο διαφορετικά κατιόντα και ονομάζονται διπλά άλατα. π.χ. KNaCO₃ καλιονάτριο ανθρακικό.

4. Τα ένυδρα άλατα κατά την κρυστάλλωσή τους από υδατικά διαλύματα συγκρατούν ορισμένο αριθμό μορίων νερού που λέγεται κρυσταλλικό νερό το οποίο δεν συμμετέχει στο σχηματισμό του κρυσταλλικού πλέγματος και με θέρμανση απομακρύνεται



5. Τα ονόματα των αλάτων είναι Na_2S : θειούχο νάτριο ή νάτριο σουλφίδιο, NH_4I : ιωδιούχο αμμώνιο ή αμμώνιο ιωδίδιο, $\text{Ca}(\text{CN})_2$: κυανιούχο ασβέστιο ή ασβέστιο κυανίδιο, K_2CO_3 : ανθρακικό κάλιο ή κάλιο ανθρακικό, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$: θειϊκός σίδηρος (III) ή σίδηρος (III) θειϊκός.

6. Η ένωση KH_2PO_4 είναι οξύ.

7. Η ένωση NaHCO_3 ονομάζεται υδρογόνιο ανθρακικό νάτριο.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. 1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες σημειώνοντας σε κάθε παρένθεση το γράμμα Σ ή Λ αντίστοιχα.

- α. Όλα τα άλατα είναι χημικές ενώσεις μεταξύ μετάλλων και αμετάλλων. (.....)
 β. Όλα τα άλατα είναι ενώσεις ιοντικές. (.....)
 γ. Όλα τα άλατα είναι ευδιάλυτα στο νερό. (.....)
 δ. Τα διαλύματα και τα τμήματα των αλάτων είναι ηλεκτρικά αγωγίμα. (.....)

2. Να αιτιολογήσετε το χαρακτηρισμό σας για κάθε λανθασμένη πρόταση, αναφέροντας σε κάθε περίπτωση ένα παράδειγμα άλατος για το οποίο δεν ισχύει η πρόταση αυτή.

Απάντηση :

1. α) Λάθος. Σχολ. σελ. 83
 Παράδειγμα NH_4NO_3 Υπάρχουν άλατα που σαν κατιόν έχουν πολυατομικό ιόν το NH_4^+ .
 β) Σωστό.
 γ) Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 Παράδειγμα AgCl δυσδιάλυτο Υπάρχουν άλατα που είναι λίγο διαλυτά στο νερό.
 δ) Σωστό.



ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Είναι της μορφής: $\text{A}^+\text{B}^- + \text{Γ}^+\text{Δ}^- \rightarrow \text{ΑΔ} + \text{ΓΒ}$

Για να γίνουν, πρέπει

☞ να εκφυθεί αέριο

Τα συνηθέστερα αέρια είναι : HCl , HBr , HI , H_2S , NH_3 , CO_2 , SO_2

Τα H_2S , CO_2 διαλύονται λίγο στο νερό και ελευθερώνονται εύκολα, ενώ για τα υπόλοιπα αέρια πρέπει να θερμάνουμε το διάλυμα.

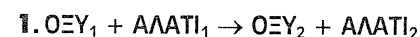
Το HF έχει σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) 19°C και το HCN έχει Σ.Ζ. 26°C .

☞ ή να καταβυθιστεί ίζημα

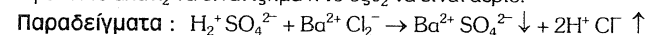
	ΙΖΗΜΑΤΑ	ΕΥΔΙΑΛΥΤΑ
ΟΞΕΑ	κανένα	όλα
ΒΑΣΕΙΣ	όλες	KOH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$
ΑΛΑΤΑ		
1. ανθρακικά (CO_3^{2-}) και φωσφορικά (PO_4^{3-})	όλα	K_2CO_3 , Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ K_3PO_4 , Na_3PO_4 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
2. θειούχα (S^{2-})	όλα	K_2S , Na_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, MgS , CaS , BaS
3. αλκογονούχα X^- (Cl^- , Br^- , I^-)	AgX , PbX_2 , CuX	όλα
4. θειϊκά (SO_4^{2-})	BaSO_4 , CaSO_4 , PbSO_4	όλα

☞ Πάντα είναι ευδιάλυτα τα άλατα : K^+ , Na^+ , NH_4^+ , NO_3^- , ClO_3^- , HCO_3^-

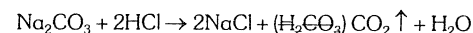
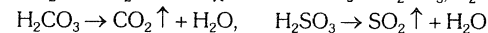
ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



Πρέπει το αλάτι₂ να είναι ίζημα ή το οξύ₂ να είναι αέριο.



☞ Τα ανθρακικά (CO_3^{2-}) και θειϊκά (SO_3^{2-}) άλατα με επίδραση ισχυρών οξέων ελευθερώνουν CO_2 και SO_2 αντίστοιχα επειδή τα οξέα H_2CO_3 , H_2SO_3 , είναι ασταθή και διασπώνται :

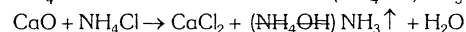
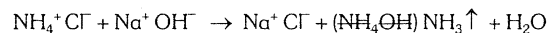


2. ΒΑΣΗ₁ + ΑΛΑΤΙ₁ → ΒΑΣΗ₂ + ΑΛΑΤΙ₂

Πρέπει το αλάτι₂ να είναι ίζημα ή η βάση₂ να είναι ίζημα ή NH₃.

Παραδείγματα : $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow$

☞ Τα αμμωνιακά άλατα με επίδραση ισχυρών βάσεων ελευθερώνουν NH₃ επειδή γίνεται η διάσπαση : $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

**3. ΑΛΑΤΙ₁ + ΑΛΑΤΙ₂ → ΑΛΑΤΙ₃ + ΑΛΑΤΙ₄**

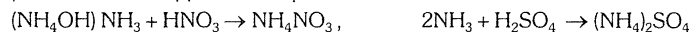
Πρέπει το αλάτι₃ ή το αλάτι₄ να είναι ίζημα

Παραδείγματα : $\text{Pb}^{2+} (\text{NO}_3^-)_2 + 2\text{K}^+ \text{I}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+} \text{I}_2 \downarrow + 2\text{K}^+ \text{NO}_3^-$

ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ**α) ΟΞΥ + ΒΑΣΗ → ΑΛΑΤΙ + Η₂O ή H⁺ + OH⁻ → Η₂O**

Παράδειγμα : $2\text{H}^+ \text{NO}_3^- + \text{Ba}^{2+} (\text{OH}^-)_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} (\text{NO}_3^-)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

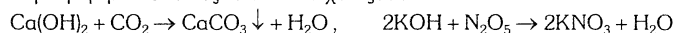
☞ Όταν έχουμε NH₃ στα αντιδρώντα σώματα στις εξουδετερώσεις, δεν θα παραχθεί Η₂O, αλλά μόνον αλάτι του αμμωνίου NH₄⁺ :

**β) ΒΑΣΗ + ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΟΞΕΟΣ → ΑΛΑΤΙ + Η₂O**

☞ **Ανυδρίτες οξέων ή όξινα οξείδια** : έχουν προέλθει από τα οξέα με πλήρη αφαίρεση νερού (H₂O).

H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₃	H ₂ CO ₃	2HNO ₃	2HNO ₂	2H ₃ PO ₄	2HClO	2HClO ₃	2HClO ₄
- H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O	- 3H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O
SO ₃	SO ₂	CO ₂	N ₂ O ₅	N ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Cl ₂ O	Cl ₂ O ₅	Cl ₂ O ₇

Συμπεριφέρονται όπως τα αντίστοιχα οξέα :



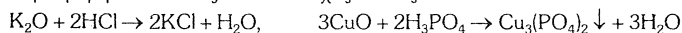
☞ Όταν αντιδρά NH₃ με ανυδρίτη οξέος, πρέπει να προσθέσουμε Η₂O στο α' μέλος
π.χ. $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

γ) ΟΞΥ + ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΒΑΣΗΣ → ΑΛΑΤΙ + Η₂O

☞ **Ανυδρίτες βάσεων ή βασικά οξείδια** : έχουν προέλθει από τις βάσεις με πλήρη αφαίρεση Η₂O.

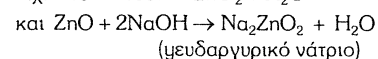
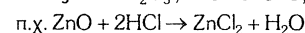
2NaOH	2KOH	Ca(OH) ₂	Fe(OH) ₂	2Fe(OH) ₃	2Al(OH) ₃
- H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O	- H ₂ O	- 3H ₂ O	- 3H ₂ O
Na ₂ O	K ₂ O	CaO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃

Συμπεριφέρονται όπως οι αντίστοιχες βάσεις :

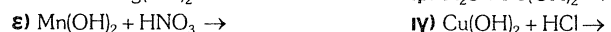
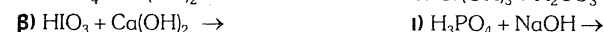
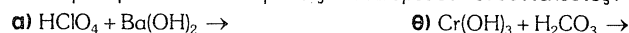
**δ) ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΟΞΕΟΣ + ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΒΑΣΗΣ → ΑΛΑΤΙ**

☞ **Επαμφοτερίζοντα οξείδια** :

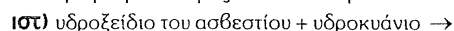
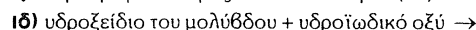
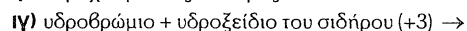
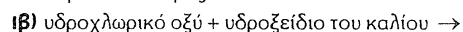
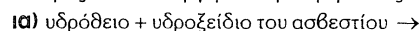
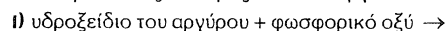
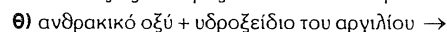
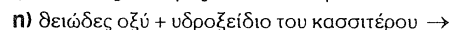
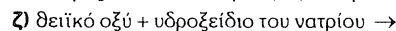
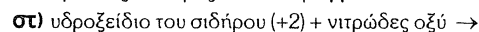
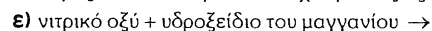
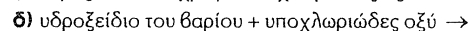
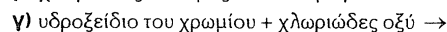
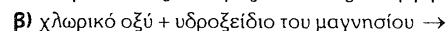
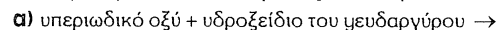
Τα οξείδια Al₂O₃, ZnO και SnO, τα οποία αντιδρούν και με οξέα και με βάσεις.

**1. Εξουδετερώσεις : ΟΞέα + Βάσεις**

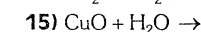
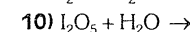
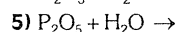
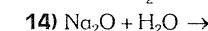
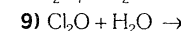
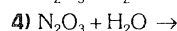
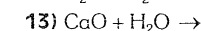
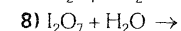
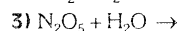
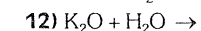
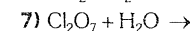
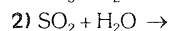
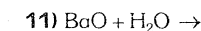
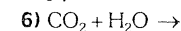
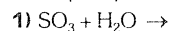
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

**2. Εξουδετερώσεις : ΟΞέα + Βάσεις**

Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

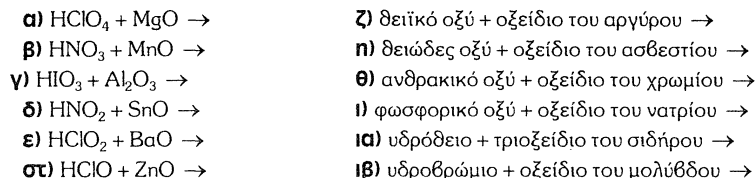
**3. Επίδραση νερού σε όξινα και βασικά οξείδια**

Να συμπληρωθούν όσες αντιδράσεις γίνονται :

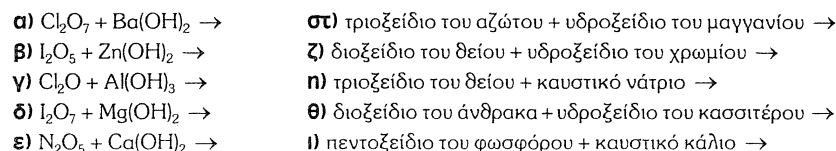


4. Εξουδετερώσεις : Οξέα + Ανυδρίτες βάσεων

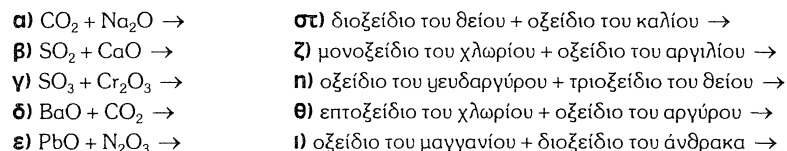
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

**5. Εξουδετερώσεις : Ανυδρίτες οξέων + Βάσεις**

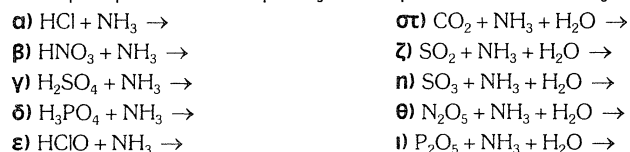
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

**6. Εξουδετερώσεις : Ανυδρίτες οξέων + Ανυδρίτες βάσεων**

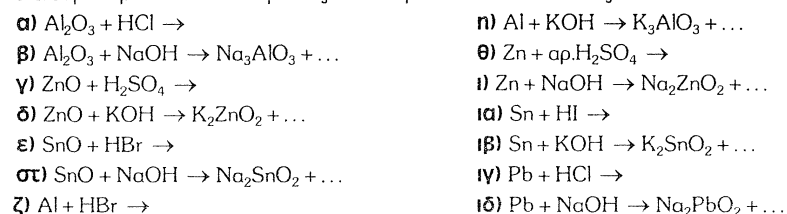
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

**7. Αντιδράσεις της NH_3 με οξέα και ανυδρίτες οξέων**

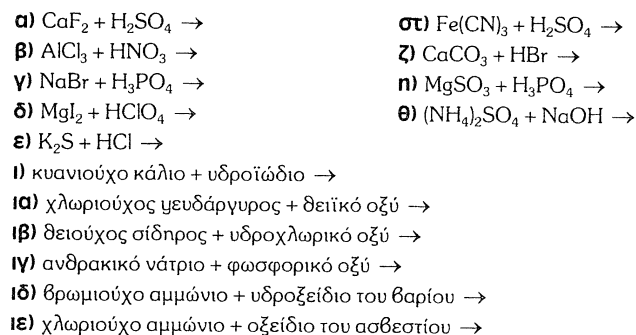
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

**8. Επαμφοτερίζοντα οξειδία και στοιχεία**

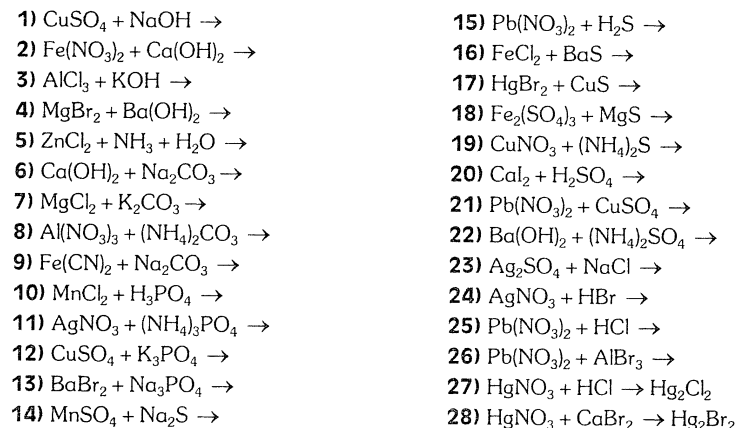
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις και να βρεθούν οι συντελεστές :

**9. Διπλή αντικατάσταση : Έκλυση αερίου**

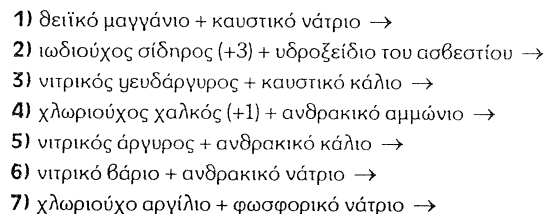
Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις, να βρεθούν οι συντελεστές και να σημειωθούν τα αέρια που εκλύονται :

**10. Διπλή αντικατάσταση : Καταβύθιση ιζήματος**

Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις, να βρεθούν οι συντελεστές και να σημειωθούν τα ιζήματα που καταβυθίζονται :

**11. Διπλή αντικατάσταση : Καταβύθιση ιζήματος**

Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις, να βρεθούν οι συντελεστές και να σημειωθούν τα ιζήματα που καταβυθίζονται :



- 8) νιτρικός μόλυβδος + φωσφορικό κάλιο →
- 9) θειικός ψευδάργυρος + φωσφορικό αμμώνιο →
- 10) χλωριούχος χαλκός (+2) + θειούχο κάλιο →
- 11) θειικός κασσίτερος + υδροθείο →
- 12) ιωδιούχος ψευδάργυρος + θειούχο νάτριο →
- 13) νιτρικός άργυρος + θειούχο μαγνήσιο →
- 14) υδροξείδιο του ασβεστίου + θειικό νάτριο →
- 15) νιτρικός μόλυβδος + θειικό οξύ →
- 16) χλωριούχο θάριο + θειικό αργίλιο →
- 17) φθοριούχος άργυρος + ιωδιούχος ψευδάργυρος →
- 18) ιωδιούχο κάλιο + νιτρικός μόλυβδος →
- 19) νιτρικός χαλκός (I) + ιωδιούχο χρώμιο →

- 12. α)** Να παρασκευαστούν HBr, HI, H₂S, HF, HClO με δύο (2) τρόπους
β) Να παρασκευαστούν HNO₃, H₃PO₄ με δύο (2) τρόπους,
γ) Να παρασκευαστούν KOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ με τρεις (3) τρόπους,
δ) Να παρασκευαστούν BaSO₄, CaCO₃, Ca₃(PO₄)₂ με εννέα (9) τρόπους,
ε) Να παρασκευαστούν FeS, MgCl₂, PbI₂, BaBr₂ με πέντε (5) τρόπους.

13. Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις :

- 1) Ba(OH)₂ + → BaSO₄ + H₂O
- 2) ... SO₄²⁻ + K⁺... → + H₂O
- 3) CO₂ + → CaCO₃ + H₂O
- 4) SO₃ + → K₂SO₄ + H₂O
- 5) SO₂ + → Na₂SO₃ + H₂O
- 6) + P₂O₅ → AlPO₄ + H₂O
- 7) CaO + → CaSO₄
- 8) + → (NH₄)₂SO₄
- 9) + + H₂O → (NH₄)₂CO₃
- 10) ... O²⁻ + → MgCl₂ + H₂O
- 11) ... + → PbSO₄↓ + HNO₃
- 12) Cu²⁺... + ... OH⁻ → + K₂SO₄
- 13) ... SO₄²⁻ + K⁺... → + H₂S↑
- 14) NH₄⁺... + ... OH⁻ → Al₂(SO₄)₃ +
- 15) Na⁺... + ... SO₄²⁻ → HCl↑ +
- 16) Ca²⁺... + → ... SO₄²⁻ + HF↑
- 17) Ag⁺... + ... Cl⁻ → HNO₃ + ...
- 18) + ... Cl⁻ → Fe²⁺... + H₂S↑
- 19) Ba²⁺... + ... SO₄²⁻ → + NaCl
- 20) Na⁺... + H⁺... → ... Cl⁻ + CO₂↑ +
- 21) Ca²⁺... + ... Cl⁻ → + SO₂↑ +

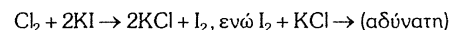
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΠΛΗΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Στα αμέταλλα (κυρίως αηιογόνα)

Σειρά ηλεκτραρνητικότητας :



• Αντικατάσταση ΑΜΕΤΑΛΛΟΥ από ΑΜΕΤΑΛΛΟ :



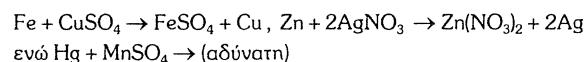
2. Στα μέταλλα

Σειρά ηλεκτροθετικότητας :



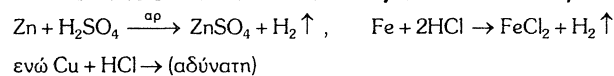
α. ΜΕΤΑΛΛΟ₁ + ΑΛΑΣ₁ → ΜΕΤΑΛΛΟ₂ + ΑΛΑΣ₂

Αντικατάσταση ΜΕΤΑΛΛΟΥ από ΜΕΤΑΛΛΟ :



β. ΜΕΤΑΛΛΟ + ΟΞΥ → ΑΛΑΣ + ΥΔΡΟΓΟΝΟ

Αντικατάσταση του Η των οξέων από τα : K, Ba, Ca, . . . , Pb



ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Τα οξέα HNO₃ και πυκνό διάλυμα H₂SO₄ με μέταλλα δεν δίνουν αντιδράσεις απλής αντικατάστασης, αλλά πιο πολύπλοκες.

γ. ΜΕΤΑΛΛΟ + ΝΕΡΟ → ΒΑΣΗ + ΥΔΡΟΓΟΝΟ

Τα K, Ba, Ca, Na αντιδρούν "εν ψυχρώ" με H₂O και δίνουν την αντίστοιχη βάση και υδρογόνο (H₂) :

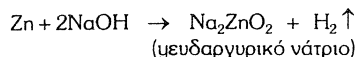


☞ Τα υπόλοιπα, από Mg, . . . , Pb αντιδρούν "εν θερμώ" με H₂O και δίνουν το αντίστοιχο οξείδιο και H₂ :



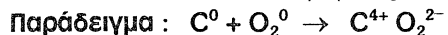
☞ Τέλος, τα Cu, Hg, Ag, Pt, Au, δεν αντιδρούν με H₂O.

δ. Ορισμένα μέταλλα (Al, Zn, Pb, Sn) αντιδρούν με βάσεις των αλκαλίων (NaOH, KOH) και δίνουν άηατα και H₂:



ΟΞΕΙΔΩΣΗ : Αύξηση του αριθμού οξειδωσης (Α.Ο.)

ΑΝΑΓΩΓΗ : Μείωση του αριθμού οξειδωσης (Α.Ο.)



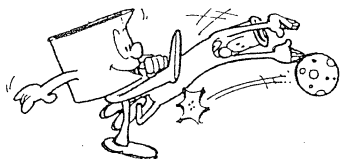
Οξειδωτικό : προκαλεί οξείδωση, παθαίνει αναγωγή, μειώνεται ο Α.Ο. : $\text{O}_2^0 \rightarrow \text{O}_2^{2-}$

Αναγωγικό : προκαλεί αναγωγή, παθαίνει οξείδωση, αυξάνεται ο Α.Ο. : $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{4+}$

1. Απλή αντικατάσταση : Μεταξύ αμετάλλων

Να συμπληρωθούν όσες από τις παρακάτω αντιδράσεις γίνονται και να βρεθούν οι συντελεστές:

- $\text{Cl}_2 + \text{NaBr} \rightarrow$
- $\text{Br}_2 + \text{CaI}_2 \rightarrow$
- $\text{I}_2 + \text{KF} \rightarrow$
- $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
- $\text{F}_2 + \text{AlCl}_3 \rightarrow$
- $\text{S} + \text{BaBr}_2 \rightarrow$
- χλώριο + βρωμιούχος σίδηρος (+3) \rightarrow
- βρώμιο + ιωδιούχο κάλιο \rightarrow
- ιώδιο + βρωμιούχο νάτριο \rightarrow
- βρώμιο + θειούχο μαγνήσιο \rightarrow



ΓΚΟΛ !!!!!
ΧΛΩΡΙΟ - ΒΡΩΜΙΟ : 1 - 0

2. Απλή αντικατάσταση : Μεταξύ μετάλλων

Να συμπληρωθούν όσες από τις παρακάτω αντιδράσεις γίνονται και να βρεθούν οι συντελεστές:

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{K} + \text{FeCl}_2 \rightarrow$ | 8) $\text{Na} + \text{AlBr}_3 \rightarrow$ |
| 2) $\text{Ba} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow$ | 9) $\text{Al} + \text{SnI}_2 \rightarrow$ |
| 3) $\text{Mn} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ | 10) $\text{Fe} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ |
| 4) $\text{Hg} + \text{PtCl}_2 \rightarrow$ | 11) $\text{Cu} + \text{AuCl}_3 \rightarrow$ |
| 5) $\text{Ca} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$ | 12) $\text{Pb} + \text{HgF}_2 \rightarrow$ |
| 6) $\text{Zn} + \text{NiCl}_2 \rightarrow$ | 13) $\text{Mg} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ |
| 7) $\text{Ag} + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ | 14) $\text{Sn} + \text{Ag}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
-
- κάλιο + νιτρικό μαγγάνιο \rightarrow
 - βάριο + θειούχο μαγνήσιο \rightarrow
 - άργυρος + χλωριούχος λευκόχρυσος \rightarrow
 - ασβέστιο + θειικό αργίλιο \rightarrow
 - μαγνήσιο + νιτρικός σίδηρος (+3) \rightarrow
 - κασσίτερος + χλωριούχο μαγνήσιο \rightarrow
 - ψευδάργυρος + νιτρικός μόλυβδος \rightarrow
 - χρώμιο + θειούχο κάλιο \rightarrow

- σίδηρος + νιτρικός χαλκός \rightarrow
- μαγγάνιο + θειικός κασσίτερος \rightarrow
- μόλυβδος + υποχλωριώδες νάτριο \rightarrow
- χαλκός + νιτρώδες κάλιο \rightarrow
- αργίλιο + νιτρικό χρώμιο \rightarrow
- νάτριο + κυανιούχος ψευδάργυρος \rightarrow

3. Απλή αντικατάσταση : Μέταλλα + Οξέα

Να συμπληρωθούν όσες από τις παρακάτω αντιδράσεις γίνονται και να βρεθούν οι συντελεστές:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{K} + \text{HIO}_4 \rightarrow$ | 8) $\text{Al} + \text{HI} \rightarrow$ |
| 2) $\text{Ba} + \text{HNO}_2 \rightarrow$ | 9) $\text{Mn} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ |
| 3) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ | 10) $\text{Zn} + \text{HCN} \rightarrow$ |
| 4) $\text{Na} + \text{HBr} \rightarrow$ | 11) $\text{Fe} + \text{HF} \rightarrow$ |
| 5) $\text{Ca} + \text{HClO} \rightarrow$ | 12) $\text{Ag} + \text{HBr} \rightarrow$ |
| 6) $\text{Mg} + \text{HCN} \rightarrow$ | 13) $\text{Cr} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ |
| 7) $\text{Hg} + \text{αρ. H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 14) $\text{Sn} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ |

- | | |
|--|--|
| 15) κάλιο + θειικό οξύ (αρ.) \rightarrow | 16) βάριο + υδροχλωρικό οξύ \rightarrow |
| 17) ασβέστιο + νιτρώδες οξύ \rightarrow | 18) νάτριο + χλωρικό οξύ \rightarrow |
| 19) μαγνήσιο + φωσφορικό οξύ \rightarrow | 20) λευκόχρυσος + υδροϊωδικό οξύ \rightarrow |
| 21) μόλυβδος + υδροχλωρικό οξύ \rightarrow | 22) αργίλιο + θειικό οξύ (αρ.) \rightarrow |
| 23) ψευδάργυρος + υδροϊωδικό οξύ \rightarrow | 24) σίδηρος + θειικό οξύ \rightarrow |
| 25) χρυσός + υδροθειικό οξύ \rightarrow | |



4. Απλή αντικατάσταση : Μέταλλα + H₂O

Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις - όσες γίνονται - και να βρεθούν οι συντελεστές:

- $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} (\Delta) \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} (\Delta) \rightarrow$
- $\text{Hg} + \text{H}_2\text{O} (\Delta) \rightarrow$
- νάτριο + νερό \rightarrow
- χαλκός + νερό \rightarrow
- βάριο + νερό \rightarrow
- άργυρος + νερό \rightarrow
- αργίλιο + νερό (Δ) \rightarrow



3.4. Χημικές αντιδράσεις

1. Πώς θα μεταβληθεί η ταχύτητα σύνθεσης της αμμωνίας : $N_{2(a)} + 3H_{2(a)} \rightarrow 2NH_{3(a)}$
 εάν : α) αυξήσουμε τη θερμοκρασία,
 β) ελαττώσουμε τη συγκέντρωση του H_2 ,
 γ) προσθέσουμε καταλύτη Fe και
 δ) εισάγουμε στο δοχείο ποσότητα αέρα (80% v/v N_2 - 20% v/v O_2).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

- α) Η αύξηση της θερμοκρασίας θα αυξήσει την ταχύτητα,
 β) Ελάττωση της συγκέντρωσης του H_2 θα ελαττώσει την ταχύτητα,
 γ) Η προσθήκη καταλύτη θα αυξήσει την ταχύτητα,
 δ) Με την εισαγωγή αέρα, η συγκέντρωση του N_2 θα αυξηθεί, άρα θα αυξηθεί η ταχύτητα.

2. Αν η ταχύτητα μιας αντίδρασης διπλασιάζεται για κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά $10^\circ C$, πόσο μεγαλύτερη θα είναι η ταχύτητα στους $60^\circ C$ απ' ότι στους $20^\circ C$;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Επειδή η ταχύτητα διπλασιάζεται για $\Delta\theta = 10^\circ C$ έχουμε :
 Έστω u η ταχύτητα σε $20^\circ C$

$$30^\circ C \rightarrow 2u, \quad 40^\circ C \rightarrow 2^2u = 4u, \quad 50^\circ C \rightarrow 2^3u = 8u, \quad 60^\circ C \rightarrow 2^4u = 16u,$$

δηλαδή η ταχύτητα γίνεται 16 φορές μεγαλύτερη $u_2 = 16u_1$

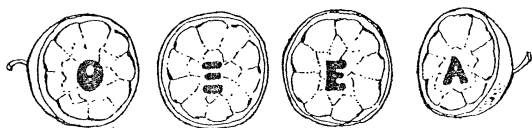
3. α) Γιατί βάζουμε το κρέας στο ψυγείο ; Τι άλλο θα μπορούσαμε να κάνουμε ;
 β) Σε ίσες ποσότητες ενός κομματιού κιμωλίας και σκόνης κιμωλίας ρίχνουμε διάλυμα HCl. Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις η αντίδραση θα είναι γρηγορότερη ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

- α) Στο ψυγείο, λόγω ελάττωσης της θερμοκρασίας, επιβραδύνεται η αντίδραση αλλοίωσης του κρέατος. Θα μπορούσαμε επίσης να προσθέσουμε ουσίες που συντηρούν τα φαγητά (συντηρητικά). Μια από τις πιο κοινές είναι το μαγειρικό αλάτι ($NaCl$) π.χ. παστά κρέατα.
 β) Αντιδρά το ανδρακικό ασβέστιο της κιμωλίας :



Επειδή στη σκόνη κιμωλίας θα έχουμε μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής, οι συγκρούσεις που θα οδηγήσουν σε αντίδραση θα είναι περισσότερες. Αυτό σημαίνει μεγαλύτερη ταχύτητα αντίδρασης, δηλαδή μικρότερο χρόνο μέχρι να τελειώσει.



4. Τι θα συμβεί αν : α) σε ασβεστόλιθο ($CaCO_3$) ρίξουμε διάλυμα HCl, β) σε διάλυμα $Ca(OH)_2$ διαβιβαστεί CO_2 , γ) σε ρινίσματα Fe επιδράσει διάλυμα HCl, δ) σε διάλυμα HCl, στο οποίο έχουν προστεθεί σταγόνες βάμματος του ηλιότροπιου προστεθεί αρκετή ποσότητα NaOH.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

- α) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$
 Θα παραχθούν $CaCl_2$, CO_2 (αέριο) και H_2O . Αυτό που θα παρατηρήσουμε θα είναι αφρισμός του $CaCO_3$ (έκλυση CO_2).
 β) $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$
 Θα παρατηρήσουμε θόλωμα του διαλύματος, λόγω σχηματισμού ιζήματος $CaCO_3$ (λευκού).
 γ) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$
 Ο σίδηρος θα διαλυθεί και θα σχηματιστεί διάλυμα $FeCl_2$, ενώ ταυτόχρονα θα εκλυθεί H_2 .
 δ) Αρχικά, το βάμμα του ηλιότροπιου θα είναι κόκκινο.
 Με τη βαθμιαία προσθήκη του NaOH, το χρώμα θα αλλάζει και όταν ξεπεράσουμε το σημείο, όπου θα έχουμε περίσσεια NaOH, το χρώμα του βάμματος του ηλιότροπιου θα είναι μπλε.

5. Σε μια φιάλη περιέχεται διάλυμα KCl ή KBr ή KI. Πώς θα διαπιστώσουμε ποιο άλας από τα παραπάνω περιέχεται στη φιάλη ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Αν περιέχεται διάλυμα KCl, τότε προσθέτοντας διάλυμα $AgNO_3$, θα καταβυθιστεί $AgCl$, που είναι λευκό ίζημα, διαλυτό στην NH_3 .

Αν περιέχεται διάλυμα KBr, τότε προσθέτοντας διάλυμα $AgNO_3$, θα καταβυθιστεί $AgBr$, που είναι υποκίτρινο ίζημα, διαλυτό στην NH_3 .

Αν περιέχεται διάλυμα KI, τότε προσθέτοντας διάλυμα $AgNO_3$, θα καταβυθιστεί AgI , που είναι κίτρινο ίζημα, αδιάλυτο στην NH_3 .

Συμπερασματικά, με την προσθήκη διαλύματος $AgNO_3$ και από το χρώμα και τη διαλυτότητα στην NH_3 του ιζήματος που σχηματίζεται, μπορούμε να διαπιστώσουμε ποιο διάλυμα περιέχεται στη φιάλη.

Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. α) Τι είναι χημική αντίδραση (χημική μεταβολή), τι είναι αντιδρώντα και τι προϊόντα ;
 β) Στις χημικές αντιδράσεις ο αριθμός και το είδος των ατόμων αλλάζει ;
 γ) Πώς λέγονται οι αντιδράσεις στις οποίες αλλάζει η σύσταση του πυρήνα των ατόμων ;
 δ) Ποιες οι προϋποθέσεις για να γίνει μια χημική αντίδραση ;
2. α) Πώς συμβολίζονται οι χημικές αντιδράσεις ;
 β) Πώς γράφουμε τις χημικές εξισώσεις ;
 γ) Τι θα πρέπει να συμβαίνει για να είναι σωστή μια χημική εξίσωση ;
 δ) Αναφέρατε το νόμο διατήρησης της μάζας.
3. Τι σημαίνουν τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις χημικές εξισώσεις :
 α) s
 β) l
 γ) g ή \uparrow
 δ) \downarrow
 ε) aq
 στ) $\xrightarrow{\Delta}$

4. α) Ποιες αντιδράσεις λέγονται εξώθερμες και ποιες ενδόθερμες ;
 β) Τι είναι ταχύτητα αντίδρασης ;
 γ) Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης ;
 δ) Όταν αυξάνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων μιας αντίδρασης, πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα της αντίδρασης ;
 ε) Πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα μιας αντίδρασης με την αύξηση της θερμοκρασίας ;
 στ) Πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα μιας αντίδρασης όταν προσθέσουμε καταλύτες ; Τι λέγονται καταλύτες ;
 ζ) Πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα μιας αντίδρασης αν μια στερεή ουσία από τα αντιδρώντα γίνει πιο μικρά κομματάκια ;
 η) Τι εννοούμε όταν λέμε απόδοση μιας αντίδρασης ; Πώς μπορούμε να μεταβάλλουμε την απόδοση μιας αντίδρασης ;
5. α) Τι ονομάζουμε αντιδράσεις σύνθεσης ;
 β) Ποιες αντιδράσεις ονομάζουμε καύσεις ;
 γ) Τι ονομάζουμε αντιδράσεις αποσύνθεσης ; Αναφέρατε ένα παράδειγμα.
6. α) Τι είναι διπλή αντικατάσταση ;
 β) Τι πρέπει να συμβαίνει για να γίνεται μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης ;
7. α) Ποια υδροξείδια είναι ιζήματα ;
 β) Ποια ανθρακικά, φωσφορικά άλατα είναι ιζήματα ;
 γ) Ποια θειούχα άλατα είναι ιζήματα ;
 δ) Ποια αλογονούχα άλατα είναι ιζήματα ;
 ε) Ποια θειικά άλατα είναι ιζήματα ;
 στ) Γενικά τα οξέα είναι ευδιάλυτα ή δυσδιάλυτα στο νερό ;
 ζ) Τα άλατα που περιέχουν ως κατίον K^+ , Na^+ , NH_4^+ ή ως ανιόν NO_3^- , ClO_3^- , HCO_3^- είναι ευδιάλυτα ή δυσδιάλυτα στο νερό ;
8. α) Ποια από τα υδραλογόνα είναι αέρια σε συνθησμένες συνθήκες $P = 1 \text{ atm}$ και $\theta = 25^\circ C$;
 β) Ποια οξείδια είναι αέρια σε συνθησμένες συνθήκες $P = 1 \text{ atm}$ και $\theta = 25^\circ C$;
 γ) Ποια βάση είναι αέριο σε συνθησμένες συνθήκες $P = 1 \text{ atm}$ και $\theta = 25^\circ C$;
 δ) Το H_2CO_3 , το H_2SO_3 και το NH_4OH μπορούν να εμφανιστούν σαν προϊόντα διπλής αντικατάστασης ;
9. α) Τι λέγεται αντίδραση εξουδετέρωσης ;
 β) Τι εννοούμε με τον όρο "οξύ" και τι με τον όρο "βάση" σε μια αντίδραση εξουδετέρωσης ;
 γ) Ποιες περιπτώσεις εξουδετέρωσης διακρίνουμε ;
 δ) Ποιο είναι το προϊόν της αντίδρασης της αμμωνίας με ένα οξύ ;
 ε) Ποιο είναι το προϊόν της αντίδρασης ανάμεσα σε οξείδια αμετάλλων με το νερό ;
 στ) Ποια οξείδια μετάλλων αντιδρούν με το νερό και δίνουν βάση ;
 ζ) Ποιο είναι το προϊόν της αντίδρασης ανάμεσα σε ένα όξινο οξείδιο και σε ένα βασικό οξείδιο ;
10. α) Τι είναι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ;
 β) Πότε γίνεται η αντίδραση ανάμεσα σε ένα μέταλλο και σε ένα αλάτι ;
 γ) Πότε γίνεται η αντίδραση ανάμεσα σε ένα μέταλλο και σε ένα οξύ (εκτός του νιτρικού και του πυκνού θειικού οξέος) ;
 δ) Πότε γίνεται η αντίδραση ανάμεσα σε μέταλλο και νερό ;
 ε) Πότε γίνεται η αντίδραση ανάμεσα σε αμέταλλο και αλάτι ;
 στ) Ποια η σειρά δραστηριότητας των μετάλλων και σε τι χρησιμεύει ;
 ζ) Ποια η σειρά δραστηριότητας των αμετάλλων και σε τι χρησιμεύει ;

11. α) Σε ποια ευρύτερη κατηγορία αντιδράσεων ανήκουν οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ;
 β) Τι είναι οξειδωση και τι αναγωγή ;
 γ) Ποιες ουσίες ονομάζονται οξειδωτικές και ποιες αναγωγικές ;
 δ) Στην αντίδραση $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ποια ουσία είναι η οξειδωτική, ποια η αναγωγική και γιατί ;
12. Γιατί όταν καίγονται τα κάρβουνα η ταχύτητα της καύσης είναι μικρή, ενώ όταν καίγεται η καρβουνόσκονη η καύση είναι σχεδόν ακαριαία ;
13. Σχολιάστε κριτικά τις παρακάτω προτάσεις :
 α) Ένας καταλύτης δεν μπορεί να προκαλέσει αντίδραση ανάμεσα σε δύο σώματα που δεν αντιδρούν μεταξύ τους.
 β) Η παρουσία ενός καταλύτη επηρεάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης αλλά η ποσότητα του παραμένει σταθερή μόνον όταν δεν παίρνει μέρος στην αντίδραση.
14. Για την : $C_{(στ)} + CO_{2(α)} \rightarrow 2CO_{(α)}$ να αναφέρετε 4 τρόπους αύξησης της ταχύτητάς της.
15. α) Τι συμπεράσματα προκύπτουν για μια αντίδραση που έχει απόδοση 80% ;
 β) Σχολιάστε ως προς την ορθότητα της την πρόταση : "Αν μια αντίδραση $A + B \rightarrow \Gamma$ έχει απόδοση 60%, αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα του Γ που παράγεται τελικά είναι ίση με τα 60/100 αυτής που θα παραγόταν θεωρητικά".
 γ) Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την απόδοση μιας αντίδρασης ;
 δ) Γενικά, στις βιομηχανικές παρασκευές χημικών ουσιών, μας ενδιαφέρει η μέγιστη ταχύτητα και η μέγιστη απόδοση. Αν δεν μπορούμε να πετύχουμε και τα δύο, ποιο, κατά τη γνώμη σας, συμφέρει οικονομικά να είναι μέγιστο ;
16. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.18. ΣΧΟΛ. Τι λέγεται χημική αντίδραση ; Πώς συμβολίζεται ; Να αναφέρεις 3 χημικές αντιδράσεις που έχεις παρατηρήσει στο σπίτι σου.
 [Απ. : Σχολ. σελ. 85]
17. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.19. ΣΧΟΛ. α) Πότε μια χημική εξίσωση είναι σωστή ;
 β) Να διατυπώσεις τον νόμο διατήρησης της μάζας.
 [Απ. : α) Σχολ. σελ. 86, β) Σχολ. σελ. 86]
18. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.20. ΣΧΟΛ. α) Τι ονομάζεται ταχύτητα αντίδρασης ;
 β) Να αναφέρεις 3 παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης.
 γ) Γιατί βάζουμε τα φαγητά στο ψυγείο ; Τι άλλο θα μπορούσαμε να κάνουμε για τον ίδιο λόγο ;
 δ) Σε ίσες ποσότητες ενός κομματιού κιμωλίας και σκόνης κιμωλίας, ρίχνουμε υδροχλωρικό οξύ. Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις θα είναι γρηγορότερη η αντίδραση ;
 ε) Αν η ταχύτητα αντίδρασης διπλασιάζεται για κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά $10^\circ C$, πόσο ταχύτερη θα είναι η αντίδραση στους $80^\circ C$ απ' ότι στους $30^\circ C$;
 [Απ. : α) Σχολ. σελ. 87, β) Σχολ. σελ. 87 - 88, συγκέντρωση, θερμοκρασία, καταλύτες, γ) Σχολ. σελ. 88 στο ψυγείο έχουμε μικρή θερμοκρασία οπότε μικραίνει η ταχύτητα αλλοίωσης των τροφίμων. Θα μπορούσαμε να προσθέσουμε συντηρητικά, δ) όταν αντιδρά σκόνη κιμωλίας η ταχύτητα θα είναι μεγαλύτερη επειδή έχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής, Σχολ. σελ. 88, ε) $40^\circ C \rightarrow 2v$, $50^\circ C \rightarrow 2^2v = 4v$, $60^\circ C \rightarrow 2^3v = 8v$, $70^\circ C \rightarrow 2^4v = 16v$, $80^\circ C \rightarrow 2^5v = 32v$]

19. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.21. ΣΧΟΛ. Να αιτιολογήσεις τις επόμενες προτάσεις :

1. Οι σκόνες που εξουδετερώνουν τα οξέα στο στομάχι, επενεργούν γρηγορότερα από τα αντίστοιχα χάπια.
2. Οι εξατμίσεις των αυτοκινήτων σκουριάζουν γρηγορότερα από τα άλλα μέρη του αυτοκινήτου.
3. Τα πριονίδια καίγονται γρηγορότερα από τα κούτσουρα.
4. Τα φρούτα ωριμάζουν γρηγορότερα το καλοκαίρι.
5. Το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H_2O_2) διασπάται γρηγορότερα παρουσία της ουσίας καταλάση.
6. Το συμπυκνωμένο υγρό απορρυπαντικό απομακρύνει τα λίπη από τα πιάτα γρηγορότερα από ίση ποσότητα αραιού υγρού απορρυπαντικού.

[Απ. : 1. Η σκόνη έχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής από το χάπι και αντιδρά πιο γρήγορα,

2. Λόγω μεγαλύτερης θερμοκρασίας η αντίδραση «σκουριάσματος» γίνεται πιο γρήγορα,

3. Μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής, 4. Μεγαλύτερη θερμοκρασία,

5. Ο καταλύτης καταλάση επιταχύνει την αντίδραση, 6. Μεγαλύτερη συγκέντρωση]

20. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.22. ΣΧΟΛ. Τι ονομάζεται απόδοση μιας αντίδρασης ; Πώς μπορούμε να μεταβάλλουμε την απόδοση μιας αντίδρασης ;

[Απ. Σχολ. σελ. 88]

21. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.23. ΣΧΟΛ. Τι είναι αντιδράσεις : σύνθεσης, αποσύνθεσης, διπλής αντικατάστασης, εξουδετέρωσης, καύσης, απλής αντικατάστασης.

Να γράψεις από ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση.

[Απ. : σύνθεσης : Σχολ. σελ. 89, αποσύνθεσης : Σχολ. σελ. 89,

διπλής αντικατάστασης : Σχολ. σελ. 90, εξουδετέρωσης : Σχολ. σελ. 91,

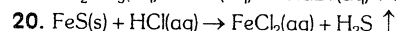
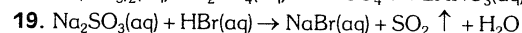
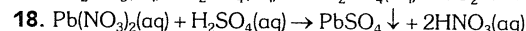
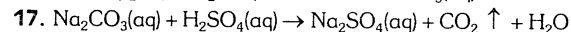
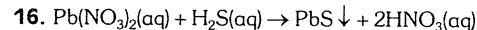
καύσης : Σχολ. σελ. 89, απλής αντικατάστασης : Σχολ. σελ. 92]

22. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.24. ΣΧΟΛ. Ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για να γίνει μια αντίδραση : α) διπλής αντικατάστασης, β) απλής αντικατάστασης.

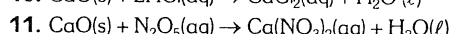
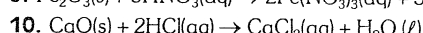
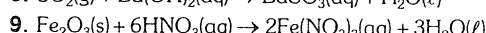
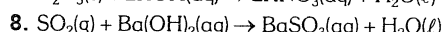
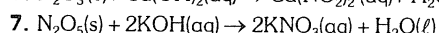
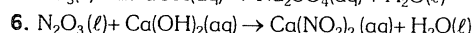
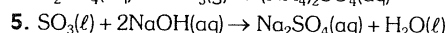
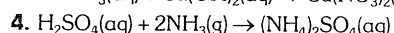
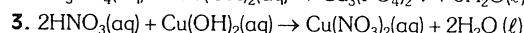
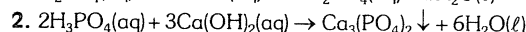
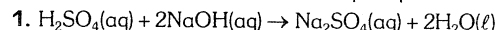
[Απ. : α) Σχολ. σελ. 90, β) Σχολ. σελ. 92]

23. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.25. ΣΧΟΛ. Να συμπληρωθούν οι επόμενες χημικές εξισώσεις (στις αντιδράσεις που δεν γίνονται, να διαγράψεις το βέλος της εξίσωσης με X) :

1. $AgNO_3(aq) + NaBr(aq) \rightarrow AgBr \downarrow + NaNO_3(aq)$
2. $Ca(NO_3)_2(aq) + K_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4 \downarrow + 2KNO_3(aq)$
3. $K_2S(aq) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow PbS \downarrow + 2KNO_3(aq)$
4. $Na_2CO_3(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaCl(aq)$
5. $Cu(NO_3)_2(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow CuS \downarrow + 2NaNO_3(aq)$
6. $Ca(NO_3)_2(aq) + NH_4I(aq) \rightarrow$ όχι
7. $FeCl_2(aq) + K_2S(aq) \rightarrow FeS \downarrow + 2KCl(aq)$
8. $CaCl_2(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$ όχι
9. $Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2 \downarrow + 2KNO_3(aq)$
10. $2NH_4Cl(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O(\ell)$
11. $(NH_4)_2SO_4(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2NH_3 \uparrow + 2H_2O(\ell)$
12. $FeCl_2(aq) + 2NH_3(aq) + 2H_2O(\ell) \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + 2NH_4Cl(aq)$
13. $Pb(NO_3)_2(aq) + KOH(aq) \rightarrow Pb(OH)_2 \downarrow + 2KNO_3(aq)$
14. $Na_2CO_3(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaOH(aq)$
15. $Cu(NO_3)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow$ όχι



24. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.26. ΣΧΟΛ. Να συμπληρωθούν οι επόμενες χημικές εξισώσεις :



25. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.27. ΣΧΟΛ. Σε ένα διάλυμα περιέχονται τα ιόντα: Ag^+ , Pb^{+2} , Cu^{+2} , Fe^{+2} , Ca^{+2} . Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε $HCl(aq)$, οπότε σχηματίζεται ίζημα Α.

Μετά τη διήθηση, διαβιβάζεται στο διήθημα H_2S , οπότε σχηματίζεται ίζημα Β.

Μετά τη διήθηση, προσθέτουμε $(NH_4)_2CO_3$ στο νέο διήθημα, οπότε σχηματίζεται ίζημα Γ. Να βρεθεί η ποιοτική σύσταση των ιζημάτων Α, Β, Γ.

[Απ. Α : $AgCl, PbCl_2$, Β : CuS, FeS , Γ : $CaCO_3$]

26. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.28. ΣΧΟΛ. Πώς θα διαπιστώσεις αν ένα στερεό είναι :

α) $NaCl$ ή $NaNO_3$, β) $NaCl$ ή Na_2SO_4 , γ) KNO_3 ή $Ca(NO_3)_2$,

δ) $NaCl$ ή $AgCl$, ε) CaS ή FeS ,

[Απ. : α) Το $NaCl$ με δ. $AgNO_3$ θα δώσει ίζημα ($AgCl$), το $NaNO_3$ όχι,

β) Το Na_2SO_4 με δ. $BaCl_2$ θα δώσει ίζημα ($BaSO_4$), το $NaCl$ όχι,

γ) Το $Ca(NO_3)_2$ με δ. Na_2SO_4 θα δώσει ίζημα ($CaSO_4$), το KNO_3 όχι,

δ) Ο $AgCl$ είναι αδιάλυτος στο νερό, ενώ το $NaCl$ διαλύεται στο νερό,

ε) Το CaS διαλύεται στο νερό, ο FeS όχι,

27. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.29. ΣΧΟΛ. Να συμπληρωθούν οι επόμενες χημικές εξισώσεις (στις αντιδράσεις που δε γίνονται, να διαγράψεις το βέλος της εξίσωσης με X) :

- $Zn(s) + 2HBr(aq) \rightarrow ZnBr_2(aq) + H_2 \uparrow$
- $Fe(s) + H_2SO_4(aq)(αραιό) \rightarrow FeSO_4(aq) + H_2 \uparrow$
- $Cu(s) + FeCl_2(aq) \rightarrow \text{όχι}$
- $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$
- $Sn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow SnCl_2(aq) + H_2 \uparrow$
- $3Zn(s) + 2AuCl_3(aq) \rightarrow 3ZnCl_2(aq) + 2Au(s)$
- $2Al(s) + 3SnCl_2(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3Sn(s)$
- $Cu(s) + HI(aq) \rightarrow \text{όχι}$
- $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2 \uparrow$
- $Fe(s) + CaCl_2(aq) \rightarrow \text{όχι}$
- $3Zn(s) + 2H_3PO_4(aq) \rightarrow Zn_3(PO_4)_2(aq) + 3H_2 \uparrow$
- $K(s) + H_2O(\ell) \rightarrow KOH(aq) + \frac{1}{2} H_2 \uparrow$
- $Ag(s) + H_2O(\ell) \rightarrow \text{όχι}$
- $Ca(s) + 2H_2O(\ell) \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2 \uparrow$
- $Cl_2(g) + H_2S(aq) \rightarrow 2HCl(aq) + S(s)$
- $Br_2(\ell) + NaCl(aq) \rightarrow \text{όχι}$
- $3Cl_2(g) + 2NH_3(aq) \rightarrow 6HCl(\text{ή } NH_4Cl) + N_2$
- $Cl_2(g) + CaI_2(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + I_2(s)$

28. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.30. ΣΧΟΛ. Να αιτιολογήσεις τις προτάσεις :

- Ο μόλυβδος και ο χαλκός δε διαλύονται στο υδροχλωρικό οξύ.
- Όταν προσθέσουμε χλώριο σε άχρωμο διάλυμα KI, τότε το διάλυμα γίνεται καστανέρυθρο.
- Όταν τα μέταλλα της ομάδας IA αντιδρούν με νερό δίνουν διάλυμα με pH μεγαλύτερο του 7.

[Απ. : α) Ο χαλκός είναι λιγότερο δραστήσιος από το υδρογόνο (H) και δεν μπορεί να το αντικαταστήσει στα οξέα π.χ. HCl
Ο μόλυβδος με το HCl δίνει ίζημα PbCl₂

β) Το χλώριο είναι πιο δραστήσιο από το ιώδιο και το αντικαθιστά : $Cl_2 + 2KI \rightarrow I_2 + 2KCl$
Το ιώδιο που παράγεται διαλύεται και το διάλυμα γίνεται καστανέρυθρο.

γ) Τα μέταλλα της IA ομάδας με νερό δίνουν την αντίστοιχη βάση και υδρογόνο, οπότε το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό (pH > 7)]

29. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.31. ΣΧΟΛ. Να γράψεις 3 μεθόδους παρασκευής οξέων, 3 μεθόδους παρασκευής βάσεων και 8 μεθόδους παρασκευής αλάτων, καθώς και ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

α) Να παρασκευαστεί HCl με δύο τρόπους

- Απ' ευθείας ένωση H₂ με αμέταλλο : $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- Με διπλή αντικατάσταση : οξύι + αλάτι₁ → οξύ₂ + αλάτι₂
 $H_2SO_4 + NaCl \rightarrow 2HCl \uparrow + Na_2SO_4$

β) Να παρασκευαστεί H₂SO₄ με δύο τρόπους

- Ανυδρίτης οξέος ή όξινο οξείδιο + H₂O : $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
- Με διπλή αντικατάσταση : οξύι + αλάτι₁ → οξύ₂ + αλάτι₂
 $2HCl + Ag_2SO_4 \rightarrow H_2SO_4 + 2AgCl \downarrow$

γ) Να παρασκευαστεί NaOH με τρεις τρόπους

- Δραστήριο μέταλλο (K, Ba, Ca, Na) + H₂O → βάση + H₂ :
 $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2} H_2$
- Ανυδρίτης βάσης (βασικό οξείδιο K₂O, BaO, CaO, Na₂O) + H₂O → βάση :
 $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$
- Με διπλή αντικατάσταση : βάση₁ + αλάτι₁ → βάση₂ + αλάτι₂ :
 $Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaOH + CaCO_3 \downarrow$

δ) Να παρασκευαστεί CaSO₄ με εννέα τρόπους

Εξουδετέρωση

- οξύ + βάση → αλάτι + H₂O : $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 \downarrow + 2H_2O$
- ανυδρίτης οξέος (όξινο οξείδιο) + βάση → αλάτι + H₂O
 $SO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 \downarrow + H_2O$
- οξύ + ανυδρίτης βάσης (βασικό οξείδιο) → αλάτι + H₂O
 $H_2SO_4 + CaO \rightarrow CaSO_4 \downarrow + H_2O$
- ανυδρίτης οξέος (όξινο οξείδιο) + ανυδρίτης βάσης (βασικό οξείδιο) → αλάτι
 $SO_3 + CaO \rightarrow CaSO_4$

Διπλή αντικατάσταση

- οξύ₁ + αλάτι₁ → οξύ₂ + αλάτι₂ : $H_2SO_4 + CaCl_2 \rightarrow CaSO_4 \downarrow + 2HCl \uparrow$
- βάση₁ + αλάτι₁ → βάση₂ + αλάτι₂ : $Ca(OH)_2 + Na_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \downarrow + 2NaOH$
- αλάτι₁ + αλάτι₂ → αλάτι₃ + αλάτι₄ : $CaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \downarrow + 2NaCl$

Απλή αντικατάσταση

- μέταλλο + οξύ → αλάτι + H₂ : $Ca + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2 \uparrow$
- μέταλλο₁ + αλάτι₁ → μέταλλο₂ + αλάτι₂ : $Ca + CuSO_4 \rightarrow CaSO_4 + Cu$

30. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.32. ΣΧΟΛ. Να αναφέρεις 2 στοιχεία και 2 ενώσεις, που αντιδρούν με το νερό. Να γράψεις τις αντίστοιχες εξισώσεις των αντιδράσεων.

[Απ. : $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2 \uparrow$, $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$
 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$, $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$]

31. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.33. ΣΧΟΛ. Δίνονται 4 διαλύματα και 4 δοχεία. Τα 2 δοχεία είναι από χαλκό, το 1 είναι από αλουμίνιο και το ένα από γαλνί.

Τα διαλύματα είναι : (1) NaCl, (2) HCl, (3) HgCl₂, (4) FeSO₄.

Να διαλέξεις το κατάλληλο δοχείο για να τοποθετήσεις κάθε ένα διάλυμα και να δικαιολογήσεις την επιλογή σου.

δ. HCl	δ. FeSO ₄	δ. NaCl	δ. HgCl ₂
χάλκινο δοχείο	χάλκινο δοχείο	αλουμινένιο δοχείο	γαλνίνο δοχείο

[Απ. : χάλκινο δοχείο (2) HCl, (4) FeSO₄,
αλουμινένιο δοχείο : (1) NaCl, γαλνίνο δοχείο : (3) HgCl₂]

→ **32.** Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται εξώθερμες και ποιες ενδόθερμες. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση.

Απάντηση : Σχολ. σελ. 87

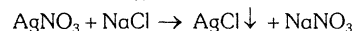
→ **33.** Τι ονομάζουμε ταχύτητα αντίδρασης; Να αναφέρετε τρεις παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης.

Απάντηση :

Σχολ. σελ. 87, 88

→ **34.** Με ποια προϋπόθεση πραγματοποιείται μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης; Γράψτε τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης διπλής αντικατάστασης και εξηγήστε το λόγο για τον οποίο αυτή πραγματοποιείται.

Απάντηση : Σχολ. σελ. 87

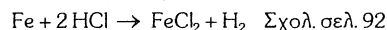


Η αντίδραση γίνεται γιατί ο AgCl είναι ίζημα.

→ **35.** Με ποια μέταλλα αντιδρούν τα οξέα (πλην HNO₃ και πυκνού H₂SO₄) και ποια προϊόντα δίνουν; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης ενός απ' αυτά με το υδροχλωρίο.

Απάντηση :

Τα μέταλλα που είναι δραστικότερα του υδρογόνου αντιδρούν με οξέα και δίνουν αλάτι του μετάλλου και αέριο υδρογόνο.



→ **36.** Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης:

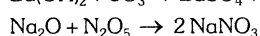
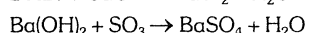
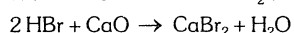
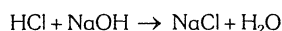
α) ενός οξέος με μια βάση

β) ενός οξέος με ένα βασικό οξείδιο

γ) μιας βάσης με ένα όξινο οξείδιο

δ) ενός όξινου με ένα βασικό οξείδιο

Απάντηση :



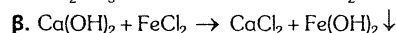
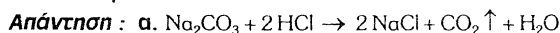
→ **37.** Το γαστρικό υγρό στο στομάχι περιέχει HCl. Πώς θα αντιμετωπίσουμε μια υπερέκκριση γαστρικού υγρού το στομάχι; Γιατί δεν επιτρέπεται να πάρουμε ασπιρίνη για το σκοπό αυτό;

Απάντηση : Θα πρέπει να εξουδετερωθεί η παραπάνω ποσότητα του οξέος με την αντίδραση με μια βάση, π.χ. Al(OH)₃ που περιέχουν τα αντιόξινα δισκία. Η ασπιρίνη είναι κι αυτή οξύ οπότε θα αυξήσουμε την οξύτητα.

→ **38.** Γράψτε τη χημική εξίσωση μιας χημικής αντίδρασης στις παρακάτω περιπτώσεις:

α. όταν αντιδρά ένα οξύ με ένα αλάτι και ελευθερώνεται αέριο.

β. όταν αντιδρά μια ευδιάλυτη βάση με ένα ευδιάλυτο αλάτι και παράγεται μια δυσδιάλυτη βάση.



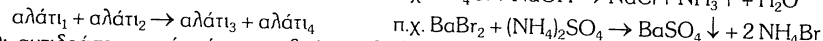
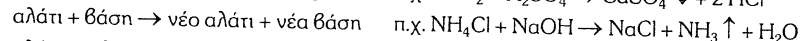
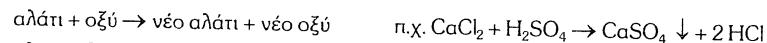
→ **39.** 1. Ποια είναι τα προϊόντα της αντίδρασης ενός αλάτος:

α. με ένα οξύ, β. με μία βάση και γ. με ένα αλάτι;

2. Σε ποια κατηγορία ανήκουν αυτές οι αντιδράσεις και με ποια προϋπόθεση πραγματοποιούνται;

3. Να γράψετε τη χημική εξίσωση μιας αντίδρασης για κάθε περίπτωση.

Απάντηση :

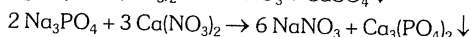
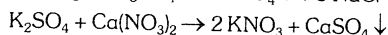
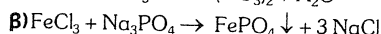
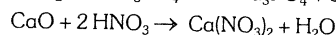
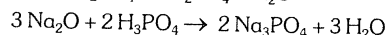
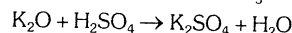
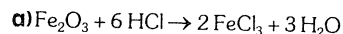


Οι αντιδράσεις αυτές είναι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης και γίνονται όταν ένα από τα προϊόντα είναι ίζημα ή αέριο.

→ **40.** α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων από τις οποίες παρασκευάζονται τα άλατα: τριχλωριούχος σίδηρος, θειικό κάλιο, φωσφορικό νάτριο και νιτρικό ασβέστιο με εξουδετέρωση του κατάλληλου βασικού οξειδίου από το κατάλληλο οξύ.

β) Ποια από τα παραπάνω άλατα αντιδρούν μεταξύ τους; Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.

Απάντηση :

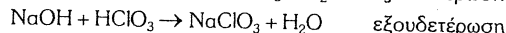
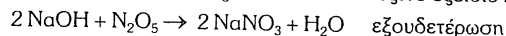
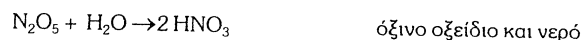


→ **41.** Δίνονται οι χημικές ενώσεις: N₂O₅, NaOH, H₂O, HClO₃.

α. Βρείτε όλα τα δυνατά ζεύγη από τις ενώσεις αυτές που αντιδρούν μεταξύ τους και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.

β. Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται καθεμιά από τις αντιδράσεις αυτές και γράψτε τα ονόματα των προϊόντων.

Απάντηση :



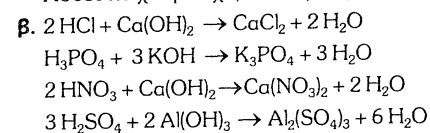
→ **42.** Τέσσερα άλατα έχουν τους μοριακούς τύπους: CaCl_2 , K_3PO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ και $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

α. Να γράψετε το όνομα των αλάτων αυτών με την κοινή ονομασία τους και με το σύστημα IUPAC.

β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης από την οποία προκύπτει καθένα από τα παραπάνω άλατα με εξουδετέρωση του κατάλληλου οξέος από την κατάλληλη βάση.

Απάντηση :

α. Χλωριούχο ασβέστιο, φωσφορικό κάλιο, νιτρικό ασβέστιο, θειικό αργίλιο.
Ασβέστιο χλωριούχο, κάλιο φωσφορικό, ασβέστιο νιτρικό, αργίλιο θειικό.



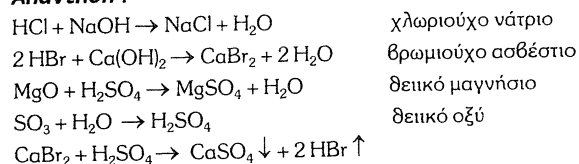
→ **43.** 1. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:

- αν αναμείξουμε υδροχλωρικό οξύ με διάλυμα καυστικού νατρίου
- αν διαβιβάσουμε υδροβρώμιο σε ασβεστόνερο
- αν προσθέσουμε οξείδιο του μαγνησίου σε διάλυμα θειικού οξέος
- αν διαβιβάσουμε τριοξείδιο του θείου σε νερό

2. Να ονομάσετε τα προϊόντα που θα προκύψουν από κάθε αντίδραση.

3. Εξετάστε με ποιο από τα προϊόντα των τριών πρώτων αντιδράσεων μπορεί να αντιδράσει το προϊόν της τέταρτης αντίδρασης. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.

Απάντηση :



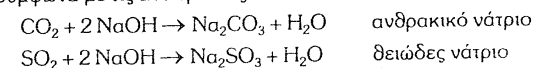
→ **44.** Ένα αέριο μείγμα που αποτελείται από διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου και αμμωνία, διαβιβάζεται διαδοχικά σε περίσσεια διαλύματος υδροχλωρίου και σε περίσσεια διαλύματος καυστικού νατρίου.

- Να αιτιολογήσετε τα φαινόμενα που θα πραγματοποιηθούν.
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων.
- Να ονομάσετε τα προϊόντα όλων των αντιδράσεων.

Απάντηση : Το διάλυμα HCl θα συγκρατήσει την αμμωνία, γιατί θα αντιδράσει το οξύ με τη βάση, σύμφωνα με την αντίδραση:



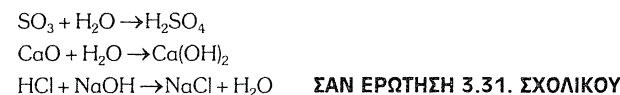
Το διάλυμα καυστικού νατρίου θα συγκρατήσει τα άλλα δύο οξείδια, γιατί είναι όξινα οξείδια, σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



→ **45.** Να γράψετε 2 μεθόδους παρασκευής οξέων, 2 μεθόδους παρασκευής βάσεων και 2 μεθόδους παρασκευής αλάτων. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα για κάθε περίπτωση, αναγράφοντας και την αντίστοιχη χημική εξίσωση.

Τα οξέα μπορούμε να τα παρασκευάσουμε από την αντίδραση ανυδρίτη οξέος με νερό ή κάποια μη οξυγονούχα οξέα μπορούν να παρασκευαστούν με απευθείας σύνθεση. Οι βάσεις μπορούν να παρασκευαστούν από την αντίδραση ανυδρίτη βάσης με νερό ή από την αντίδραση μετάλλου δραστηκότερου του υδρογόνου με νερό. Τα άλατα μπορούν να παρασκευαστούν από την αντίδραση ενός οξέος με μια βάση ή από την αντίδραση ενός αλάτος με ένα οξύ ή μια βάση.

Απάντηση :



→ **46.** 1. Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης μεταξύ:

- ενός μετάλλου και του οξυγόνου
- ενός αμετάλλου και του οξυγόνου
- ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου πηλη του οξυγόνου
- του υδρογόνου και ενός αμετάλλου

2. Δώστε την ονομασία όλων των ενώσεων που παράγονται και γράψτε σε ποια κατηγορία ενώσεων ανήκει καθένα.

Απάντηση : $\text{Mg} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$ (βασικό οξείδιο) οξείδιο του μαγνησίου

$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ (όξινο οξείδιο) διοξείδιο του άνθρακα

$\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2$ (αλάτι) διχλωριούχος σίδηρος

$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ (βάση) αμμωνία

→ **47.** Σε απεσταγμένο νερό ρίχνουμε μια σταγόνα διαλύματος φαινολοφθαλείνης και στη συνέχεια ένα μικρό κομμάτι νάτριο.

α. Να περιγράψετε 2 φαινόμενα που θα παρατηρηθούν μετά την προσθήκη του νατρίου.
β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει ένα χημικό φαινόμενο που παρατηρήθηκε.

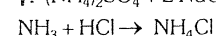
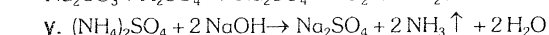
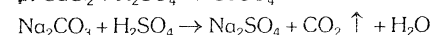
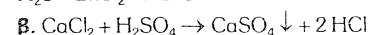
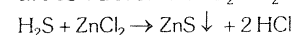
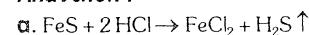
Απάντηση : Με την προσθήκη του νατρίου θα παρατηρήσουμε την έκλυση φυσαλίδων που αποτελούνται από υδρογόνο και ταυτόχρονα θα δούμε το διάλυμα από άχρωμο να γίνεται κόκκινο.

$\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$.

→ **48.** Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τα χημικά φαινόμενα που θα παρατηρηθούν στις εξής περιπτώσεις:

- Όταν ρίξουμε ένα κομμάτι FeS σε διάλυμα HCl και διαβιβάσουμε το αέριο που ελευθερώνεται σε διάλυμα ZnCl_2 .
- Όταν σε ένα αραιό διάλυμα H_2SO_4 ρίξουμε μια ποσότητα μείγματος $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{CO}_3$.
- Όταν προσθέσουμε μία ποσότητα $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ σε πυκνό διάλυμα NaOH και διαβιβάσουμε το αέριο που ελευθερώνεται σε διάλυμα HCl .

Απάντηση :



→ 49. Σε τρία ποτήρια περιέχονται τα διαλύματα Δ₁, Δ₂ και Δ₃ που περιέχουν αντίστοιχα Na₂CO₃, H₂SO₄ και Ca(OH)₂.

Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:

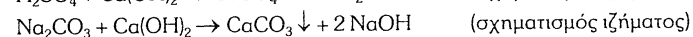
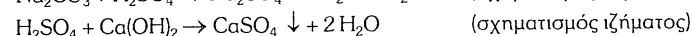
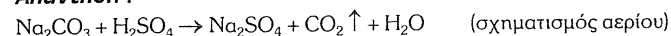
α. αν αναμείξουμε το διάλυμα Δ₁ με το διάλυμα Δ₂

β. αν αναμείξουμε το διάλυμα Δ₂ με το διάλυμα Δ₃

γ. αν αναμείξουμε το διάλυμα Δ₁ με το διάλυμα Δ₃.

Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται καθεμιά από τις παραπάνω αντιδράσεις.

Απάντηση :

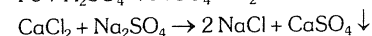
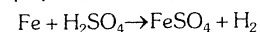


→ 50. Τρία ποτήρια περιέχουν το καθένα ένα από τα παρακάτω διαλύματα: διάλυμα KCl, διάλυμα H₂SO₄ και διάλυμα Na₂SO₄. Διαθέτουμε ρινίσματα σιδήρου και διάλυμα CaCl₂.

Περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε το περιεχόμενο κάθε ποτηριού, χρησιμοποιώντας μόνο τις δύο χημικές ουσίες που διαθέτουμε.

Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία που περιγράψατε.

Απάντηση : Τα ρινίσματα σιδήρου αντιδρούν με το διάλυμα H₂SO₄ και εκλύεται αέριο υδρογόνο, το διάλυμα CaCl₂ αντιδρά με το διάλυμα Na₂SO₄ και δίνει ιζημα.



→ 51. Βυθίζουμε μια σιδερένια ράβδο διαδοχικά:

α. σε θερμό υδροχλωρικό οξύ και παρατηρούμε ότι ελευθερώνεται ένα αέριο, ενώ το διάλυμα χρωματίζεται πράσινο.

β. σε διάλυμα CuSO₄ και παρατηρούμε ότι η ράβδος καλύπτεται από ένα κεραμέυθρο στρώμα, ενώ το αρχικό θαλασσί χρώμα του διαλύματος τελικά μετατρέπεται σε ανοιχτόχρωμο πράσινο.

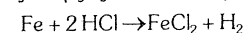
γ. σε άχρωμο διάλυμα Ag₂SO₄.

Να εξηγήσετε τα φαινόμενα που περιγράφονται στις περιπτώσεις α και β και να γράψετε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται στην περίπτωση γ και να περιγράψετε τα φαινόμενα που παρατηρούνται.

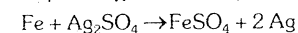
Απάντηση :

α. Ο σίδηρος αντιδρά με το HCl εκλύεται αέριο υδρογόνο και το διάλυμα γίνεται πράσινο λόγω της ύπαρξης ιόντων Fe⁺² μέσα στο διάλυμα.



β. Η ράβδος καλύπτεται από κεραμέυθρο χαλκό και μέσα στο διάλυμα δημιουργούνται ιόντα σιδήρου. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

γ. Η ράβδος του Fe θα καλυφθεί από στρώμα Ag, που θα έχει αργυρόλευκο χρώμα, ενώ το διάλυμα θα έχει ανοικτό πράσινο χρώμα.



→ 52. Δίνεται η σειρά δραστηριότητας των στοιχείων:

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, H, Cu, Hg, Ag

και ότι από τα χλωριούχα άλατα δυσδιάλυτα είναι τα: CuCl, AgCl και PbCl₂, ενώ από τα θειικά άλατα δυσδιάλυτα είναι τα: PbSO₄, BaSO₄ και CaSO₄. Τρία ποτήρια περιέχουν το καθένα, ένα από τα παρακάτω διαλύματα: διάλυμα HCl, αραιό διάλυμα H₂SO₄ και διάλυμα Na₂SO₄.

Αν διαθέτουμε ένα σύρμα μαγνησίου και διάλυμα BaCl₂, περιγράψτε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαπιστώσουμε το περιεχόμενο του κάθε ποτηριού χρησιμοποιώντας μόνο τις δύο αυτές χημικές ουσίες.

Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν.

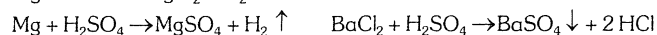
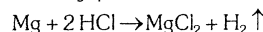
Εξηγήστε αν θα μπορούσαμε ή όχι να κάνουμε την ίδια διαπίστωση αν διαθέτουμε μόνο ένα σύρμα μαγνησίου και διάλυμα Pb(NO₃)₂.

δ. HCl	δ. H ₂ SO ₄	δ. Na ₂ SO ₄
δοκιμή με Mg	δοκιμή με Mg	δοκιμή με H ₂ SO ₄

Απάντηση : Το διάλυμα BaCl₂ αντιδρά με το H₂SO₄ και με το Na₂SO₄ δίνοντας ιζημα. Το σύρμα μαγνησίου αντιδρά με το HCl και με το H₂SO₄ και εκλύεται αέριο υδρογόνο.

Δοκιμάζω σ' ένα ποτήρι με το σύρμα μαγνησίου. Αν δεν παρατηρήσουμε τίποτα το ποτήρι θα περιέχει Na₂SO₄. Αν παρατηρήσουμε αντίδραση το ποτήρι θα περιέχει ένα από τα οξέα. Στη συνέχεια ρίχνουμε στο ποτήρι διάλυμα BaCl₂ κι αν παρατηρήσουμε σχηματισμό ιζήματος θα έχουμε στο ποτήρι H₂SO₄.

Δεν μπορούμε με σύρμα μαγνησίου και διάλυμα Pb(NO₃)₂, γιατί το διάλυμα και με τα δύο οξέα και δίνει ιζημα.



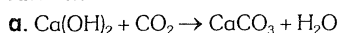
→ 53. Η μαρμαροκονία είναι ένα μείγμα μαρμαρόσκονης και Ca(OH)₂ (ασβέστη), που χρησιμοποιείται για το επίχρισμα (σοβάτισμα) των τοίχων. Το κονίαμα αυτό με την επίδραση κάποιου συστατικού της ατμόσφαιρας μετατρέπεται σε μια συμπαγή και σκληρή μάζα αδιάλυτη στο νερό.

α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που εξηγεί το παραπάνω φαινόμενο.

β. Γιατί οι νεόκτιστες οικοδομές είναι υγρές;

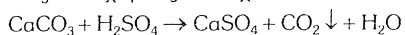
γ. Εξηγήστε την επίδραση που έχει η όξινη βροχή στους σοβατισμένους εξωτερικούς τοίχους των κτιρίων.

Απάντηση :



β. Είναι υγρές από το νερό που βγαίνει από την αντίδραση.

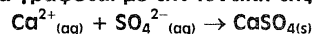
γ. Η όξινη βροχή έχει επίδραση στους εξωτερικούς τοίχους γιατί μπορεί να διασπάσει το CaCO₃ που σχηματίζεται. π.χ.



⇒ **54.** Είναι γνωστό ότι τα άλατα AlCl_3 και $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$ δεν είναι δηλητηριώδη για τον ανθρώπινο οργανισμό, ακόμη και όταν λαμβάνονται εσωτερικά. Είναι κατά τη γνώμη σας δηλητηριώδη τα διαλύματα των αλάτων $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$ και MgCl_2 ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, λαμβάνοντας υπόψη ότι η δηλητηριώδης δράση των αλάτων οφείλεται σε ένα ή περισσότερα από τα ιόντα που περιέχουν.

Απάντηση : Από τη στιγμή που τα άλατα μας δίνουν τα ίδια ιόντα τότε δεν θα είναι δηλητηριώδη. $\text{AlCl}_3 + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al} + \text{MgCl}_2$

⇒ **55.** Όπως είναι γνωστό σε ένα διάλυμα CaCl_2 περιέχονται κατιόντα Ca^{2+} και ανιόντα Cl^- , τα οποία ελευθερώθηκαν από τους κρυστάλλους CaCl_2 που διαλύθηκαν στο νερό. Ομοίως σε διάλυμα Na_2SO_4 περιέχονται κατιόντα Na^+ και ανιόντα SO_4^{2-} . Κατά την ανάμειξη των δύο αυτών διαλυμάτων σχηματίζεται ίζημα CaSO_4 με δομικά συστατικά τα ιόντα Ca^{2+} και SO_4^{2-} που περιέχονται στα δύο αρχικά διαλύματα, ενώ στο τελικό διάλυμα περιέχονται ιόντα Na^+ και Cl^- . Οι διαπιστώσεις αυτές μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η χημική εξίσωση : $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaSO}_4\downarrow$, με την οποία συμβολίζουμε συνήθως το παραπάνω χημικό φαινόμενο, είναι ορθότερο να γράφεται με την ιοντική της μορφή :



Γνωρίζοντας ότι :

- οι ενώσεις PbCl_2 , FeS , BaSO_4 και $\text{Al}(\text{OH})_3$ είναι πρακτικά αδιάλυτες στο νερό,
- οι ενώσεις H_2S και CO_2 είναι αέρια με μικρή διαλυτότητα στο νερό και
- το νερό δε διίσταται πρακτικά σε ιόντα.

1. Προσπαθήστε να αναζητήσετε την αιτία πραγματοποίησης καθεμιάς από τις αντιδράσεις που περιγράφονται από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

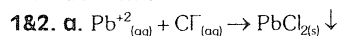
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$
- $\text{FeCl}_2(aq) + \text{K}_2\text{S}(aq) \rightarrow 2\text{KCl} + \text{FeS}$
- $\text{Na}_2\text{SO}_4(aq) + \text{BaCl}_2(aq) \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4$
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(aq) + \text{Ba}(\text{OH})_2(aq) \rightarrow 3\text{BaSO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3$
- $\text{Na}_2\text{S}(aq) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{K}_2\text{CO}_3(aq) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{NaOH}(aq) + \text{HNO}_3(aq) \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ca}(\text{OH})_2(aq) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

2. Να γράψετε όλες τις παραπάνω χημικές εξισώσεις με την ιοντική τους μορφή, σημειώνοντας στο πρώτο μέλος της καθεμιάς τα ιόντα που αντιδρούν.

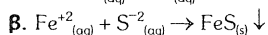
3. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- γιατί η μαγειρική σόδα (NaHCO_3) διασπάται απ' όλα τα διαλύματα των οξέων;
- γιατί όταν προσθέσουμε σταγόνες διαλύματος AgNO_3 σε διάλυμα NaCl ή σε διάλυμα CaCl_2 ή σε διάλυμα HCl , καταβυθίζεται πάντα λευκό ίζημα;
- γιατί αντιδρούν όλα τα διαλύματα των οξέων με όλα τα διαλύματα των βάσεων;

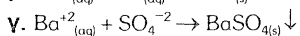
Απάντηση :



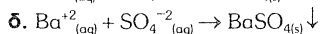
Σχηματισμός ιζήματος



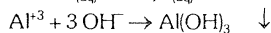
Σχηματισμός ιζήματος



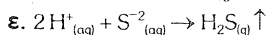
Σχηματισμός ιζήματος



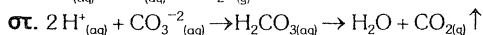
Σχηματισμός ιζήματος



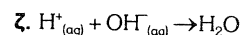
Σχηματισμός ιζήματος



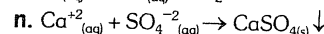
Σχηματισμός αερίου



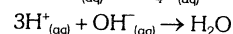
Σχηματισμός αερίου



Ένωση που δεν διίσταται σε ιόντα



Σχηματισμός ιζήματος



Ένωση που δεν διίσταται σε ιόντα

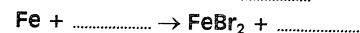
3. α. Σχηματισμός αερίου CO_2

β. Σχηματισμός ιζήματος AgCl

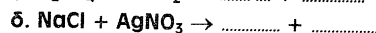
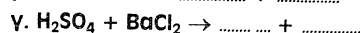
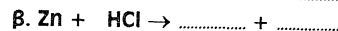
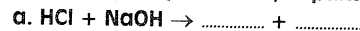
γ. Σχηματισμός νερού που είναι ένωση που δεν διίσταται σε ιόντα.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

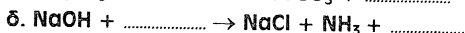
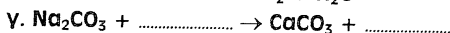
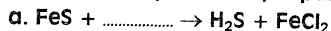
⇒ **1.** Τα οξέα αντιδρούν με μέταλλα που είναι δραστικότερα του και σχηματίζεται και, όπως για παράδειγμα:



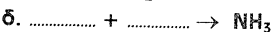
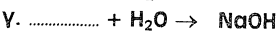
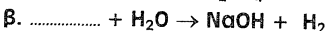
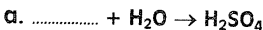
⇒ **2.** Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:



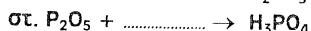
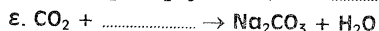
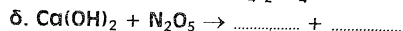
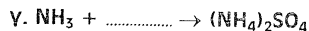
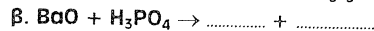
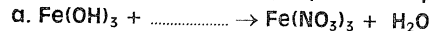
⇒ **3.** Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:



⇒ **4.** Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:



⇒ **5.** Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις ποιοτικά και ποσοτικά:



→ 6. Να βάλετε σε κάθε κενό του ακόλουθου πίνακα τους χημικούς τύπους των αλάτων που θα προκύψουν από την αντίδραση του κάθε οξέος που περιέχεται στην πρώτη στήλη του πίνακα με την αντίστοιχη ουσία που περιέχεται στην πρώτη σειρά του πίνακα.

	K ₂ O	Fe(OH) ₂	CaCO ₃	NH ₃	Na
H ₂ SO ₄					
HCl					
H ₃ PO ₄					

→ 7. Στην αντίδραση $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ο αριθμός οξείδωσης του Cαυξάνεται..... από0..... σε+4....., ενώ ο αριθμός οξείδωσης του Oμειώνεται..... από0..... σε-2..... Άρα ο Cοξειδώνεται..... και προκαλεί τηναναγωγή..... του O, γι' αυτό ονομάζεταιαναγωγικό σώμα....., ενώ το Oανάγεται..... και προκαλεί τηνοξείδωση..... του C, γι' αυτό ονομάζεταιοξειδωτικό σώμα.....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Σε κάθε χημική αντίδραση η μάζα των προϊόντων σωμάτων της αντίδρασης:

- A. είναι πάντα ίση με τη μάζα των αντιδρώντων που μετατράπηκαν σε προϊόντα
- B. είναι μικρότερη από τη μάζα των αντιδρώντων, όταν κατά την αντίδραση παράγονται αέρια
- Γ. εξαρτάται από την ταχύτητα της αντίδρασης
- Δ. είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των σωμάτων που αναμείξαμε αρχικά.

→ 2. Κάθε χημική αντίδραση:

- A. πραγματοποιείται μόνο στα χημικά εργαστήρια
- B. μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε συνθήκες
- Γ. πραγματοποιείται μόνο σε κατάλληλες συνθήκες
- Δ. απαιτεί θέρμανση του συστήματος προκειμένου να πραγματοποιηθεί.

→ 3. Σε κάθε χημική αντίδραση αποσύνθεσης:

- A. μία χημική ουσία διασπάται σε απλούστερες ενώσεις
- B. δύο χημικές ουσίες διασπώνται σε απλούστερες ενώσεις
- Γ. ένα χημικό στοιχείο διασπάται σε άλλα στοιχεία
- Δ. μειώνεται η μάζα του συστήματος.

→ 4. Κάθε οξύ αντιδρά:

- A. με τις βάσεις, με τα βασικά και τα επαμφοτερίζοντα οξείδια καθώς και με τα μέταλλα που είναι ηλεκτροθετικότερα από το υδρογόνο
- B. μόνο με τις βάσεις
- Γ. με τις βάσεις, με τα όξινα και με τα βασικά οξείδια
- Δ. με τις βάσεις, με τα βασικά οξείδια και με όλα τα άλατα.

→ 5. Όλες οι βάσεις αντιδρούν:

- A. με τα οξέα, με τα όξινα οξείδια και με όλα τα άλατα
- B. μόνο με τα οξέα
- Γ. με τα οξέα και με τα όξινα οξείδια
- Δ. με τα οξέα και με τα βασικά οξείδια.

→ 6. Από τις ενώσεις: H₂SO₄, H₂O, N₂O₅ και NH₃ αντιδρούν με το NaOH μόνο οι:

- A. H₂SO₄
- B. H₂SO₄ και N₂O₅
- Γ. N₂O₅ και H₂O
- Δ. H₂SO₄, N₂O₅ και NH₃

→ 7. Από τις ενώσεις: K₂SO₄, SO₃, Ca(OH)₂, BaO και NH₃ αντιδρούν με το HCl οι:

- A. SO₃, Ca(OH)₂ και BaO
- B. K₂SO₄, Ca(OH)₂ και BaO
- Γ. K₂SO₄ και NH₃
- Δ. Ca(OH)₂, BaO και NH₃.

→ 8. Τα συνήδη υδροξείδια των μετάλλων είναι:

- A. ευδιάλυτα στο νερό, εκτός από τα: KOH, NaOH, Ca(OH)₂ και Ba(OH)₂
- B. δυσδιάλυτα στο νερό, εκτός από τα: KOH, NaOH, Ca(OH)₂ και Ba(OH)₂
- Γ. όλα ευδιάλυτα στο νερό
- Δ. όλα δυσδιάλυτα στο νερό.

→ 9. Κατά την προσθήκη Zn σε διάλυμα HCl:

- A. θα πραγματοποιηθεί οπωσδήποτε χημική αντίδραση
- B. δε θα παρατηρηθεί κανένα φαινόμενο
- Γ. θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, μόνο αν το διάλυμα είναι θερμό
- Δ. θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση, μόνο αν το διάλυμα έχει κατάλληλη συγκέντρωση.

→ 10. Αν σε ένα αραιό διάλυμα H₂SO₄ βυθίσουμε μια σιδερένια ράβδο θα αντιδράσει με το οξύ, διότι:

- A. όλα τα μέταλλα αντιδρούν με τα οξέα
- B. ο σίδηρος είναι ηλεκτροθετικότερος από το υδρογόνο
- Γ. το υδρογόνο είναι ηλεκτροθετικότερο από το σίδηρο
- Δ. καταβυθίζεται ίζημα.

→ 11. Ένα διάλυμα H₂SO₄ μπορεί να αντιδράσει με διάλυμα ενός άλατος:

- A. μόνο όταν σχηματίζεται δυσδιάλυτο αλάτι
- B. μόνο όταν ελευθερώνεται αέριο
- Γ. σε οποιαδήποτε περίπτωση
- Δ. όταν καταβυθίζεται ίζημα ή ελευθερώνεται αέριο.

→ 12. Κατά την ανάμιξη AgNO₃ με διάλυμα HCl πραγματοποιείται χημική αντίδραση, διότι:

- A. ελευθερώνεται ένα αέριο
- B. το υδρογόνο είναι ηλεκτροθετικότερο στοιχείο από τον άργυρο
- Γ. τα οξέα αντιδρούν με όλα τα άλατα
- Δ. καταβυθίζεται ίζημα.

→ 13. Το CO₂ αντιδρά με διάλυμα NaOH, διότι:

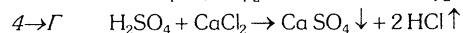
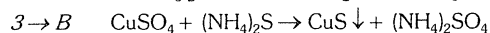
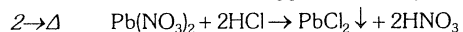
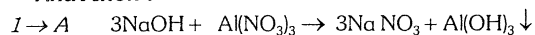
- A. καταβυθίζεται δυσδιάλυτο ανθρακικό αλάτι
- B. τα όξινα οξείδια αντιδρούν με τα διαλύματα των βάσεων
- Γ. όλα τα οξείδια αντιδρούν με τις βάσεις
- Δ. το CO₂ είναι αέριο.

→ 3. Να αντιστοιχήσετε κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με μία μόνο χημική ένωση της στήλης (II), έτσι ώστε οι ενώσεις που αντιστοιχίζονται να αντιδρούν μεταξύ τους

(I)	(II)
1. NaOH	A. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
2. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	B. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
3. CuSO_4	Γ. CaCl_2
4. H_2SO_4	Δ. HCl

(δίνεται ότι οι ενώσεις: CaSO_4 , PbCl_2 , $\text{Al}(\text{OH})_3$ και CuS είναι δυσδιάλυτες).

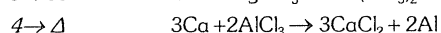
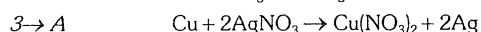
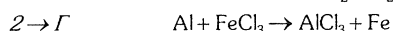
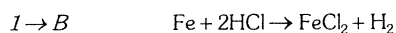
Απάντηση :



→ 4. Να αντιστοιχήσετε το κάθε χημικό στοιχείο της στήλης (I) με μία μόνο χημική ένωση με την οποία αντιδρά και βρίσκεται στη στήλη (II):

(I)	(II)
1. Fe	A. AgNO_3
2. Al	B. HCl
3. Cu	Γ. FeCl_3
4. Ca	Δ. AlCl_3

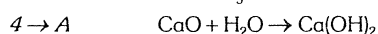
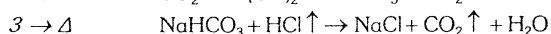
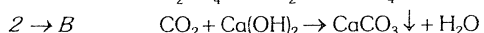
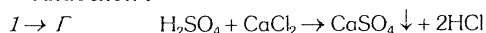
Απάντηση :



→ 5. Να αντιστοιχήσετε κάθε χημική ένωση της στήλης (I) με μία μόνο χημική ένωση της στήλης (II), έτσι ώστε οι ενώσεις που αντιστοιχίζονται να αντιδρούν μεταξύ τους.

(I)	(II)
1. H_2SO_4	A. H_2O
2. CO_2	B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3. NaHCO_3	Γ. CaCl_2
4. CaO	Δ. HCl

Απάντηση :



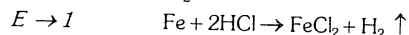
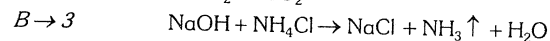
→ 6. Πέντε δοχεία A, B, Γ, Δ και E περιέχουν το καθένα ένα από τα αέρια: H_2 , O_2 , NH_3 , SO_2 , και CO_2 .

Το αέριο του δοχείου A παράγεται κατά την καύση του S, του δοχείου B παράγεται κατά την επίδραση NaOH σε διάλυμα NH_4Cl , του δοχείου Γ χρησιμοποιείται στο γέμισμα των πυροσβεστήρων, του δοχείου Δ παράγεται κατά την ηλεκτρόλυση αραιού διαλύματος KOH και του δοχείου E κατά την επίδραση Fe σε θερμό διάλυμα HCl.

Να αντιστοιχήσετε τα δοχεία της στήλης (I) με τα αέρια που αυτά περιέχουν και περιλημβάνονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	1. H_2
B	2. O_2
Γ	3. NH_3
Δ	4. SO_2
E	5. CO_2

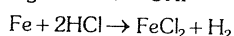
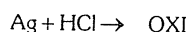
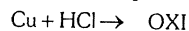
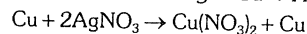
Απάντηση :



Ερωτήσεις διάταξης

→ 1. Βυθίζουμε για αρκετή ώρα μέρος ενός ελάσματος Cu σε διάλυμα AgNO_3 και παρατηρούμε ότι αυτό επαργυρώνεται. Το επαργυρωμένο έλασμα το βυθίζουμε στη συνέχεια σε θερμό διάλυμα HCl, οπότε δεν παρατηρούμε καμία μεταβολή. Ρίχνουμε ένα σιδερένιο καρφί σε θερμό διάλυμα HCl και παρατηρούμε ότι ελευθερώνεται αέριο και το καρφί διαλύεται σιγά-σιγά. Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις να διατάξετε τα στοιχεία Cu, Ag, Fe και H κατά σειρά αυξανόμενης δραστηριότητας.

Απάντηση : $\text{Ag} < \text{Cu} < \text{H} < \text{Fe}$



Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

1. Χημική αντίδραση ή χημική μεταβολή ονομάζεται η μεταβολή κατά την οποία έχουμε δημιουργία νέων χημικών ουσιών (προϊόντα) διαφορετικών από τις αρχικές ουσίες (αντιδρώντα).

2. Στις χημικές αντιδράσεις δεν αλλάζει ο αριθμός των ατόμων αλλά αλλάζει το είδος των ατόμων.

3. Στις πυρηνικές αντιδράσεις αλλάζει η σύσταση του πυρήνα των ατόμων.

4. Για να γίνει μια χημική αντίδραση αρκεί να συγκρουστούν τα σωματίδια των αντιδρώντων με οποιαδήποτε ενέργεια κι αν έχουν, οπότε έτσι διασπώνται οι αρχικοί δεσμοί.

5. Παραδείγματα χημικών αντιδράσεων που γίνονται γύρω μας είναι το μαγείρεμα του φαγητού, η αλλοίωση των τροφίμων, η φωτοσύνθεση στα φυτά, οι καύσεις που γίνονται στον οργανισμό μας κ.λ.π.

6. Ο νόμος διατήρησης της μάζας (Lomonosov - Lavoisier) λέει ότι σε κάθε χημική αντίδραση η μάζα των αντιδρώντων είναι ίση με τη μάζα των προϊόντων όταν αυτά είναι υγρά ή στερεά και όχι αέρια.

7. Οι χημικές αντιδράσεις συμβολίζονται με τις χημικές εξισώσεις στις οποίες αριστερά γράφουμε τα προϊόντα και δεξιά τα αντιδρώντα.

8. Για να είναι σωστή μια χημική εξίσωση πρέπει να υπάρχει στην πραγματικότητα η χημική αντίδραση και τα άτομα κάθε στοιχείου να είναι ίσα στα αντιδρώντα και στα προϊόντα.

9. Σε μια χημική αντίδραση για να εξισώσουμε τα άτομα όλων των στοιχείων βάζουμε συντελεστές μόνο στα προϊόντα.

10. Τα σύμβολα που χρησιμοποιούμε στις χημικές εξισώσεις είναι :

(s): solid, στερεό, (l) : liquid, υγρό, (g) ή ↑ : gas, αέριο,

↓ : ίζημα, αα : διαλυμένη ουσία σε οποιαδήποτε διαλύτη,

$\xrightarrow{\Delta}$: η αντίδραση χρειάζεται θέρμανση για να γίνει.

11. Η χημική εξίσωση : $C(s) + 2H_2O(l) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 2H_2(g)$ σημαίνει ότι 1 άτομο άνθρακα στερεού θερμαίνεται και αντιδρά με 2 μόρια υγρού νερού οπότε παράγονται 1 μόριο αέριο CO_2 και 2 μόρια αέριο H_2 .

12. Όταν μια αντίδραση για να γίνει την θερμαίνουμε και αυτή απορροφά θερμότητα τότε είναι εξώθερμη.

13. Ταχύτητα αντίδρασης είναι η μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων ή των προϊόντων στη μονάδα του χρόνου.

14. Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων και των προϊόντων, η θερμοκρασία, οι καταλύτες, η επιφάνεια επαφής των στερεών.

15. Όλες οι εκρήξεις είναι αντιδράσεις που γίνονται με μεγάλη ταχύτητα.

16. Όσο μεγαλύτερη συγκέντρωση έχουν τα αντιδρώντα τόσο μεγαλύτερη θα είναι η ταχύτητα της αντίδρασης.

17. Τα κάρβουνα στην φωτιά καίγονται πιο αργά όταν τους κάνουμε αέρα.

Απάντηση : Λάθος. Η αντίδραση καύσης στα κάρβουνα είναι : $C + O_2 \rightarrow CO_2$. Όταν κάνουμε αέρα ανανεώνουμε το οξυγόνο οπότε αυξάνει η συγκέντρωση του O_2 και μεγαλώνει η ταχύτητα καύσης.

18. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

19. Το γάλα ή το τυρί αν μείνει έξω από το ψυγείο αργεί να ξινίσει.

Απάντηση : Λάθος. Τα τρόφιμα έξω από το ψυγείο έχουν μεγαλύτερη θερμοκρασία και η ταχύτητες των αντιδράσεων αλλοίωσης είναι μεγαλύτερες.

20. Οι καταλύτες είναι οι χημικές ουσίες που αυξάνουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης και που ενώ συμμετέχουν στην αντίδραση παραμένουν αναλλοίωτοι μετά το τέλος της αντίδρασης.

21. Ενώ το H_2 και το O_2 δεν αντιδρούν σε συνήθη θερμοκρασία με καταλύτη Pt αντιδρούν πολύ εύκολα.

Απάντηση : Λάθος. Το H_2 και το O_2 αντιδρούν πολύ αργά σε συνήθη θερμοκρασία και με τον καταλύτη αντιδρούν πολύ πιο γρήγορα. Δηλαδή με τον καταλύτη αυξάνει η ταχύτητα μιας αντίδρασης η οποία γίνεται πολύ αργά χωρίς αυτόν.

22. Όταν υπάρχει στερεή ουσία στα αντιδρώντα, τότε η ταχύτητα αυξάνει, αν το στερεό γίνει πιο μικρά κομματάκια, επειδή με την αύξηση της κατάτμησης έχει πιο μεγάλη επιφάνεια με την οποία αντιδρά.

23. Τα κομμάτια κάρβουνο καίγονται πιο γρήγορα από την καρβουνόσκονη.

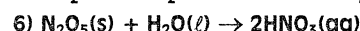
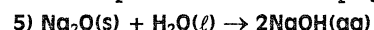
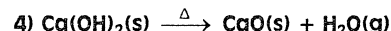
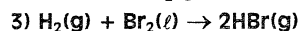
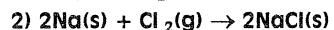
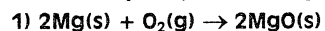
Απάντηση : Λάθος. Η καρβουνόσκονη έχει μεγαλύτερη επιφάνεια και άρα καίγεται πιο γρήγορα.

24. Καύση είναι η γρήγορη αντίδραση μιας ουσίας με το οξυγόνο που συνοδεύεται από έκλυση ενέργειας με τη μορφή έκρηξης και θερμότητας.

25. Αντιδράσεις σύνθεσης είναι και οι αντιδράσεις στοιχείων με το οξυγόνο προς σχηματισμό οξειδίων, οι αντιδράσεις μετάλλων με αμέταλλα, οι αντιδράσεις υδρογόνου με αμέταλλα.

26. Στις αντιδράσεις αποσύνθεσης μια ένωση διασπάται σε δύο ή περισσότερες απλούστερες ουσίες.

27. Οι επόμενες είναι αντιδράσεις σύνθεσης



28. Διπλή αντικατάσταση είναι η αντίδραση που γίνεται σε υδατικό διάλυμα, μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών, δηλαδή ενός άλατος με ένα οξύ ή με μια βάση ή με ένα άλλο αλάτι, αρκεί να σχηματίζεται ιζημα.

29. Τα πιο πολλά ανθρακικά και φωσφορικά άλατα είναι ιζήματα.

30. Όλα τα θειούχα άλατα είναι ιζήματα.

31. Από τα θειικά άλατα ιζήματα είναι : BaSO_4 , CaSO_4 , FeSO_4 , CuSO_4 , PbSO_4 .

32. Από τα χλωριούχα άλατα ιζήματα είναι μόνο : AgCl , PbCl_2 και CuCl .

33. Γενικά τα οξέα και τα υδροξείδια των μετάλλων είναι ευδιάλυτα στο νερό.

34. Σίγουρα ευδιάλυτα είναι όλα τα άλατα που περιέχουν Na^+ , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- , ClO_3^- , CO_3^{2-} .

35. Αέρια σε συνθήκες συνθήκες $P = 1 \text{ atm}$ και $\theta = 25^\circ\text{C}$, είναι τα HCl , HBr , HI , HNO_3 , H_2S , CO_2 , SO_2 , NH_3 .

36. Όταν στα προϊόντα παράγονται ασταθές H_2CO_3 , ασταθές H_2SO_3 και υποθετικό NH_4OH τότε γράφουμε αντίστοιχα $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

37. Όταν ένα αέριο προϊόν είναι ευδιάλυτο για να εκλυθεί και να φύγει από το διάλυμα θερμαίνουμε οπότε έτσι μειώνεται η διαλυτότητά του.

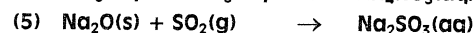
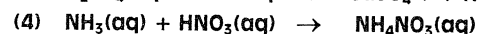
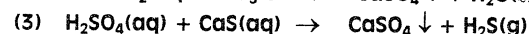
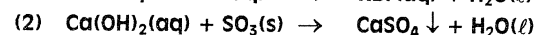
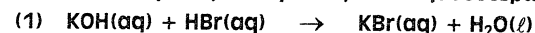
38. Με τις αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης παρασκευάζονται κυρίως οξέα, βάσεις, αλκοόλες και άλατα.

39. Εξουδετέρωση είναι η αντίδραση μεταξύ ενός οξέος ή όξινου οξειδίου με μια βάση ή ενός ανυδρίτην βάσης που παράγουν πάντα άλας και νερό.

40. Όταν αντιδρά η αμμωνία με οξέα παίρνουμε άλατα του αμμωνίου.

41. Με τις αντιδράσεις εξουδετέρωσης παρασκευάζονται οξέα, βάσεις και άλατα.

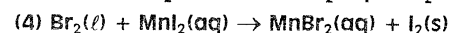
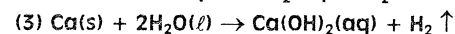
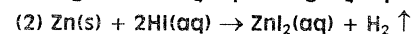
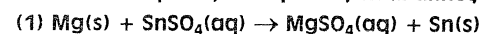
42. Οι επόμενες αντιδράσεις είναι εξουδετερώσεις :



43. Όλα τα οξείδια των μετάλλων αντιδρούν με το νερό και δίνουν βάση και H_2 και όλα τα οξείδια των αμετάλλων αντιδρούν με το νερό και δίνουν οξέα.

44. Οι απλές αντικαταστάσεις είναι οι αντιδράσεις στις οποίες ένα μέταλλο αντικαθιστά ένα άλλο μέταλλο λιγότερο δραστικό, σε ένα αλάτι και το υδρογόνο σε ένα οξύ ή στο νερό.

45. Οι επόμενες αντιδράσεις είναι απλές αντικαταστάσεις :



46. Όλα τα μέταλλα αντιδρούν με το νερό και δίνουν υδροξείδιο μετάλλου και υδρογόνο.

47. Οι απλές αντικαταστάσεις είναι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής επειδή αλλάζουν οι αριθμοί οξείδωσης σε δύο στοιχεία.

48. Οι αντιδράσεις εξουδετέρωσης και διπλής αντικατάστασης δεν είναι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής επειδή δεν αλλάζει ο αριθμός οξείδωσης των στοιχείων.

49. Οξείδωση είναι η αύξηση του αριθμού οξείδωσης και αναγωγή η μείωση του αριθμού οξείδωσης.

50. Στην αντίδραση $C + O_2 \rightarrow CO_2$

το οξυγόνο ανάγεται (μεταβολή Α.Ο. από 0 \rightarrow - 2) και προκαλεί οξείδωση στον C (μεταβολή Α.Ο. 0 \rightarrow + 4), οπότε είναι οξειδωτικό.

→ 51. Αν ρίξουμε σκόνη Zn σε διάλυμα HCl παρατηρείται αύξηση στη μάζα του διαλύματος.

Απάντηση : Σωστό. Γιατί η μάζα του Zn που διαλύεται είναι μεγαλύτερη από την μάζα του υδρογόνου που ελευθερώνεται. $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

→ 52. Τα συμπυκνωμένα απορρυπαντικά καθαρίζουν γρηγορότερα τα πιάτα από τα κοινά απορρυπαντικά.

Απάντηση : Σωστό. Γιατί περιέχουν την δραστική τους ουσία σε μεγαλύτερη συγκέντρωση.

→ 53. Το καλοκαίρι τα φαγητά αλλοιώνονται γρηγορότερα από το χειμώνα.

Απάντηση : Σωστό. Το καλοκαίρι έχει υψηλότερη θερμοκρασία, άρα αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης αλλοίωσης των φαγητών.

→ 54. Μια κιμωλία μάζας 5g και σκόνη κιμωλίας 5g χρειάζονται τον ίδιο χρόνο να διαλυθούν σε διάλυμα HCl ίδιας θερμοκρασίας και ίδιας συγκέντρωσης.

Απάντηση : Λάθος. Η σκόνη διαλύεται σε μικρότερο χρόνο γιατί έχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής.

→ 55. Το σκούριασμα του σιδήρου είναι μια αντίδραση καύσης.

Απάντηση : Λάθος. Η αντίδραση καύσης είναι μια αντίδραση με μεγάλη ταχύτητα.

→ 56. Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης πρέπει απαραίτητα να παράγεται δυσδιάλυτη ένωση.

→ 57. Αν διαβιβάσουμε αέριο HCl σε διάλυμα $Ca(OH)_2$ η μάζα του διαλύματος αυξάνεται, ενώ αν διαβιβάσουμε αέριο HCl σε διάλυμα $AgNO_3$ η μάζα του διαλύματος ελαττώνεται.

Απάντηση : Σωστό.

Στην πρώτη περίπτωση έχουμε την αντίδραση $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$ στην οποία το HCl αντιδρά με το $Ca(OH)_2$ και το διάλυμα βαραίνει.

Στη δεύτερη περίπτωση έχουμε την αντίδραση $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$ στην οποία σχηματίζεται ίζημα η μάζα του οποίου δεν περιλαμβάνεται στη μάζα του διαλύματος, οπότε το διάλυμα έχει μικρότερη μάζα.

→ 58. Τα αντιόξινα φάρμακα ενεργούν γρηγορότερα με τη μορφή σκόνης παρά με τη μορφή χαπιού.

Απάντηση : Σωστό. Με τη μορφή σκόνης έχουν μεγαλύτερη επιφάνεια και αντιδρούν γρηγορότερα.

→ 59. Όταν διαλύσουμε μεταλλικό Na σε νερό προκύπτει διάλυμα με pH = 4.

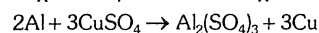
Απάντηση : Λάθος. Παράγεται NaOH από την αντίδραση $Na + H_2O \rightarrow NaOH + \frac{1}{2} H_2$ που επειδή είναι βάση θα μας δώσει διάλυμα με pH > 7.

→ 60. Οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης είναι αντιδράσεις οξειδοαναγωγής.

Απάντηση : Λάθος. Δεν έχουμε μεταβολή στους αριθμούς οξείδωσης.

→ 61. Ένα διάλυμα $CuSO_4$ μπορούμε να το διατηρήσουμε για μεγάλο χρονικό διάστημα σε δοχείο από αλουμίνιο.

Απάντηση : Λάθος. Το αργίλιο (αλουμίνιο) μπορεί να αντιδράσει με τον $CuSO_4$, οπότε το δοχείο θα τρυπήσει και θα χυθεί το διάλυμα.



→ 62. Όταν έχουμε πόνο «κασούρες» στο στομάχι παίρνουμε ασπιρίνη.

Απάντηση : Λάθος. Ο πόνος οφείλεται στην έκκριση γαστρικού υγρού που περιέχει οξέα και η ασπιρίνη είναι κι αυτή οξύ. Θα αυξηθεί ο πόνος.

→ 63. Κάθε χημική αντίδραση πραγματοποιείται με απορρόφηση ενέργειας (θερμότητας) από το περιβάλλον.

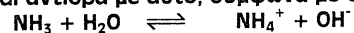
Απάντηση : Λάθος. Υπάρχουν αντιδράσεις που πραγματοποιούνται με έκλυση θερμότητας.

→ 64. Όταν διαλύσουμε οξείδιο του βαρίου (BaO) στο νερό προκύπτει διάλυμα αλκαλικό.

→ 65. Ένα υδατικό διάλυμα περιέχει H_3PO_4 και $Ca(OH)_2$.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Η αμμωνία (NH_3) είναι ένα αέριο που διαλύεται στο νερό σε μεγάλες ποσότητες και αντιδρά με αυτό, σύμφωνα με την αντίδραση:



1. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα και σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius συμπεραίνουμε ότι η NH_3 :

A. είναι οξύ, διότι περιέχει υδρογόνο

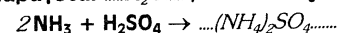
B. είναι βάση, διότι κατά τη διάλυσή της στο νερό ελευθερώνει NH_4^+

Γ. είναι οξύ, διότι κατά τη διάλυσή της στο νερό ελευθερώνει OH^-

Δ. είναι βάση, διότι κατά τη διάλυσή της στο νερό ελευθερώνει OH^- .

2. Συμπληρώστε τα κενά της πρότασης:

Κατά την εξουδετέρωση της NH_3 με έναοξύ..... παράγεταιαλάτι....., αλλά δεν παράγεται H_2O, διότι η NH_3 δεν περιέχει ιόντα OH^-, όπως για παράδειγμα:

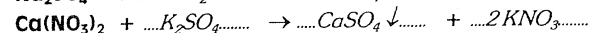
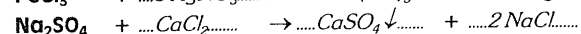
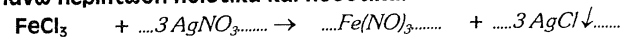


→ 2. 1. Να αντιστοιχίσετε το κάθε αλάτι της στήλης (I) με το αλάτι με το οποίο μπορεί να αντιδράσει και βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
1. $FeCl_3$	α. K_2SO_4
2. Na_2SO_4	β. $AgNO_3$
3. $Ca(NO_3)_2$	γ. $CaCl_2$

Απάντηση : 1 → β, 2 → γ, 3 → α

2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στην παραπάνω περίπτωση ποιοτικά και ποσοτικά.



3. Σε ποια κατηγορία ανήκουν οι παραπάνω τρεις αντιδράσεις; Ποια από τις προϋποθέσεις πραγματοποίησης αυτών των αντιδράσεων ικανοποιείται σε κάθε μία απ' αυτές;

Απάντηση : Αντιδράσεις αντικατάστασης στις οποίες παράγονται ιζήματα.

→ 3. Κάθε ένα από τρία ποτήρια Π_1 , Π_2 και Π_3 περιέχει ένα από τα διαλύματα: διάλυμα $CuSO_4$, διάλυμα $FeSO_4$ και διάλυμα $ZnSO_4$. Βυθίζουμε στο ποτήρι Π_1 ένα σύρμα σιδήρου, στο ποτήρι Π_2 ένα σύρμα μαγνησίου και στο ποτήρι Π_3 ένα έλασμα ψευδαργύρου. Παρατηρούμε ότι και στις τρεις περιπτώσεις πραγματοποιείται χημική αντίδραση και καταβυθίζεται ίζημα.

1. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να κάνετε την αντιστοίχιση μεταξύ των ποτηριών Π_1 , Π_2 και Π_3 της στήλης (I) και των διαλυμάτων που περιέχουν και περιλαμβάνονται στη στήλη (II).

(I)	(II)
Π_1	διάλυμα $CuSO_4$
Π_2	διάλυμα $FeSO_4$
Π_3	διάλυμα $ZnSO_4$

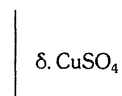
2. Μετά την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων το ποτήρι Π_1 περιέχει διαλυμένο $FeSO_4$ και ίζημα Cu, ενώ το ποτήρι Π_3 περιέχει διαλυμένο $ZnSO_4$ και ίζημα Fe

Απάντηση : 1. $\Pi_1 \rightarrow$ διάλυμα $CuSO_4$ $\Pi_2 \rightarrow$ διάλυμα $ZnSO_4$ $\Pi_3 \rightarrow$ διάλυμα $FeSO_4$

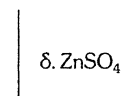
Το πρώτο ποτήρι Π_1 θα πρέπει να περιέχει διάλυμα $CuSO_4$, γιατί αν βυθίσουμε το σύρμα από Fe θα γίνει η αντίδραση: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$,

Το δεύτερο ποτήρι θα πρέπει να περιέχει διάλυμα $ZnSO_4$, γιατί αν βυθίσουμε το σύρμα Mg , θα γίνει η αντίδραση: $Mg + ZnSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Zn$,

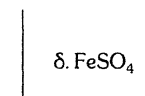
Το τρίτο ποτήρι θα πρέπει να περιέχει διάλυμα $FeSO_4$, γιατί αν βυθίσουμε το σύρμα Zn , θα γίνει η αντίδραση: $Zn + FeSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Fe$.



σύρμα Fe



σύρμα Mg



σύρμα Zn

→ 4. Καθένα από τα τρία ποτήρια Π_1 , Π_2 και Π_3 περιέχει ένα από τα διαλύματα: διάλυμα $AgNO_3$, διάλυμα HCl και διάλυμα HNO_3 . Προσθέτουμε στο ποτήρι Π_1 διάλυμα $BaCl_2$, στο ποτήρι Π_2 διάλυμα $Pb(NO_3)_2$ και στο ποτήρι Π_3 διάλυμα $Ca(OH)_2$, οπότε διαπιστώνουμε ότι και στα τρία ποτήρια πραγματοποιείται αντίδραση.

1. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να αντιστοιχίσετε τα ποτήρια της στήλης (I) με το διάλυμα που το καθένα περιέχει και περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
Π_1	διάλυμα $AgNO_3$
Π_2	διάλυμα HCl
Π_3	διάλυμα HNO_3

2. Στο ποτήρι Π_1 πραγματοποιήθηκε αντίδρασηδιπλής αντικατάστασης..... η χημική εξίσωση της οποίας είναι $BaCl_2 + 2 AgNO_3 \rightarrow 2 AgCl + Ba(NO_3)_2$ Στο ποτήρι Π_3 πραγματοποιήθηκε αντίδρασηεξουδετέρωσης..... η χημική εξίσωση της οποίας είναι $Ca(OH)_2 + 2 HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2 H_2O$

3. Εξηγήστε πως διαπιστώνουμε ότι σε κάθε ποτήρι με την προσθήκη του αντίστοιχου διαλύματος πραγματοποιήθηκε αντίδραση.

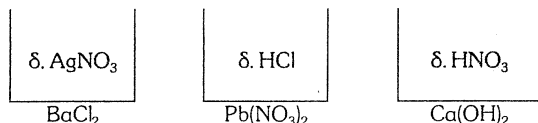
Απάντηση : 1. $P_1 \rightarrow \delta \text{AgNO}_3$ $P_2 \rightarrow \delta \text{HCl}$ $P_3 \rightarrow \delta \text{HNO}_3$

3. Οι αντιδράσεις είναι: $\text{BaCl}_2 + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow 2 \text{AgCl} \downarrow + \text{Ba(NO}_3)_2$

$2 \text{HCl} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 \downarrow + 2 \text{HNO}_3$

$\text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Στα δύο πρώτα ποτήρια γίνονται αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης και μπορούμε να καταλάβουμε ότι έγιναν από την δημιουργία ιζήματος. Η τρίτη αντίδραση είναι αντίδραση εξουδετέρωσης και μπορεί να καταλάβουμε από την μεταβολή του χρώματος κατάλληλου δείκτη που θα έχουμε προσθέσει στο ποτήρι.



→ 5. Δίνονται τα οξείδια: Fe_2O_3 , SO_3 , CO_2 , P_2O_5 , K_2O , FeO , SO_2 και N_2O_5 .

1. Να δώσετε το όνομα των παραπάνω οξειδίων κατά IUPAC και με την κοινή ονομασία τους.

2. Να τα κατατάξετε σε κατηγορίες ανάλογα με τη χημική τους συμπεριφορά.

3. Επιλέξτε από ένα οξείδιο της κάθε κατηγορίας και γράψτε κατάλληλα παραδείγματα χημικών εξισώσεων στις οποίες να συμμετέχουν αυτά και να εξηγούν τη χημική τους συμπεριφορά.

Απάντηση : 1. Κατά IUPAC: σίδηρο(III) οξείδιο, θείο τριοξείδιο, άνθρακα διοξείδιο, difώσφορο πεντοξείδιο, κάλιο οξείδιο, σίδηρο(II) οξείδιο, θείο διοξείδιο, διάζωτο πεντοξείδιο.

Κοινή ονομασία: οξείδιο του σιδήρου (III), τριοξείδιο του θείου, διοξείδιο του άνθρακα, πεντοξείδιο του φωσφόρου, οξείδιο του καλίου, διοξείδιο του θείου, πεντοξείδιο του αζώτου.

2. Όξινα οξείδια: SO_3 , CO_2 , P_2O_5 , SO_2 , N_2O_5 .

Βασικά οξείδια: Fe_2O_3 , K_2O , FeO .

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ Στην αντίδραση του με νερό δίνει οξύ.

$\text{SO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ Αντίδραση εξουδετέρωσης δίνει αλάτι και νερό.

$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH}$ Στην αντίδρασή του με νερό δίνει βάση

$\text{K}_2\text{O} + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ Αντίδραση εξουδετέρωσης δίνει αλάτι και νερό.

→ 6. Τρία ποτήρια P_1 , P_2 , και P_3 περιέχουν το καθένα ένα από τα διαλύματα: αραιό διάλυμα H_2SO_4 , διάλυμα Ag_2SO_4 και διάλυμα $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Ρίχνουμε στο καθένα από αυτά ένα σιδερένιο καρφί και παρατηρούμε ότι: από το ποτήρι P_2 ελευθερώνεται αέριο, στο ποτήρι P_1 καταβυθίζεται ίζημα και το διάλυμα αποκτά ανοικτό πράσινο χρώμα και στο ποτήρι P_3 δεν παρατηρείται καμιά μεταβολή.

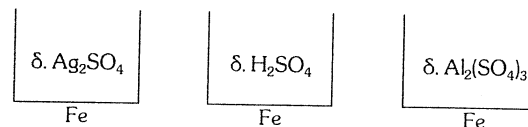
α. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι το ποτήρι P_1 περιέχει $\dots \text{Ag}_2\text{SO}_4 \dots$, το ποτήρι P_2 περιέχει $\dots \text{H}_2\text{SO}_4 \dots$ και το ποτήρι P_3 περιέχει $\dots \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \dots$.

β. Να εξηγήσετε τα χημικά φαινόμενα που παρατηρήθηκαν και να γράψετε τις αντίστοιχες εξισώσεις.

Απάντηση :

β. $P_1: \text{Fe} + \text{Ag}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + 2 \text{Ag}$ Αντίδραση απλής αντικατάστασης, δίνει ίζημα Ag .

$P_2: \text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ Αντίδραση απλής αντικατάστασης, δίνει αέριο υδρογόνο.



→ 7. Ένα διάλυμα είναι δυνατό να περιέχει διαλυμένα τα παρακάτω ζεύγη χημικών ενώσεων:

A. CO_2 και NaOH

Γ. H_2SO_4 και Ca(OH)_2

B. NH_3 και NH_4Cl

Δ. H_2SO_4 και Na_2CO_3

1. Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

2. Αιτιολογήστε την απόρριψη των τριών άλλων προτάσεων.

Απάντηση : Το ζευγάρι των ενώσεων που δεν αντιδρούν είναι: B. NH_3 και NH_4Cl

Όλα τα άλλα ζεύγη έχουν ενώσεις που αντιδρούν μεταξύ τους.

$\text{CO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

→ 8. 1. Να συμπληρώσετε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα με το μοριακό τύπο του κατάλληλου οξέος και της κατάλληλης βάσης που πρέπει να αντιδράσουν, ώστε να σχηματιστεί το αντίστοιχο αλάτι.

αλάτι	Na_3PO_4	K_2CO_3	$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
οξύ	H_3PO_4	H_2CO_3	HClO_3	HNO_3	H_3PO_4
βάση	NaOH	KOH	Ca(OH)_2	Al(OH)_3	NH_3

2. Αν δίνεται ότι τα ανθρακικά και τα φωσφορικά άλατα είναι κατά κανόνα δυσδιάλυτα στο νερό και ότι τα άλατα που έχουν σαν κατιόν K^+ , Na^+ , NH_4^+ ή σαν ανιόν NO_3^- , ClO_3^- είναι ευδιάλυτα, βρείτε όλα τα ζεύγη από τα άλατα του πίνακα που αντιδρούν μεταξύ τους και γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.

Απάντηση : $2 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6 \text{NaClO}$

$\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{AlPO}_4 \downarrow + 3 \text{NaNO}_3$

$\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{KClO}$

$3 \text{K}_2\text{CO}_3 + 2 \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 6 \text{KNO}_3$

$3 \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 2 (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \rightarrow 6 \text{NH}_4\text{ClO} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$

$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{AlPO}_4 \downarrow + 3 \text{NH}_4\text{NO}_3$

→ 9. 1. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα με το όνομα της αντίστοιχης ένωσης.

NaOH	Ca(OH) ₂	Al(OH) ₃	NH ₃	Mg(OH) ₂	KOH
Υδροξείδιο του νατρίου	Υδροξείδιο του ασβεστίου	Υδροξείδιο του αργιλίου	Αμμωνία	Υδροξείδιο του μαγνησίου	Υδροξείδιο του καλίου

2. Να αναφέρετε τρεις κοινές ιδιότητες για τις παραπάνω ενώσεις και να εξηγήσετε που οφείλονται αυτές.

3. Από τις παραπάνω ενώσεις:

α. ευδιάλυτες στο νερό είναι οι : ...NaOH, Ca(OH)₂, NH₃, KOH.....

β. δυσδιάλυτες στο νερό είναι οι : ...Al(OH)₃, Mg(OH)₂.....

4. Αν διαλύσουμε στο νερό ποσότητα μιας από τις παραπάνω ενώσεις, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει τιμή pH:

A. 7 B. > 7 Γ. < 7 Δ. ≤ 7 ανάλογα με την ένωση που διαλύσαμε

Απάντηση : 2. Όλες οι ενώσεις είναι βάσεις. Έτσι οι κοινές ιδιότητες τους είναι ότι δίνουν σε υδατικά διαλύματα OH⁻, αντιδρούν με οξέα, αλλάζουν το χρώμα των δεικτών. Οι κοινές ιδιότητες τους οφείλονται στο ιόν OH⁻. Σχολ. σελ. 77

4. B > 7

→ 10. 1. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα με το όνομα του αντίστοιχου οξειδίου:

Μοριακός τύπος	BaO	N ₂ O ₅	K ₂ O	Al ₂ O ₃	SO ₃	ZnO
Όνομασία	Οξείδιο του βαρίου	Πεντοξείδιο του αζώτου	Οξείδιο του καλίου	Οξείδιο του αργιλίου	Τριοξείδιο του θείου	Οξείδιο του γευδαργύρου

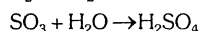
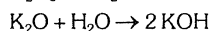
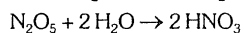
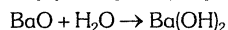
2. Από τα οξείδια που περιλαμβάνονται στον πίνακα:

α. όξινα είναι τα : ...N₂O₅, SO₃.....

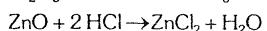
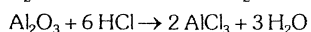
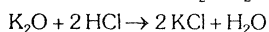
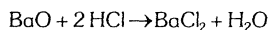
β. βασικά είναι τα : ...BaO, K₂O.....

γ. επαμφοτερίζοντα είναι τα : ...ZnO, Al₂O₃.....

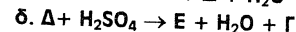
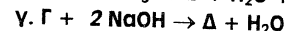
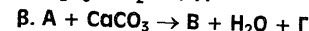
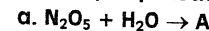
3. Από τα οξείδια του πίνακα αντιδρούν με το νερό τα : ...BaO, N₂O₅, K₂O, SO₃..... σύμφωνα με τις χημικές εξισώσεις:



4. Ποια από τα οξείδια του πίνακα αντιδρούν με HCl ; Γράψτε τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.



→ 11. Αφού μελετήσετε τις παρακάτω χημικές μετατροπές, α, β, γ και δ,



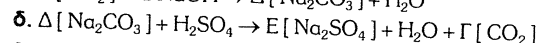
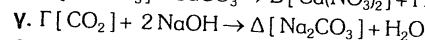
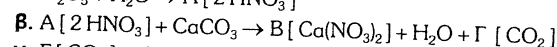
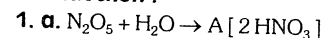
1. Να βρείτε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ και E

2. Να γράψετε με πλήρη μορφή τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις μετατροπές αυτές

Να αντιστοιχήσετε την κάθε αντίδραση της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία ανήκει και περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
α.	διπλή αντικατάσταση εξουδετέρωση σύνθεση
β.	
γ.	
δ.	

Απάντηση :



2. α → σύνθεση, β → διπλή αντικατάσταση, γ → εξουδετέρωση, δ → διπλή αντικατάσταση

→ 12. Τέσσερα οξείδια A, B, Γ και Δ αντιδρούν αντίστοιχα με διάλυμα νιτρικού οξέος, με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, με υδροχλωρίο και με διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου. Από τις αντιδράσεις αυτές προκύπτουν αντίστοιχα τα άλατα: νιτρικό ασβέστιο, φωσφορικό νάτριο, χλωριούχο αργίλιο και θειικό ασβέστιο.

1. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους και τα ονόματα κατά IUPAC των τεσσάρων οξειδίων A, B, Γ και Δ.

2. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

3. Να αντιστοιχήσετε τα οξείδια της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία αυτά ανήκουν και περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	όξινο οξείδιο βασικό οξείδιο επαμφοτερίζον οξείδιο
B	
Γ	
Δ	

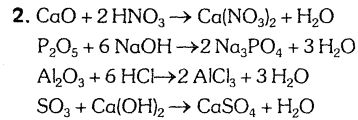
Απάντηση :

1. A → Οξείδιο του ασβεστίου CaO,

B → Πεντοξείδιο του φωσφόρου P₂O₅,

Γ → Οξείδιο του αργιλίου Al₂O₃,

Δ → Τριοξείδιο του θείου SO₃,



3. Α → βασικό οξείδιο, Β → όξινο οξείδιο,
Γ → επαμφοτερίζον οξείδιο, Δ → όξινο οξείδιο.

→ 13. Σε ένα ποτήρι που περιέχει αραιό διάλυμα HCl ρίχνουμε μια σταγόνα φαινοϋοφθαλεΐνης και στη συνέχεια ένα κομμάτι κάλιο. Μετά το τέλος των παρατηρούμενων φαινομένων ανακατεύουμε το διάλυμα και παρατηρούμε ότι έχει κόκκινο χρώμα.

1. Γράψτε τις εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

2. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι το ποτήρι τελικά περιέχει:

- A. KOH, KCl και H₂O Γ. HCl, KOH και H₂O
B. K, HCl και H₂O Δ. HCl, KCl και H₂O.

Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Απάντηση :

1. Στην αρχή θα αντιδράσει το κάλιο με το HCl: $\text{K} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \frac{1}{2} \text{H}_2$
και στη συνέχεια θα αντιδράσει η περίσσεια του καλίου με το νερό για να δώσει KOH,
που θα αλλάζει το χρώμα του δείκτη. $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$
2. A. KOH, KCl και H₂O

→ 14. Παρατηρήστε τον παρακάτω πίνακα στον οποίο αναγράφονται τα χρώματα ορισμένων αλάτων.

Αλάτι	NaCl	Cu(NO ₃) ₂	CoCl ₂	KNO ₃	CuSO ₄	Fe(NO ₃) ₃	FeSO ₄	K ₂ SO ₄	KI
Χρώμα	άχρωμο	θαλασσί	ροζ	άχρωμο	θαλασσί	καφέ	πράσινο	άχρωμο	άχρωμο

1. Από τη μελέτη του πίνακα αυτού μπορείτε να συμπεράνετε αν τα χρώματα των παραπάνω αλάτων οφείλονται στο κατιόν ή στο ανιόν αυτών; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Προσπαθήστε, με βάση το παραπάνω συμπέρασμα και με τα δεδομένα του προηγούμενου πίνακα, να συμπληρώσετε τον επόμενο πίνακα.

Αλάτι	Na ₂ SO ₄	Co(NO ₃) ₂	FeCl ₃	FeI ₂	CuCl ₂	NaI	FeI ₃	KCl
Χρώμα								

Απάντηση :

1. Cu(NO₃)₂, CuSO₄: θαλασσί Οφείλεται στο κατιόν Cu⁺².
CoCl₂: ροζ Οφείλεται στο κατιόν Co⁺².
Fe(NO₃)₃: καφέ Οφείλεται στο κατιόν Fe⁺³.
FeSO₄: πράσινο Οφείλεται στο κατιόν Fe⁺².

2.

Αλάτι	Na ₂ SO ₄	Co(NO ₃) ₂	FeCl ₃	FeI ₂	CuCl ₂	NaI	FeI ₃	KCl
Χρώμα	Άχρωμο	Ροζ	Καφέ	Πράσινο	Θαλασσί	Άχρωμο	Καφέ	Άχρωμο

→ 15. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία με σειρά ελαττούμενης δραστηριότητας Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg και στον πίνακα αναγράφονται τα χρώματα ορισμένων αλάτων.

αλάτι	FeSO ₄	CuSO ₄	Ag ₂ SO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃	Fe(SO ₄) ₃	MgSO ₄
Χρώμα	ανοικτό πράσινο	θαλασσί	άχρωμο	Άχρωμο	καφέ	άχρωμο

1. Να προβλέψετε αν θα παρατηρηθεί ή όχι κάποια μεταβολή στο χρώμα του διαλύματος κατά την προσθήκη:
- σκόνης αργιλίου σε διάλυμα τρισθενούς θειικού σιδήρου
 - ρινισμάτων σιδήρου σε διάλυμα θειικού αργύρου
 - σύρματος μαγνησίου σε διάλυμα θειικού χαλκού (II)
 - διαλύματος θειικού χαλκού σε ένα ασημένιο κύπελλο.
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν.
2. Αν σε διάλυμα γαλαζόπετρας (CuSO₄) ρίξουμε ένα κομμάτι κράματος Fe-Cu-Ag, τότε:
- θα μεταβληθεί το χρώμα, η μάζα και η σύσταση του διαλύματος καθώς και η μάζα του κράματος
 - θα μεταβληθεί η μάζα του κράματος, το χρώμα και η σύσταση του διαλύματος, αλλά όχι η μάζα του διαλύματος
 - δε θα παρατηρηθεί καμία μεταβολή
 - θα αντιδράσει όλη η ποσότητα του κράματος και θα αυξηθεί η μάζα του διαλύματος.
- Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και στη συνέχεια αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Απάντηση :

1. $2 \text{Al} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 2 \text{Fe}$ Το διάλυμα θα γίνει άχρωμο.
 $\text{Fe} + \text{Ag}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + 2 \text{Ag}$ Το διάλυμα θα γίνει ανοικτό πράσινο.
 $\text{Mg} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Cu}$ Το διάλυμα θα γίνει άχρωμο.
 $\text{Ag} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{OXI}$ Το διάλυμα θα μείνει θαλασσί.

2. Σωστό το Α.

Θα γίνει η αντίδραση: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. Θα αλλάξει το χρώμα του διαλύματος γιατί ο FeSO₄ έχει πράσινο χρώμα από τον CuSO₄ που έχει θαλασσί χρώμα. Αλλάζει η σύσταση του διαλύματος γιατί στο διάλυμα περιέχεται και FeSO₄. Αλλάζει και η σύσταση του κράματος γιατί μια ποσότητα Fe αντέδρασε και επικάθισε ποσότητα Cu.

3.5. Οξέα, βάσεις, οξείδια, άλατα, εξουδετέρωση και καθημερινή ζωή

- 1. α) Η αμμωνία αποτελείται από τρία (3) άτομα υδρογόνου και ένα (1) άτομο αζώτου. Γιατί δεν είναι οξύ σε υδατικό διάλυμα ;**
β) Αν προσθέσουμε σταγόνες αμμωνίας σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης, τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα ;
γ) Σε ποιο τσίμπημα θα προσθέτατε διάλυμα αμμωνίας : σε τσίμπημα μέλισσας ή σε τσίμπημα σφήγκας ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

- α)** Όταν διαλυθεί στο νερό η αμμωνία θα διασταθεί : $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, δηλαδή δίνει σαν ανιόν OH^- , οπότε κατά Arrhenius θα είναι βάση.
β) Επειδή δρα ως βάση, θα μετατρέψει το άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης σε κόκκινο.
γ) Με την αμμωνία θα εξουδετερώναμε ένα τσίμπημα που συνοδεύεται από οξύ. Τέτοιο τσίμπημα είναι το τσίμπημα της μέλισσας.

- 2. Αν στη στάχτη των ξύλων ρίξουμε ξύδι ή λεμόνι τότε αφρίζει. Γιατί ;**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Η στάχτη περιέχει ανθρακικά άλατα (κυρίως K_2CO_3). Όταν ρίξουμε ξύδι που περιέχει οξικό οξύ ή λεμόνι που περιέχει κιτρικό οξύ, τα ανθρακικά άλατα αυτά διασπώνται και παίρνουμε σαν προϊόν CO_2 , στο οποίο οφείλεται ο αφρισμός.
 Το ίδιο συμβαίνει με όλα τα ανθρακικά άλατα (μάρμαρο, κιμωλία, σόδα φαγητού) όταν τους ρίξουμε οξύ.

- 3. Τι σημαίνει πορτοκαλάδα με "ανθρακικό" και πορτοκαλάδα χωρίς "ανθρακικό" ;**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Στην πορτοκαλάδα με "ανθρακικό" όπως και σε όλα τα παρόμοια αναψυκτικά (Sprite, Coca - Cola, Pepsi, κλπ.) υπάρχει διαλυμένο CO_2 , το οποίο αντιστοιχεί στο ανθρακικό οξύ (H_2CO_3) και από εκεί προήλθε η ονομασία "ανθρακικό".

Ερωτήσεις ανάπτυξης

- 1. α) Τι pH έχει η "καθαρή" βροχή και γιατί ;**
β) Ποια βροχή ονομάζεται όξινη ;
γ) Έχει pH μικρότερο ή μεγαλύτερο από την "καθαρή" βροχή και γιατί ;
δ) Εμφανίζεται μόνο στις περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη εκπομπή καυσαερίων ;
- 2. Ποιες είναι οι επιπτώσεις της όξινης βροχής ;**
α) στην υγεία του ανθρώπου,
β) στις λίμνες και στους υδροβίους οργανισμούς,
γ) στα φυτά και στο έδαφος : i) άμεσα, ii) έμμεσα,
δ) στα υλικά (μέταλλα, οικοδομικά υλικά, χρώματα) ; Πώς γίνεται η διάβρωση των μαρμάρων με την όξινη βροχή ;

- 3. Πώς μετατρέπεται το SO_2 σε H_2SO_4 ;**
- 4. α) Τι pH μπορεί να έχει το έδαφος ;**
β) Σε τι pH ευδοκίμούν τα περισσότερα φυτά ;
γ) Πώς μπορούμε να διορθώσουμε το έδαφος σε περιοχές που είναι πολύ όξινο ;
- 5. Ποιες πρώτες βοήθειες θα προσφέρατε σε κάποιον που τσιμπήθηκε :**
α) από μέλισσα,
β) από σφήγκα ;
- 6. α) Ποιο οξύ περιέχει το γαστρικό υγρό και τι pH έχει ;**
β) Τι νιώθουμε όταν αυξηθεί η ποσότητα του οξέος αυτού ;
γ) Μπορούμε να το αντιμετωπίσουμε παίρνοντας ασπιρίνη και γιατί ; Τι άλλο μπορούμε να κάνουμε
- 7. α) Τι pH έχει το αίμα ;**
β) Πώς διατηρείται σε αυτή τη τιμή ;
γ) Τι συνέπειες έχουν η ελάττωση ή η αύξηση του pH αυτού ;
- 8. α) Τι pH έχει το δέρμα και γιατί ;**
β) Τι pH πρέπει να έχουν προϊόντα για το δέρμα ;
γ) Τι αποτελέσματα έχουν τα σαπούνια - σαμπουάν με pH ίσο με 7 ή μεγαλύτερο από 7 ;
δ) Σχολιάστε τη διαφήμιση : "Το μόνο αφρόλουτρο με ουδέτερο pH 5,5".
- 9. α) Πού οφείλεται η φθορά των δοντιών ;**
β) Τι pH έχει το στόμα μας, όταν φάμε τροφές πλούσιες σε ζάχαρη και γιατί ;
γ) Τι μπορούμε να κάνουμε για να το αντιμετωπίσουμε ;
- 10. α) Σε ποιες περιοχές γενικά υπάρχουν σπήλαια με σταλακτίτες και σταλαγμίτες ;**
β) Ποια αντίδραση συμβαίνει όταν πέσει νερό της βροχής σε ασβεστολιθικό πέτρωμα ;
γ) Πώς δημιουργούνται οι σταλακτίτες και οι σταλαγμίτες ; Γράψτε την αντίστοιχη χημική εξίσωση.
- 11. α) Γιατί προσθέτουμε ορισμένες ουσίες στα τρόφιμα και πώς ονομάζονται αυτές ;**
β) Ποιες συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία μπορεί να έχουν ορισμένα πρόσθετα ;
γ) Σε ποιες κύριες κατηγορίες διακρίνονται τα πρόσθετα ; Αναφέρατε από ένα παράδειγμα για κάθε κατηγορία και πού υπάρχει αυτό ;
- 12. Γιατί δεν καθαρίζουμε τα μάρμαρα (CaCO_3) με "ακουαφόρτε" (διάλυμα HCl) ;**
- 13. Για να αποφράξουμε το νιπτήρα προσθέτουμε "Tuboflo" που περιέχει NaOH, αλλά όχι "Azax" που περιέχει αμμωνία (NH_3). Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος ;**
- 14. Γιατί στις σαλάτες προσθέτουμε ξύδι ή λεμόνι, που περιέχουν ασθενή οξέα και όχι "ακουαφόρτε" που περιέχει HCl (ισχυρό οξύ) ;**

15. α) Ποιο είναι το pH της "καθαρής" βροχής; Δικαιολογήστε.

β) Ποιο είναι το pH της όξινης βροχής; Πού οφείλεται αυτό;

γ) Χρησιμοποιήστε χημικές εξισώσεις για να δείξετε:

i) πώς στην όξινη βροχή περιέχεται H_2SO_4 ,

ii) πώς η όξινη βροχή καταστρέφει (γυγοποιεί) τα μάρμαρα του Παρθενώνα.

δ) Όταν κάνετε ένα ζεστό μπάνιο, προκειμένου να παραχθεί το απαραίτητο ηλεκτρικό ρεύμα για να ζεσταθεί το νερό, το εργοστάσιο της Δ.Ε.Η. στη Μεγαλόπολη καίει 1,2 kg λιγνίτη. Ο λιγνίτης αυτός περιέχει 3% θείο (S), που παράγει διοξείδιο του θείου, σύμφωνα με την αντίδραση:

$S + O_2 \rightarrow SO_2$. Το SO_2 εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα και είναι από τους βασικούς υπεύθυνους για τη δημιουργία της όξινης βροχής.

Αυτό είναι ένα μόνο μέρος της συμβολής σας στη ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Τι νομίζετε ότι μπορεί να γίνει για να ελαττωθεί αυτή η πηγή ρύπανσης - εκτός βέβαια από το να κάνετε μπάνιο με κρύο νερό;

16. Η οδοντόκρεμα "Colgate fluor" γράφει σαν τα μόνα συστατικά της δύο (2) "fluoride", δηλαδή φθοριούχα άλατα: 0,76% μονοφθοροφωσφορικό νάτριο και 0,1% φθοριούχο νάτριο. Τα φθοριούχα άλατα μετατρέπουν τον υδροξυ-απατίτη του σμάλτου των δοντιών σε φθορο-απατίτη για μεγαλύτερη προστασία από τα οξέα.

α) Νομίζετε ότι είναι σωστό να μην αναγράφονται τα υπόλοιπα συστατικά;

β) Πώς θα εξηγήσατε στον παππού σας που διάβασε σε μία εφημερίδα - και σωστά - ότι το φθόριο είναι ένα από τα πιο δραστικά και επικίνδυνα στοιχεία, ότι για τις ενώσεις του δεν ισχύει απαραίτητα το ίδιο;

γ) Υπάρχουν κάποιες οδοντόκρεμες που περιέχουν "baking soda" ($NaHCO_3$).

Τι ρόλο νομίζετε ότι παίζει αυτό το συστατικό;

17. Σε ένα παγωτό περιέχονται τα εξής πρόσδετα: E-120, E-471, E-412, E-401, E-407.

α) Σε ποια γενική κατηγορία ανήκει το E-120;

β) Σε ποια γενική κατηγορία ανήκουν τα E-401, E-407, E-412 και E-471;

Ποιος ο ρόλος τους στο παγωτό;

γ) Όταν ένας καταναλωτής αγοράσει μη συσκευασμένο παγωτό, μπορεί να είναι σίγουρος για τον τρόπο παρασκευής και την κατάλληλη αποθήκευση;

Τι προτείνετε ότι μπορεί να γίνει;

δ) Σε τι μπόλ σερβίρεται το παγωτό; [Απ.: δ) πάντα σε παγωμένο...]

18. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.34. ΣΧΟΛ. Να αιτιολογήσεις τις προτάσεις:

1. Τα οξέα δε φυλάσσονται, γενικά, σε μεταλλικά δοχεία.

2. Το τσάι αηθάζει χρώμα όταν του ρίξουμε λεμόνι.

3. Όταν έχουμε καούρες στο στομάχι ή δυσπεψία, πίνουμε σόδα ή χάπια που περιέχουν κάποια βάση.

4. Βάζουμε ξύδι ή λεμόνι όταν μας τσιμπήσει μια σφήγκα και αμμωνία ή σόδα όταν μας τσιμπήσει μια μέλισσα, για να σταματήσει ο πόνος.

5. Πολλές οδοντόκρεμες περιέχουν μαγειρική σόδα ή υδροξείδιο του αργιλίου.

6. Αν ρίξουμε υγρό από μπαταρία ή ξίδι ή λεμόνι ή αερίουχο αναψυκτικό σε μαρμάρينو πάτωμα, τότε παρατηρείται αφρισμός - παράγεται αέριο.

7. Όταν τρώμε πικραμύγδαλα παράγεται ένα ισχυρότατο δηλητήριο (HCN : υδροκυάνιο), αλλά δεν πεθαίνουμε.

8. Οι βάσεις έχουν υφή "σαπωνοειδή" (δηλαδή, όταν τις πιάνουμε με τα χέρια μας, έχουμε την αίσθηση ότι πιάνουμε σαπούνι).

9. Το $NaOH$ έχει αποτελεσματικότερη δράση ως καθαριστικό των φούρνων από τα λίπη, απ' ότι η αμμωνία

10. Τα υγρά καθαρισμού της τουαλέτας από την πέτρα ("πουρί") περιέχουν υδροχλωρικό οξύ.

[Απ.: 1. Τα οξέα αντιδρούν με μέταλλα, 2. Το τσάι περιέχει δείκτη,

3. Οι καούρες στο στομάχι προέρχονται από παραπάνω HCl . Άρα πίνουμε κάποια βάση,

4. Το δηλητήριο της σφήγκας περιέχει βάση και το δηλητήριο της μέλισσας περιέχει οξύ,

5. Οι βάσεις αυτές εξουδετερώνουν τα οξέα που δημιουργούνται στο στόμα μας από βακτηρίδια.

6. Το μάρμαρο $CaCO_3$ οπότε με οξέα ελευθερώνεται CO_2

7. Σε πολύ μικρή ποσότητα δεν είναι επικίνδυνο. 8. Τα σαπούνια έχουν βασικές ιδιότητες.

9. Το $NaOH$ είναι ισχυρότερη βάση και αντιδρά με τα λίπη ευκολότερα.

10. Το HCl αντιδρά με το πουρί που είναι κυρίως ανθρακικά άλατα και δίνει ευδιάλυτα χλωριούχα άλατα]

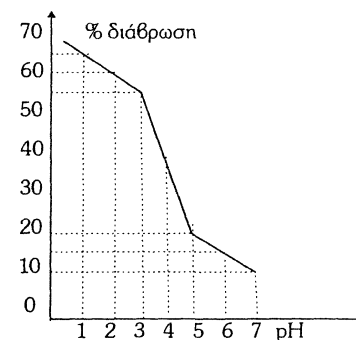
19. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.35. ΣΧΟΛ. Εφτά ίδια ατσάλινα ελάσματα τοποθετήθηκαν σε διαλύματα με διαφορετικό pH για ίδιο χρονικό διάστημα. Ο επόμενος πίνακας δείχνει το % ποσοστό διάβρωσης:

pH	1	2	3	4	5	6	7
%	65	60	55	50	20	15	10

α) Να παραστήσεις γραφικά το % ποσοστό διάβρωσης του ελάσματος, συναρτήσει του pH του διαλύματος

β) Από τη γραφική παράσταση να βρεις το % ποσοστό διάβρωσης σε $pH = 4,5$

Απάντηση : α)



β) Σε $pH = 4,5$ παρατηρούμε ότι η διάβρωση είναι περίπου 30%.

20. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.36. ΣΧΟΛ. α) Τι είναι, πού οφείλεται και πώς σχηματίζεται η όξινη βροχή;

β) Ποιες είναι οι κυριότερες επιπτώσεις της όξινης βροχής;

1. στην υγεία του ανθρώπου, 2. στα φυτά, 3. στα ψάρια, 4. στα οικοδομικά υλικά

γ) Να προτείνεις ενέργειες που μπορείς και πρέπει να κάνεις, για να συμβάλλεις στον περιορισμό του φαινομένου της όξινης βροχής.

[Απ.: Σχολ. σελ. 93]

21. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.37. ΣΧΟΛ. Να εξηγήσεις, με χημικές εξισώσεις, τη διάβρωση των μαρμάρων με την επίδραση της όξινης βροχής.

[Απ.: Σχολ. σελ. 94]

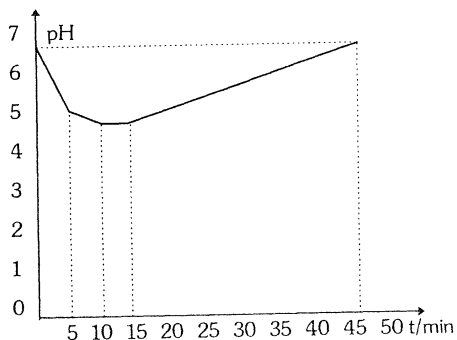
- 22. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.38. ΣΧΟΛ.** Ένας κηπουρός θέλει να καλλιεργήσει διάφορα φυτά σε ένα κήπο. Πήρε χώμα, το ανακάτεψε με καθαρό νερό και στη συνέχεια βρήκε ότι το pH του εδάφους είναι περίπου 5,5.
- α) Το έδαφος αυτό είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο ;
- β) Με ποιο τρόπο μπορείς πειραματικά, να προσδιορίσεις το pH του εδάφους ;
- γ) Ποια από τα φυτά που αναφέρονται στον πίνακα της §3.5.2, "μπορεί" να καλλιεργήσει ο κηπουρός ;
- δ) Σε ποια περίπου τιμή pH αναπτύσσονται τα περισσότερα φυτά ;
- ε) Αν το έδαφος είναι πολύ όξινο, τι πρέπει να κάνει ο κηπουρός για να φυτέψει δυόσμο ;
- στ) Αν το έδαφος είναι ασθενώς αλκαλικό, μπορεί ένας αγρότης να περιμένει μια βροχή για να καλλιεργήσει πατάτες ;

[Απ.: α) όξινο, β) Με πεχαμετρικό χαρτί ή πεχάμετρο, γ) Μήλα, ντομάτες, πατάτες, φράουλες, δ) pH: 6 - 7, ε) Να διορθώσει το pH του εδάφους με ασβεστόνερο, στ) Ναι, επειδή η βροχή θα «ρίξει» το pH του εδάφους]

- 23. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.39. ΣΧΟΛ.** Ο επόμενος πίνακας δείχνει τη μεταβολή του pH στο στόμα μας, μετά από γεύμα το οποίο είχε μεγάλη περιεκτικότητα σε ζάχαρη.

t(min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
pH	7,0	4,7	4,5	4,9	5,2	5,5	6,0	6,5	7,0	7,0

- α) Να παρασταθεί γραφικά η μεταβολή του pH στο στόμα μας συναρτήσει του χρόνου.
- β) Γιατί το pH στο στόμα μας ελαττώνεται μετά από κάθε γεύμα ;
- γ) Όταν το pH στο στόμα μας γίνει μικρότερο του 5,5, τότε είναι πιθανό να διαβρωθεί το σμάλτο των δοντιών. Περίπου πόση ώρα το pH μέσα στο στόμα μας παραμένει σε επίπεδο που μπορεί να συνεχιστεί η φθορά των δοντιών ;
- δ) Ποιο πρέπει να είναι το pH μιας οδοντόκρεμας και γιατί; Με τι ουσίες το πετυχαίνουμε αυτό ;



[Απ.: α) Γραφική παράσταση σε χαρτί μιλιμετρέ, β) Επειδή παράγονται οξέα, γ) 30 - 35 λεπτά, δ) Πρέπει pH > 7, δηλαδή οι οδοντόκρεμες πρέπει να περιέχουν ουσίες με βασικές ιδιότητες]

- 24. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.40. ΣΧΟΛ.** Πώς σχηματίζονται οι σταλακτίτες και οι σταλαγμίτες σε σπήλαια που βρίσκονται σε ασβεστολιθικές περιοχές ; Σε ποια μέρη της Ελλάδας έχουμε τέτοια σπήλαια ;

[Απ.: Σχολ. σελ. 98]

- 25. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.41. ΣΧΟΛ.** α) Ποιες ουσίες ονομάζονται "πρόσθετα" και γιατί τις βάζουμε στα τρόφιμα ;
- β) Σε τι κατηγορίες διακρίνονται τα πρόσθετα ; Ποιος είναι ο ρόλος της κάθε κατηγορίας ;
- γ) Είναι αναγκαίο να βάζουμε πρόσθετα στα τρόφιμα ; Γιατί ;
- δ) Ένα τυρί περιέχει τα εξής πρόσθετα: E160, E202, E320. Ποιος είναι ο ρόλος καθενός από αυτά ;
- ε) Ένας συσκευασμένος χυμός πορτοκαλιού, διαφημίζεται ότι : ΔΕΝ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ. Σε άλλο μέρος του κουτιού γράφει ότι περιέχει κιτρικό οξύ. Σχολιάστε αν η διαφήμιση αυτή είναι ψευδής ή αληθής ή παραπλανητική.

[Απ.: Σχολ. σελ. 99, δ) E160: χρωστικές ουσίες, E202: συντηρητικά, E320: αντιοξειδωτικά]

- 26. ΕΡΩΤΗΣΗ 3.42. ΣΧΟΛ.** α) Στην ετικέτα ενός κουτιού με χρωματιστές καραμέλες αναγράφεται ότι περιέχει τις εξής χρωστικές : E171, E122, E110, E120, E133. Να εξετάσεις αν κάποιο από τα χρώματα που περιέχονται στις καραμέλες, θεωρείται επικίνδυνο για την υγεία μας.
- β) Να βρεις χρωματιστές καραμέλες, παγωτά ή τσίχλες και να ελέγξεις αν περιέχουν επικίνδυνες χρωστικές. Με ποια πειραματική διαδικασία μπορείς να το διαπιστώσεις (Να περιγράψεις τη διαδικασία).

[Απ.: Σχολ. σελ. 99 - 100]

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Η όξινη βροχή έχει pH μικρότερο της «καθαρής» βροχής. Αυτό οφείλεται κυρίως:

- A. στην αυξημένη περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε CO₂
- B. στην αυξημένη περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε οξείδια ρύπων, όπως το SO₂ και το NO₂.
- Γ. σε οξέα που ξεφεύγουν στην ατμόσφαιρα μέσω των βιομηχανικών αποβλήτων
- Δ. στη δημιουργία στην ατμόσφαιρα τυχαίων φυσικών συνθηκών που ευνοούν το σχηματισμό οξέων.

[Απ. Β]

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Να αντιστοιχίσετε κάθε φαινόμενο της στήλης (I) με την αιτία που το προκαλεί και βρίσκεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A. όξινη βροχή	1. αντίδραση H ₂ SO ₄ με CaCO ₃
B. διάβρωση μαρμάρων	2. σχηματισμός ισχυρών οξέων από οξείδια ρύπων της ατμόσφαιρας
Γ. σχηματισμός σταλακτιτών	3. μετατροπή ζάχαρης σε οξέα
Δ. τερηδόνα των δοντιών	4. διάσπαση του Ca(HCO ₃) ₂ .

Απάντηση : A → 2, B → 1, Γ → 4, Δ → 3

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Η καθαρή βροχή έχει pH = 5,5 λόγω του CO₂ της ατμόσφαιρας που αντιδρά με το H₂O : CO₂(g) + H₂O(l) ⇌ H₂CO₃(aq), ενώ η όξινη βροχή έχει pH > 5,5, λόγω των οξέων H₂SO₄ και HNO₃.

Απάντηση : Λάθος. Σχολ. σελ. 93

2. Το SO₂ στην ατμόσφαιρα μετατρέπεται σε H₂SO₄ : 2SO₂(g) + O₂(g) → 2SO₃(g) και SO₃(g) + H₂O (l) → H₂SO₄(aq)

Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 93

3. Με την όξινη βροχή σε μια λίμνη όταν το νερό γίνει πιο όξινο μπορούν να διαλυθούν περισσότερα μέταλλα και να φτάσουν οι συγκεντρώσεις τους σε θανατηφόρες ποσότητες για τους υδρόβιους οργανισμούς.

Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 93, 94

4. Με την όξινη βροχή το έδαφος γίνεται πιο όξινο και ελευθερώνεται το αργίλιο από τα ορυκτά του, οπότε τα ιόντα αργιλίου καταστρέφουν καλλιέργειες ή δηλητηριάζουν τα ψάρια σε ποτάμια και λίμνες.

Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 94

5. Η όξινη βροχή διαβρώνει τα μέταλλα, τα χρώματα και τα οικοδομικά υλικά π.χ. στα μάρμαρα γίνεται η αντίδραση : CaCO₃(s) + H₂SO₄(aq) → CaSO₄(s) + CO₂ ↑ + H₂O (l) όπου το σκληρό μάρμαρο γίνεται εύθραυστη γύψος.

Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 94, 95

6. Τα ασβεστολιθικά εδάφη είναι βασικά (έχουν pH > 7), ενώ τα βαητώδη και τα ηφαιστειογενή είναι όξινα (pH < 7). Αν θέλουμε να διορθώσουμε την οξύτητα του εδάφους πάντα ρίχνουμε ασβεστόνερο Ca(OH)₂ ή ασβέστη CaO ή ασβεστόλιθο CaCO₃.

Απάντηση : Λάθος, Σχολ. σελ. 95, 96

7. Το τσίμπημα της μέλισσας και του κουνουπιού συνοδεύεται από βάση και το εξουδετερώνουμε με ξύδι ή λεμόνι, ενώ το τσίμπημα της σφήγκας συνοδεύεται από βάση και εξουδετερώνεται από NH₃ ή σόδα φαγητού NaHCO₃.

Απάντηση : Λάθος, Σχολ. σελ. 96

8. Όταν έχουμε "καούρα" το παραπάνω HCl που περιέχεται στο γαστρικό υγρό το εξουδετερώνουμε με σόδα φαγητού NaHCO₃ ή αντιόξινα χάπια που περιέχουν Al(OH)₃ ή Mg(OH)₂.

Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 96

9. Όταν έχουμε "καούρα" και μας πονάει το στομάχι για να μας περάσει ο πόνος πρέπει να πιούμε ασπιρίνη.

Απάντηση : Λάθος. Η ασπιρίνη περιέχει οξύ και θα κάνει τα πράγματα χειρότερα. Πρέπει να πιούμε σόδα ή αντιόξινα χάπια που έχουν βάσεις του αργιλίου και του μαγνησίου. Σχολ. σελ. 96

10. Στο αίμα μας το pH = 7,4 διατηρείται σταθερό από διαλύματα π.χ. ανθρακικό οξύ, ανθρακικά άλατα. Αν pH < 7,2 τότε παθαίνουμε αλκάλωση, ενώ όταν pH > 7,6 τότε παθαίνουμε οξέωση.

Απάντηση : Λάθος, Σχολ. σελ. 97

11. Πρέπει τα σαπούνια να έχουν pH > 7 γιατί έτσι καθαρίζουν και απολυμαίνουν το δέρμα μας που έχει 5 < pH < 5,6, από τα βακτηρίδια και τους μικροοργανισμούς.

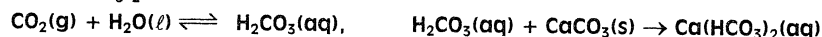
Απάντηση : Λάθος, Σχολ. σελ. 97

12. Τα βακτηρίδια που ζουν στο στόμα μας μετατρέπουν τους υδατάνθρακες (π.χ. ζάχαρη) σε οξέα τα οποία τρώνε το σμάλητο και τρυπούν το δόντι.

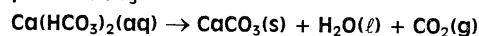
Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 97

13. Οι σταλακτίτες που βρίσκονται στην κορυφή των σπηλαίων έχουν σχηματιστεί ως εξής.

Το CO₂ και το H₂CO₃ που περιέχει η βροχή μετατρέπεται το CaCO₃ σε ευδιάλυτο Ca(HCO₃)₂ :



Στην οροφή του σπηλαίου όταν οι σταγόνες στάζουν αργά εξατμίζεται το νερό και μένει CaCO₃



Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 98

14. Τα πρόσθετα στα τρόφιμα είναι οξέα, βάσεις, οξειδία και άλατα που βάζουμε στα τρόφιμα ώστε να βελτιώσουμε το χρώμα, μυρωδιά, γεύση, να πετύχουμε καθυστέρηση στην αλλοίωση κ.λ.π.

Απάντηση : Σωστό, Σχολ. σελ. 99

15. Οι 4 κατηγορίες των προσθέτων στα τρόφιμα είναι :

E100 - E199 : Γαλακτοματοποιητές που βοηθούν στην ανάμιξη των συστατικών των τροφίμων και οι σταθεροποιητές που βοηθούν στην σταθεροποίηση της ανάμιξης.

E200 - E299 : Συντηρητικά που παρεμποδίζουν την ανάπτυξη μικροβίων.

E300 - E399 : Αντιοξειδωτικά που παρεμποδίζουν την οξείδωση (τάγγισμα - μαύρισμα) των συστατικών των τροφίμων.

E400 - E499 : Χρωστικές που βελτιώνουν ή τονίζουν το χρώμα.

Απάντηση : Λάθος, Σχολ. σελ. 100

→ **16.** Η όξινη βροχή εμφανίζεται μόνο σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη εκπομπή καυσαερίων που περιέχουν οξείδια ρύπους, όπως π.χ. SO₂ και NO₂.

Απάντηση : Λάθος. Με την κίνηση της ατμόσφαιρας και των νεφών τα όξινα οξείδια που δίνουν τελικά όξινη βροχή μπορούν να μεταφερθούν και σε άλλες περιοχές από εκείνες που παράχθηκαν τα οξείδια.

→ **17.** Τα ασβεστολιθικά εδάφη είναι αλκαλικά και συνεπώς είναι ακατάλληλα για την καλλιέργεια κάθε φυτού.

Απάντηση : Σωστό. Όλα τα φυτά δεν ευδοκίμουν σε αλκαλικό έδαφος.

→ **18.** Το pH του δέρματος έχει τιμές μεταξύ 5 και 6 και συνεπώς για την προστασία του πρέπει να χρησιμοποιούμε σαμπουάν, κρέμες κ.λπ. με pH ≥ 7.

Απάντηση : Λάθος. Πρέπει να χρησιμοποιούμε υλικά που να έχουν παρόμοιο pH με το pH του δέρματος.

Η ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ

Ακουαφόρτε :	δ. HCl	Καυστική ποτάσα : KOH
Γύψος :	CaSO ₄ · 2H ₂ O	Ανθρακική ποτάσα : K ₂ CO ₃
Ασβεστόνερο :	δ. Ca(OH) ₂	Κιμωλία, μάρμαρο,
Βιτριόλι :	δ. H ₂ SO ₄	Ασβεστόλιθος : CaCO ₃
Γαλαζόπετρα :	CuSO ₄ · 5H ₂ O	Οξυζενέ : δ. H ₂ O ₂ 3% w/v.
Καυστική σόδα :	NaOH	Perhydrol : δ. H ₂ O ₂ 30% w/v.
Ανθρακική σόδα : Na ₂ CO ₃		
Baking Soda :	Na ₂ CO ₃	

Η ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ

<i>Tuboflo</i> :	NaOH	με κομματάκια Al
<i>Azax</i> :	δ. NH ₃	
<i>Χλωρίνη</i> :	δ. NaClO	
<i>Viacal</i> :	δ. H ₃ PO ₄	
<i>Harpic</i> :	δ. HCl	
<i>Fornet</i> :	NaOH	

ΟΙ ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ ΒΛΑΠΤΟΥΝ ΣΟΒΑΡΑ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Καθημερινά γινόμαστε μάρτυρες μιας διαστρέβλωσης της Χημείας στις διαφημίσεις, προκειμένου το προϊόν να "ντυθεί" με ένα περίεργο όνομα, που θα το κάνει πιο ελκυστικό. Για παράδειγμα :

☞ Τι σημαίνει η έκφραση "δύο fluoride" ;

Το fluoride σημαίνει φθορίδιο (φθοριούχο αλάτι). Οι οδοντόκρεμες περιέχουν φθοριούχα άλατα (τα συννηδέστερα είναι φθοριούχο νάτριο NaF και φθοριούχος κασσίτερος SnF₂).

☞ Είναι σωστό ότι ένα ουδέτερο σαμπουάν έχει pH 5,5 ;

Ξέρουμε ότι ένα ουδέτερο διάλυμα έχει pH = 7. Εδώ εννοείται ότι είναι "ουδέτερο" ως προς το δέρμα, που έχει όξινο pH.

☞ Έχει νόημα η φράση "και πολύ πιο neutro (ουδέτερο)" ;

Θέλοντας εδώ ο διαφημιστής να δώσει έμφαση στο "ουδέτερο", κατέληξε σε μια κενή φράση. Το ουδέτερο διάλυμα είναι συγκεκριμένο σε ορισμένη θερμοκρασία, ούτε πιο πολύ, ούτε πιο λίγο ...

☞ Το Azax με "διπλάσιο αμμονιαζολ" θα είναι όξινο ή βασικό ;

Τα καθαριστικά τζαμιών και πατωμάτων περιέχουν αμμωνία (κι όχι αμμονιαζολ ...), άρα θα είναι βασικό.

ΚΕΦ. 4 ΣΤΟΙΧΕΙΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Γραμμομοριακός όγκος και υπόθεση Avogadro στο σχολικό βιβλίο έχει περιληφθεί στη § 4.2. Όμως οι ασκήσεις του σχολικού βιβλίου στη § 4.1. περιέχουν και το γραμμομοριακό όγκο.

Γι' αυτό και εμείς έχουμε βάσει το γραμμομοριακό όγκο στη § 4.1.

4.1. Βασικές έννοιες για χημικούς υπολογισμούς

ΑΤΟΜΟ, ΜΟΡΙΟ, ΜΟΛ, ΑΤΟΜΙΚΟ ΒΑΡΟΣ, ΜΟΡΙΑΚΟ ΒΑΡΟΣ, ΝΟΜΟΣ ΑVOΓΑΔΡΟ, ΓΡΑΜΜΟΜΟΡΙΑΚΟΣ ΟΓΚΟΣ

1. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι : α) το AB του Fe είναι 56, β) το MB του H₂O είναι 18 ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

- α) Το άτομο του Fe είναι 56 φορές βαρύτερο από το 1/12 του βάρους του ατόμου ¹²C.
β) Το μόριο του H₂O είναι 18 φορές βαρύτερο από το 1/12 του βάρους του ατόμου ¹²C.

2. Το άτομο ενός στοιχείου είναι 9 φορές βαρύτερο από το άτομο ¹²C. Ποιο είναι το AB του στοιχείου ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Αφού το άτομο του στοιχείου είναι 9 φορές βαρύτερο από το άτομο του ¹²C, θα είναι 9 · 12 = 108 φορές βαρύτερο από το 1/12 του βάρους του ατόμου ¹²C, δηλαδή AB_{στοιχείου} = 9 · 12 = 108.

3. Αν δίνεται ότι το χλωρίο είναι μίγμα από ³⁵₁₇Cl (75%) και ³⁷₁₇Cl (25%) να αιτιολογήσετε τις προτάσεις :
α) Τα ³⁵₁₇Cl και ³⁷₁₇Cl έχουν τις ίδιες χημικές ιδιότητες
β) Το άτομο ³⁵Cl έχει διαφορετική μάζα από το ³⁷Cl.
γ) 1 mol μορίων χλωρίου ζυγίζει 71 g.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$$\text{Μέσο AB} = \frac{75 \cdot 35 + 25 \cdot 37}{100} = 35,5$$

- α) Και τα δύο ισότοπα έχουν την ίδια ηλεκτρονική δομή :
K : 2e, L : 8e, M : 7e στην εξωτερική στιβάδα.
Επειδή οι ιδιότητες των στοιχείων εξαρτώνται από τον αριθμό e της εξωτερικής στιβάδας, συμπεραίνουμε ότι τα δύο ισότοπα θα έχουν τις ίδιες χημικές ιδιότητες.
- β) Επειδή μάζα σε ένα άτομο πρακτικά έχουν τα πρωτόνια και τα νετρόνια, τα δύο ισότοπα θα έχουν διαφορετική μάζα και διαφορετικές φυσικές ιδιότητες.
Τα ηλεκτρόνια έχουν αμελητέα μάζα σχετικά με τα πρωτόνια και τα νετρόνια.
- γ) Αφού το μέσο AB του χλωρίου είναι 35,5, τότε MB_{Cl₂} = 35,5 · 2 = 71 και 1 mol μορίων Cl₂ έχει μάζα 71 g.

4. Πόσα άτομα περιέχονται σε ένα μόριο H₂ και πόσα σε 1 mol H₂ ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Σε 1 μόριο H₂ περιέχονται 2 άτομα H

Σε 1 mol H₂ περιέχονται 2 N_A άτομα H

5. Στις ίδιες συνθήκες, όσο το MB των αερίων αυξάνει, ο αριθμός μορίων στον V_m αυξάνει, ελαττώνεται ή παραμένει ο ίδιος ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Ο γραμμομοριακός όγκος είναι ο όγκος που καταλαμβάνουν 6,02 · 10²³ μόρια και εξαρτάται μόνον από τις συνθήκες και όχι από το MB ενός αερίου. Έτσι λοιπόν θα παραμένει ο ίδιος, όπως και ο αριθμός των μορίων σε αυτόν.

6. Πού περιέχονται περισσότερα μόρια σε 1 L H₂ ή σε 1 L NH₃, στις ίδιες συνθήκες ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

1ος τρόπος : Υπόθεση Avogadro : ίσοι όγκοι αερίων, στις ίδιες συνθήκες, περιέχουν ίσους αριθμούς μορίων.

2ος τρόπος :

$$\begin{array}{|l} \text{Σε } V_m \text{ L H}_2 \text{ περιέχονται } N_A \text{ μόρια} \\ \text{1 L H}_2 \qquad \qquad \qquad x; \end{array} \quad x = \frac{N_A}{V_m} \text{ μόρια}$$

$$\begin{array}{|l} \text{Σε } V_m \text{ L NH}_3 \text{ περιέχονται } N_A \text{ μόρια} \\ \text{1 L NH}_3 \qquad \qquad \qquad y; \end{array} \quad y = \frac{N_A}{V_m} \text{ μόρια}$$

Άρα θα περιέχονται ίσοι αριθμοί μορίων.

7. Ποια ποσότητα περιέχει 4 άτομα : α) 1 mol NH₃, β) 1 μόριο NH₃ ή γ) 1 g NH₃ ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) 1 mol NH₃ περιέχει N_A άτομα N και 3 N_A άτομα H, δηλαδή συνολικά 4 N_A άτομα.

β) 1 μόριο NH₃ περιέχει 1 άτομο N και 3 άτομα H, δηλ. συνολικά 4 άτομα.

$$\begin{array}{|l} \text{γ) 1 mol NH}_3 \rightarrow 17 \text{ g περιέχει } 4N_A \text{ άτομα συνολικά} \\ \text{1 g} \qquad \qquad \qquad x; \end{array} \quad x = \frac{4N_A}{17} \text{ άτομα}$$

8. Ποια από τις παρακάτω ποσότητες έχει μεγαλύτερη μάζα :

α) 100 g Cu, β) 6 mol He, γ) 12,04 · 10²³ άτομα Ag, δ) 11,2 L N₂ σε stp

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) 100 g Cu

β) m = αρ. mol · MB ⇒ m₂ = 6 · 4 g = 24 g He

$$\begin{array}{|l} \text{γ) 1 mol ατόμων Ag} \rightarrow 108 \text{ g περ. } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ άτομα} \\ \qquad \qquad \qquad x; \qquad \qquad \qquad 12,04 \cdot 10^{23} \end{array}$$

$$x = m_3 = 216 \text{ g Ag}$$

$$\begin{array}{|l} \text{δ) 1 mol N}_2 \rightarrow 28 \text{ g N}_2 \text{ καταλαμβάνει } 22,4 \text{ L (stp)} \\ \qquad \qquad \qquad y; \qquad \qquad \qquad 11,2 \text{ L} \end{array} \quad y = m_4 = 14 \text{ g N}_2$$

Άρα η μεγαλύτερη μάζα είναι τα 216 g Ag.

9. Να αποδειχθούν : α) η αναλογία mol θα είναι και αναλογία μορίων, β) η αναλογία mol ατόμων θα είναι και αναλογία ατόμων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

α) Έστω α mol αερίου A και β mol αερίου B, όπου A, B αέρια στοιχεία ή ενώσεις. Τότε :

$$\frac{\text{αρ. μορίων A}}{\text{αρ. μορίων B}} = \frac{\alpha \cdot N_A}{\beta \cdot N_A} = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\text{αρ. mol A}}{\text{αρ. mol B}}$$

β) Έστω κ mol ατόμων Γ και λ mol ατόμων Δ, όπου Γ, Δ οποιαδήποτε στοιχεία. Τότε :

$$\frac{\text{αρ. ατόμων Γ}}{\text{αρ. ατόμων Δ}} = \frac{\kappa \cdot N_A}{\lambda \cdot N_A} = \frac{\kappa}{\lambda} = \frac{\text{αρ. mol ατόμων Γ}}{\text{αρ. mol ατόμων Δ}}$$

Ερωτήσεις ανάπτυξης

- α)** Ποιες ανάγκες δημιούργησαν τη συγκριτική κλίμακα μαζών ;
β) Ποια είναι η μονάδα της κλίμακας αυτής ;
- α)** Τι είναι Σχετική ατομική μάζα ή Ατομικό βάρος ή AB ή Ar ενός στοιχείου ;
β) Τι σημαίνει ότι το AB του νατρίου είναι ίσο με 23 ;
- α)** Γιατί το AB μπορεί να είναι δεκαδικός αριθμός ;
β) Πόση είναι η σχετική μάζα ενός ατόμου υδρογόνου και πόση η απόλυτη μάζα του ;
γ) Πώς βρίσκεται το AB όταν ένα στοιχείο υπάρχει στη φύση ως μίγμα ισοτόπων ; Τι Α.Β. έχει το χλώριο που αποτελείται από 75 % ³⁵Cl και 25 % ³⁷Cl ;
- α)** Τι είναι Σχετική μοριακή μάζα ή Μοριακό βάρος ή MB ή Mr χημικής ουσίας ;
β) Πώς υπολογίζεται το MB μιας ουσίας ;
- Τι είναι το mole (mol) ;
- Με τι ισούται και για τι χρησιμοποιείται η σταθερά Avogadro (N_A) ;
- Τι είναι 1 mol μορίων, 1 mol ατόμων, 1 mol ιόντων ;
- Πώς υπολογίζεται η μάζα N_A ατόμων ενός στοιχείου και ποιο συμπέρασμα προκύπτει ;
- Ποια η μάζα N_A μορίων χημικής ουσίας και πώς προκύπτει ;
- Τι είναι το V_m (γραμμομοριακός όγκος) ; Αναφέρατε την υπόθεση Avogadro ; Ποιο είναι το συμπέρασμα ;

23. ΕΡΩΤΗΣΗ 4.7. ΣΧΟΛ. Αν δίνεται ότι το χλώριο είναι μίγμα των ισotόπων : 75% $^{35}_{17}\text{Cl}$ και 25% $^{37}_{17}\text{Cl}$, να αιτιολογήσεις τις προτάσεις :
 α) Το άτομο $^{35}_{17}\text{Cl}$ έχει διαφορετική μάζα από το άτομο $^{37}_{17}\text{Cl}$.
 β) 1 mol μορίων χλωρίου έχει μάζα 71g.

Λύση :

- α) Τα ισotόπα $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$ έχουν διαφορετικές μάζες, επειδή το άτομο $^{37}_{17}\text{Cl}$ έχει 2 νετρόνια περισσότερα από το $^{35}_{17}\text{Cl}$.
- β) Το AB του φυσικού χλωρίου είναι $\frac{75}{100} \cdot 35 + \frac{25}{100} \cdot 37 = 35,5$ και το MB του $\text{Cl}_2 = 2 \cdot 35,5 = 71$
 Οπότε 1 mol μορίων χλωρίου έχει μάζα 71g.

24. ΕΡΩΤΗΣΗ 4.8. ΣΧΟΛ. Σε ποια από τις επόμενες περιπτώσεις περιέχονται 8 άτομα :
 α) 1 mol C_2H_6 , β) 1 g C_2H_6 ,
 γ) 1 μόριο C_2H_6 , δ) 1 L C_2H_6 .

Λύση :

- α) 1 mol C_2H_6 είναι N_A μόρια και περιέχει $2N_A$ άτομα C + $6N_A$ άτομα H = $8N_A$ άτομα ΛΑΘΟΣ
- β) 1 μόριο C_2H_6 περιέχει 2 άτομα C + 6 άτομα H = 8 άτομα συνολικά. ΣΩΣΤΟ

$$\gamma) 1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_6 = \text{MB g} = \frac{30 \text{g}}{1 \text{g}} \text{ περιέχει } \frac{8N_A \text{ άτομα συνολικά}}{x}; \quad x = 8N_A/30 \text{ άτομα } \text{ΛΑΘΟΣ}$$

$$\delta) 1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_6 = \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ L}} \text{ περιέχει } \frac{8N_A \text{ άτομα συνολικά}}{x}; \quad x = 8N_A/22,4 \text{ άτομα } \text{ΛΑΘΟΣ}$$

- **25.** Δώστε τους ορισμούς των παρακάτω εννοιών :
 α. Σχετική ατομική μάζα (ή ατομικό βάρος) στοιχείου
 β. Σχετική μοριακή μάζα (ή μοριακό βάρος) στοιχείου ή χημικής ένωσης.

Απάντηση : Σχολ. Σελ. 111, 112

- **26.** Σε ποιες κατηγορίες σωμάτων αναφέρονται οι έννοιες «ατομική μάζα» και «μοριακή μάζα» και πώς ορίζονται οι έννοιες αυτές;

Απάντηση : Ατομική μάζα ή ατομικό βάρος αναφέρεται σε στοιχεία και η μοριακή μάζα ή μοριακό βάρος αναφέρεται σε στοιχεία και ενώσεις. Σχολ. Σελ. 111, 112

- **27.** Τι εννοούμε όταν λέμε ότι το ατομικό βάρος του Fe είναι 56 και τι όταν λέμε ότι το μοριακό βάρος του H_2O είναι 18;

Απάντηση : Σημαίνει ότι η μάζα ενός ατόμου του Fe είναι 56 φορές από το 1/12 της μάζας του ατόμου του ^{12}C .
 Σημαίνει ότι η μάζα ενός μορίου νερού είναι 18 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου του ^{12}C .

- **28.** Πόσα άτομα περιέχει 1mol ατόμων υδρογόνου και πόσα 1mol μορίων υδρογόνου;

Απάντηση : 1 mol ατόμων H περιέχει N_A άτομα H και 1 mol μορίων H_2 περιέχει $2N_A$ άτομα H.

- **29.** Πώς ορίζεται ο γραμμομοριακός όγκος των αερίων (V_m) και ποια είναι η τιμή του σε πρότυπες συνθήκες (STP);

Απάντηση : Σχολ. Σελ. 121

- **30.** Η μάζα κάθε ατόμου ενός στοιχείου A είναι διπλάσια από τη μάζα του ατόμου $^{12}_6\text{C}$, ενώ το κάθε μόριο μιας ένωσης B είναι 7,5 φορές βαρύτερο από το άτομο του στοιχείου A. Να υπολογίσετε την τιμή της ατομικής μάζας του στοιχείου A καθώς και της μοριακής μάζας της ένωσης B.

Απάντηση :

Αφού η μάζα του ατόμου του A είναι 2 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου του άνθρακα, θα είναι $2 \cdot 12 = 24$ φορές μεγαλύτερη από το $^{12}_6\text{C}$ της μάζας του ατόμου του άνθρακα, άρα το AB του στοιχείου θα είναι 24.

Κάθε μόριο της ένωσης B θα έχει μάζα $7,5 \cdot 24 = 180$ φορές μεγαλύτερη από το $^{12}_6\text{C}$ της μάζας του ατόμου του άνθρακα.

- **31.** Αν η μάζα του μορίου της ένωσης $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ είναι 44 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου $^{12}_6\text{C}$ και η μάζα του μορίου της ένωσης HCN είναι 2,25 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου $^{12}_6\text{C}$, να υπολογίσετε η μοριακή μάζα της ένωσης $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}$.

Απάντηση :

Η ένωση $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ θα έχει MB = 44. Η ένωση HCN θα έχει MB = $2,25 \cdot 12 = 27$ αφού κάθε μόριο της θα έχει 27 φορές μεγαλύτερη μάζα από το $^{12}_6\text{C}$ της μάζας του ατόμου του άνθρακα.

Η ένωση $\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}$ βλέπουμε ότι περιέχει το άθροισμα των ατόμων των δύο ενώσεων που γνωρίζουμε τα MB τους. Έτσι το MB θα είναι $44 + 27 = 71$.

- **32.** Να εξετάσετε αν υπάρχει στοιχείο με ατομική μάζα 0,95.

Απάντηση :

Από τα στοιχεία που υπάρχουν το μικρότερο ατομικό βάρος το έχει το υδρογόνο AB = 1 που αντιπροσωπεύει στην ουσία την μάζα ενός πρωτονίου ή νετρονίου.

Έτσι δεν υπάρχει στοιχείο με AB = 0,95.

- **33.** Να εξετάσετε ποιο χημικό μέγεθος εκφράζει ο καθένας από τους παρακάτω λόγους:

$$n_1 = \frac{\text{μάζα } 12 \text{ ατόμων στοιχείου } \Sigma}{\text{μάζα ενός ατόμου } ^{12}_6\text{C}}, \quad n_2 = \frac{\text{μάζα ορισμένης ποσότητας στοιχείου } \Sigma}{\text{μάζα } N_A \text{ μορίων του στοιχείου αυτού}}$$

Απάντηση :

$$\text{Το } n_1 = \frac{\text{μάζα } 12 \text{ ατόμων στοιχείου } \Sigma}{\text{μάζα ενός ατόμου } ^{12}_6\text{C}} = \frac{\text{μάζα ατόμου στοιχείου } \Sigma}{\frac{1}{12} \text{ μάζας ατόμου } ^{12}_6\text{C}} = \text{AB,}$$

$$\text{το } n_2 = \frac{\text{μάζα ορισμένης ποσότητας στοιχείου } \Sigma}{\text{μάζα } N_A \text{ μορίων του στοιχείου αυτού}} = \frac{n \cdot \text{MB g}}{\text{MB g}} = n \text{ αριθμός mol του στοιχείου.}$$

Επειδή αριθμός mol στοιχείου $n = \text{μάζα στοιχείου} / \text{MB}$.

11. Ποια από τις παρακάτω ποσότητες έχει μεγαλύτερη μάζα :

- A.** 54 g Ag **B.** 3 mol Ne **Γ.** $12 \cdot 10^{22}$ άτομα Fe **Δ.** 11,2 lt O_2 (stp)
Δίνονται AB : Ag = 108, Ne = 20, Fe = 56, O = 16, $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.

12. Ποια από τις παρακάτω ποσότητες περιέχει τον μεγαλύτερο αριθμό μορίων :

- A.** 3 mol O_2 **Γ.** 89,6 lt CO_2 (stp)
B. 294 g H_2SO_4 **Δ.** $6N_A$ άτομα ηλίου (He)
Δίνονται AB : H = 1, S = 32, O = 16

13. Ποια από τις παρακάτω ποσότητες καταλαμβάνει μεγαλύτερο όγκο στις ίδιες συνθήκες :

- A.** 6,4 g O_2 **Γ.** $4,8 \cdot 10^{23}$ μόρια NH_3
B. 0,4 mol CO_2 **Δ.** $6 \cdot 10^{23}$ άτομα αζώτου.
Δίνονται AB : O = 16 $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.

14. Ποια ποσότητα από τις παρακάτω περιέχει τα περισσότερα άτομα συνολικά :

- A.** 0,4 mol H_2SO_4 **Γ.** 98,5 g Au
B. 134,4 L NO_2 (stp) **Δ.** 31 g $Ca_3(PO_4)_2$
Δίνονται AB : Au = 197, Ca = 40, P = 31, O = 16

→ **15.** Το ατομικό βάρος του Al είναι 27. Αυτό σημαίνει ότι η μάζα ενός ατόμου Al είναι:

- A.** 27g
B. 27 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου $^{12}_6C$
Γ. 27 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου C
Δ. 27 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου $^{16}_8O$.

→ **16.** Το ατομικό βάρος του οξυγόνου είναι 16. Από αυτό προκύπτει ότι η μάζα ενός μορίου οξυγόνου (O_2) είναι :

- A.** 16 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου $^{12}_6C$
B. 32 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου $^{12}_6C$
Γ. 32 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου C
Δ. 32 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας ενός ατόμου $^{16}_8O$.

→ **17.** Το άτομο ενός στοιχείου A είναι 2 φορές βαρύτερο από το άτομο του $^{12}_6C$. Αυτό σημαίνει ότι η ατομική μάζα του στοιχείου A είναι:

- A.** 2 **B.** 12 **Γ.** 24 **Δ.** 14

→ **18.** 1mol μορίων NH_3 αποτελείται συνολικά από:

- A.** 4 άτομα **B.** 4 μόρια **Γ.** $4N_A$ άτομα **Δ.** $4N_A$ μόρια

→ **19.** Η ατομική μάζα του C προσδιορίστηκε με μεγάλη ακρίβεια και βρέθηκε ίση με 12,0115 και όχι 12 ακριβώς. Αυτό οφείλεται στο ότι :

- A.** κατά τον ακριβή προσδιορισμό της ατομικής μάζας του C λαμβάνεται υπόψη και η μάζα των ηλεκτρονίων του
B. ο υπολογισμός του βάρους του ατόμου $^{12}_6C$ έγινε στον Ισημερινό, όπου το $g = 9,79 \text{ m/s}^2$, ενώ ο υπολογισμός της ατομικής μάζας του C σε τόπο όπου το $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Γ. ο φυσικός C αποτελείται και από άλλα ισότοπα πλην του $^{12}_6C$
Δ. για διαφορετικό λόγο που δεν αναφέρεται παραπάνω.

→ **20.** Η τιμή της σταθεράς του Avogadro (N_A):

- A.** εξαρτάται από τη θερμοκρασία του σώματος για το οποίο μετρήθηκε
B. εξαρτάται από την πίεση του αερίου σώματος για το οποίο μετρήθηκε
Γ. εξαρτάται από την πίεση και τη θερμοκρασία του σώματος
Δ. εξαρτάται από άλλους παράγοντες
E. είναι σταθερή και δεν εξαρτάται από κανένα παράγοντα.

→ **21.** 0,2mol CH_4 αποτελούνται από:

- A.** $12,04 \cdot 10^{22}$ μόρια CH_4
B. $3,01 \cdot 10^{23}$ μόρια CH_4
Γ. 3g C και 0,2g H
Δ. $6,02 \cdot 10^{23}$ άτομα C και $24,08 \cdot 10^{23}$ άτομα H
E. 0,2g CH_4 .

→ **22.** 4,48L αερίου CO_2 σε πρότυπες συνθήκες (STP)

i) είναι :

- A.** 2mol **B.** 0,5mol **Γ.** 0,2mol **Δ.** 5mol

ii) αποτελούνται από:

- A.** $12,04 \cdot 10^{23}$ άτομα C και $24,08 \cdot 10^{23}$ άτομα O
B. $12,04 \cdot 10^{23}$ μόρια CO_2
Γ. $3,01 \cdot 10^{24}$ μόρια CO_2
Δ. $12,04 \cdot 10^{22}$ άτομα C και $24,08 \cdot 10^{22}$ άτομα O.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ **1.** Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων που περιέχονται στις παρακάτω στήλες (θεωρήστε $N_A = 6 \cdot 10^{23}$)

Μάζα αερίου	Αριθμός mol	Όγκος σε stp	Αριθμός μορίων
1. 0,4 g H_2	A. 0,5	α. 4,48 L	i. $3 \cdot 10^{23}$
2. 17,6 g CO_2	B. 0,4	β. 11,2 L	ii. $2,4 \cdot 10^{23}$
3. 10 g Ne	Γ. 0,2 Δ. 0,1	γ. 8,96 L δ. 2,24 L	iii. $6 \cdot 10^{23}$ iv. $1,2 \cdot 10^{23}$

Δίνονται AB : H = 1, C = 12, O = 16, Ne = 20, $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.

→ 2. Σε τέσσερα δοχεία Α, Β, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα: 6,4g O₂, 0,3mol CO₂, 14g N₂ και 0,4mol CH₄ που ασκούν την ίδια πίεση στην ίδια θερμοκρασία.

Να αντιστοιχήσετε κάθε δοχείο της στήλης (I) με τον όγκο του που περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
Α	1L
Β	0,4L
Γ	0,6L
Δ	0,8L

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, N:14.

Ερωτήσεις διάταξης

1. Τοποθετήστε όλες τις ποσότητες κατά αύξοντα συνολικό αριθμό ατόμων:

Α. 1 mol HNO₃ Β. 1g HNO₃ Γ. 1 μόριο HNO₃ Δ. 6,3g HNO₃

Δίνονται AB: O = 16, N = 14, H = 1

2. Να διαταχθούν οι παρακάτω ποσότητες κατ' αυξανόμενη μάζα:

Α. 4 mol οξυγόνου.

Β. 67,2 L NH₃ (stp)

Γ. 2N_A μόρια CO₂

Δ. Ποσότητα H₂S που περιέχει 4 mol ατόμων υδρογόνου.

Ε. Ποσότητα H₂SO₄ που περιέχει 32g οξυγόνου.

Δίνονται AB: O = 16, N = 14, H = 1, S = 32, C = 12

3. Να διαταχθούν οι παρακάτω ποσότητες κατ' αυξανόμενο αριθμό μορίων:

Α. 6 mol He

Β. 56g CO

Γ. 4,48 L NH₃ (stp)

Δ. Ποσότητα H₃PO₄ που περιέχει 12N_A άτομα οξυγόνου.

Δίνονται AB: C = 12, O = 16

4. Να διαταχθούν οι παρακάτω ποσότητες κατ' αυξανόμενο αριθμό ατόμων υδρογόνου:

Α. 2 mol NH₃

Β. 19,6g H₂SO₄

Γ. 6,72 L C₂H₁₀ (Κ.Σ.)

Δ. 3N_A μόρια H₃PO₄

Δίνονται AB: H = 1, S = 32, C = 12, O = 16

5. Να διαταχθούν οι παρακάτω ποσότητες κατ' αυξανόμενη μάζα οξυγόνου:

Α. 196g H₂SO₄

Β. 1,2 mol HNO₃

Γ. 67,2 L SO₃ (stp)

Δ. Ποσότητα H₃PO₄ που περιέχει 9N_A άτομα υδρογόνου.

Δίνονται AB: H = 1, S = 32, O = 16

→ 6. Αν είναι γνωστό ότι το άτομο του Na είναι 23 φορές βαρύτερο από το άτομο του H, να διατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενης μοριακής μάζας:

NaH₂PO₄, H₂, PH₃, H₃PO₄, Na₂HPO₄, H₃PO₃ και Na₃PO₄.

→ 7. 4g H₂ περιέχουν α μόρια. 0,5mol O₂ περιέχουν β μόρια. 5,6L NH₃ υπό STP περιέχουν γ μόρια. 46g NO₂ περιέχουν δ μόρια.

Να διατάξετε τους αριθμούς α, β, γ και δ κατά αύξουσα σειρά. Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: H:1, N:14, O:16.

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Το ατομικό βάρος είναι ίσο με τη μάζα του ατόμου του στοιχείου.

2. Το ατομικό βάρος του F είναι 19. Αυτό σημαίνει ότι η μάζα του ατόμου του φθορίου είναι 19 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου του ¹²C.

3. Το ατομικό βάρος του οξυγόνου είναι 16. Αυτό σημαίνει ότι η μάζα του μορίου του O₂ είναι 32 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου του ¹²C.

4. Το ατομικό βάρος του χλωρίου προκύπτει από τους μαζικούς αριθμούς των ισotόπων ³⁵Cl, ³⁷Cl, ανάλογα με τα ποσοστά τους 75% - 25% αντίστοιχα :
A.B. = 0,75 · 35 + 0,25 · 37 = 35,5

5. Ένα mol ατόμων οξυγόνου περιέχει 6,02 · 10²³ άτομα και ζυγίζει 32 g όσο το MB σε g. Δίνεται ABO = 16.

6. 1 mol μορίων H₂SO₄ περιέχει 6,02 · 10²³ άτομα συνολικά από όλα τα στοιχεία και ζυγίζει 98 g όσο το MB σε g. Δίνονται ABH = 1, S = 32, O = 16.

7. 1 mol ιόντων NO_3^- περιέχει $6,02 \cdot 10^{23}$ ιόντα και ζυγίζει 62 g.
Δίνονται $\text{ABN} = 14$, $\text{O} = 16$.

8. 1 άτομο Fe ζυγίζει $56/\text{N}_A$ g. Δίνεται $\text{ABFe} = 56$.

9. Γραμμομοριακός όγκος στοιχείου ή ένωσης (V_m) είναι ο όγκος που καταλαμβάνουν N_A μόρια του στοιχείου ή της ένωσης και για όλα τα αέρια στις ίδιες συνθήκες P, θ έχει την ίδια τιμή.

10. Αποδεικνύεται ότι η μάζα N_A ατόμων στοιχείου X είναι ίση με μάζα όση το AB του στοιχείου σε γραμμάρια.

11. Η υπόθεση Avogadro λέει ότι σε ίσους όγκους αερίων στοιχείων μόνο, περιέχονται ίσα μόρια από τα στοιχεία.

12. Σε 1 L H_2 περιέχονται ίσα μόρια και ίσα άτομα με όσα περιέχονται σε 1 L NH_3 στις ίδιες συνθήκες P, θ.

→ 13. Η ατομική μάζα (AB) ενός στοιχείου είναι μεγαλύτερη ή ίση από τον ατομικό αριθμό του στοιχείου αυτού.

Απάντηση : Σωστό. Η ατομική μάζα ή ατομικό βάρος (AB) είναι περίπου ίσο με τον μαζικό αριθμό (γιατί ;) οπότε είναι για όλα τα στοιχεία μεγαλύτερο από τον ατομικό αριθμό (Z) εκτός από το H που είναι ίσα το AB και το Z.

→ 14. Αν τα στοιχεία A και B έχουν αντίστοιχα ατομικές μάζες (AB) 14 και 16, τότε η μοριακή μάζα (MB) κάθε ένωσης μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων είναι μεγαλύτερη ή ίση με 30.

Απάντηση : Σωστό. Αν ενώνεται ένα άτομο του A με ένα άτομο του B θα δώσει ένωση με $\text{MB}=30$. Αν ενώνονται περισσότερα άτομα θα έχω MB μεγαλύτερο του 30.

→ 15. Το μοριακό βάρος της ένωσης μεταξύ δύο στοιχείων A και B είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των ατομικών βαρών των δύο αυτών στοιχείων.

Απάντηση : Λάθος. Μπορεί να ενώνονται περισσότερα άτομα από ένα στοιχείο.
π.χ. NH_3 $\text{MB} = 14 + 3 \cdot 1 = 17 > 14 + 1 = 15$

→ 16. Μεταξύ δύο χημικών ενώσεων μεγαλύτερη μοριακή μάζα (MB) έχει εκείνη που αποτελείται από τα περισσότερα στοιχεία.

Απάντηση : Λάθος. Το MB μιας ένωσης εξαρτάται από το αν είναι μεγάλα ή μικρά τα AB των στοιχείων που περιέχει π.χ. το HNO_3 περιέχει 3 στοιχεία και έχει $\text{MB} = 63$ ενώ το CuO έχει $\text{MB} = 79,5$ παρότι περιέχει μόνο 2 στοιχεία.

→ 17. Το χλώριο είναι μείγμα των ισότοπων $^{35}_{17}\text{Cl}$ και $^{37}_{17}\text{Cl}$ με αναλογία ατόμων 3:1 αντίστοιχα. Άρα 1mol χλωρίου έχει μάζα 71g.

→ 18. 1mol μορίων CO_2 περιέχει 1 άτομο C και 2 άτομα O.

→ 19. 1mol μορίων οποιασδήποτε αέριας ουσίας έχει όγκο 22,4L.

→ 20. 2L υδρογόνου σε ορισμένες συνθήκες έχουν τον ίδιο αριθμό μορίων με αυτόν που περιέχεται σε 2L NH_3 στις ίδιες συνθήκες.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. Η μάζα ενός μορίου CH_4 είναι ίση με:

A. $6,02 \cdot 10^{23}$ g B. $2,66 \cdot 10^{-23}$ g Γ. 16g Δ. 0,32g

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την απόρριψη των τριών άλλων.

Απάντηση : Σωστό είναι το B. Απορρίπτονται οι άλλες 3 περιπτώσεις επειδή είναι πολύ μεγάλες οι μάζες για 1 μόριο.

→ 2. α. Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενης μοριακής μάζας τα παρακάτω σώματα. Δεν είναι απαραίτητη η γνώση των ατομικών μαζών των στοιχείων:

H_2O , CH_4O , H_2 , $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

.....
β. Δώστε μια σύντομη εξήγηση για την κατάταξη που κάνατε.

Απάντηση : α. H_2 H_2O CH_4O $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

β. Ξεκινούμε από το στοιχείο που έχει τα λιγότερα άτομα H και προχωρούμε στις υπόλοιπες ενώσεις όπου προστίθενται νέα στοιχεία.

→ 3. Να συμπληρώσετε τα κενά του παρακάτω πίνακα, αφού υπολογίσετε τις ατομικές μάζες των τριών στοιχείων (N, O, Ca), με βάση τα δεδομένα που αναγράφονται σ' αυτόν.

μοριακός τύπος	Ca ₃ N ₂	CaO	N ₂ O ₅	Ca(NO ₃) ₂	NO ₂	NO
μοριακή μάζα		56			46	30

Απάντηση :

Έστω AB Ca: x AB O: y AB N: ω

Για το CaO έχουμε $x + y = 56$ (1)

Για το NO₂ έχουμε $\omega + 2y = 46$ (2)

Για το NO έχουμε $\omega + y = 30$ (3)

Από τις εξισώσεις (1), (2), (3) → $x=40, y=16, \omega=14$.

Τελικά προκύπτουν τα MB:

μοριακός τύπος	Ca ₃ N ₂	CaO	N ₂ O ₅	Ca(NO ₃) ₂	NO ₂	NO
μοριακή μάζα	148		108	226		

→ 4. i) Τα διατομικά στοιχεία A και B έχουν μοριακές μάζες 2 και 28 αντίστοιχα. Η μοριακή μάζα μιας ένωσης μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων μπορεί να είναι: (βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση)

A. 12 B. 14 Γ. 17 Δ. 36,5

ii) Εξηγήστε τους λόγους για τους οποίους απορρίψατε τις υπόλοιπες τρεις απαντήσεις.

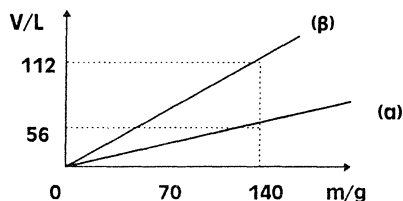
Απάντηση : i) Γ. 17

ii) Τα AB των στοιχείων A και B είναι αντίστοιχα 1 και 14.

Έτσι η ένωση των δύο στοιχείων θα έχει $MB > 14+1=15$.

Επίσης το MB της ένωσης δεν πρέπει να είναι δεκαδικός αριθμός (36,5) γιατί τα στοιχεία ενώνονται πάντα με ακέραιες αναλογίες.

→ 6. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι γραφικές παραστάσεις (α) και (β) του όγκου των αερίων A και B αντίστοιχα μετρημένου σε πρότυπες συνθήκες (STP), σε συνάρτηση με τη μάζα τους.



1. Να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα του αερίου A.
2. Το αέριο B στο οποίο αναφέρεται η γραφική παράσταση (β) είναι:
 - A. H₂
 - B. C₂H₄
 - Γ. CO₂
 - Δ. H₂S
 - Ε. O₂
 Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, C:12, O:16, S:32.

Απάντηση :

1. Για το αέριο A

$$\frac{\text{Τα } 56 \text{ L ζυγίζουν } 140 \text{ g}}{22,4 \text{ L} \quad x} \quad x = 56 \text{ g} \rightarrow \text{MB} = 56 \text{ αέριο A}$$

2. Για το αέριο B

$$\frac{\text{Τα } 112 \text{ L ζυγίζουν } 140 \text{ g}}{22,4 \text{ L} \quad x} \quad x = 28 \text{ g} \rightarrow \text{MB} = 28 \text{ αέριο B που είναι B: C}_2\text{H}_4$$

→ 7. 1. Η τιμή του λόγου $\lambda = \frac{\text{όγκος CH}_4 \text{ σε STP}}{\text{όγκος } 1 \text{ mol H}_2 \text{ σε STP}}$ εκφράζει:

- A. το λόγο των μοριακών μαζών των δύο αερίων
 - B. τη σταθερά του Avogadro
 - Γ. τον αριθμό mol του CH₄
 - Δ. τον αριθμό mol του H₂
 - Ε. τίποτε απολύτως, διότι ο αριθμητής και ο παρονομαστής του κλάσματος αναφέρονται σε διαφορετικά αέρια.
- Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
2. Δικαιολογήστε την επιλογή σας γι' αυτή την πρόταση.

Απάντηση : Γ. τον αριθμό mol του CH₄

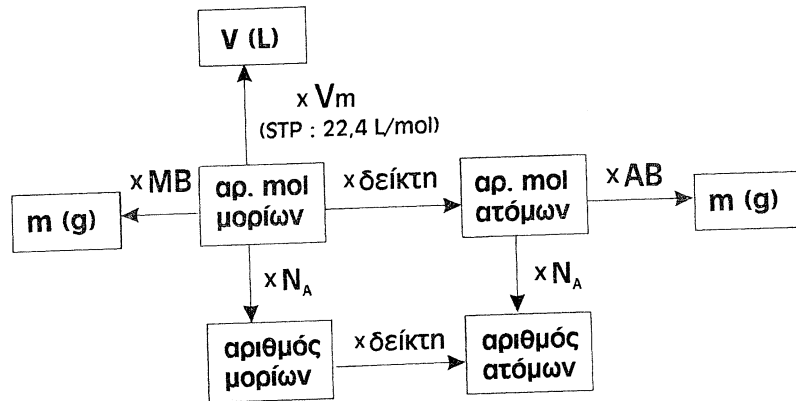
Ο όγκος 1 mol H₂ σε πρότυπες συνθήκες εκφράζει τον γραμμομοριακό όγκο 22,4L σε stp . Διαιρώντας τον όγκο ενός αερίου με τον γραμμομοριακό όγκο βρίσκουμε τα mol του αερίου.

$$\lambda = \frac{22,4n}{22,4} = n \text{ mol, δηλαδή αριθμός mol του αερίου.}$$

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1η κατηγορία ασκήσεων
ΑΤΟΜΟ, ΜΟΡΙΟ, ΜΟΛ, ΓΡΑΜΜΟΜΟΡΙΑΚΟΣ ΟΓΚΟΣ

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ :



ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ :

Ο "δείκτης" είναι ο δείκτης του στοιχείου στην ένωση

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ (αριθμός Avogadro)

Δηλαδή ισχύει:

$$\text{αριθμός μοι } n = \frac{m \text{ (g)}}{MB \text{ (g/mol)}} = \frac{V \text{ (L)}}{V_m \text{ (L/mol)}} = \frac{\text{αριθμός μορίων}}{N_A \text{ (μόρια/mol)}}$$

ή αλλιώς: $m = \text{αρ. μοι} \cdot MB$, $V = \text{αρ. μοι} \cdot V_m$, $\text{αρ. μορίων} = \text{αρ. μοι} \cdot N_A$

και ακόμα

$$\text{αριθμός μοι ατόμων} = \frac{m \text{ (g)}}{AB \text{ (g/mol)}} = \frac{\text{αριθμός ατόμων}}{N_A \text{ (άτομα/mol ατόμων)}}$$

ή αλλιώς: $m = \text{αρ. μοι ατόμων} \cdot AB$, $\text{αρ. ατόμων} = \text{αρ. μοι ατόμων} \cdot N_A$

1. Δίνεται ποσότητα 13,8 g NO₂ και ζητούνται :

- πόσα mol είναι,
- πόσο όγκο κατέχει σε stp,
- πόσα μόρια περιέχει,
- πόσα g αζώτου και πόσα άτομα οξυγόνου περιέχει και
- πόσα g H₃PO₄ περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με τα 13,8 g NO₂.

Λύση :

$$MB_{NO_2} = AB_N + 2 \cdot AB_O = 46$$

$$\alpha) 1 \text{ mol NO}_2 \text{ έχει μάζα } \begin{array}{l} 46 \text{ g} \\ 13,8 \text{ g} \end{array} \Rightarrow x_1 = 0,3 \text{ mol NO}_2$$

$$\beta) 1 \text{ mol NO}_2 \text{ } \begin{array}{l} 22,4 \text{ L (stp)} \\ 0,3 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow x_2 = 6,72 \text{ L σε stp}$$

$$\gamma) 1 \text{ mol NO}_2 \text{ περιέχει } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ μόρια} \Rightarrow x_3 = 1,806 \cdot 10^{23} \text{ μόρια}$$

$$\delta) 1 \text{ mol NO}_2 \text{ περ. } \begin{array}{l} 14 \text{ g N} \\ 0,3 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow x_4 = 4,2 \text{ g αζώτου}$$

$$\begin{array}{l} 2 N_A \text{ άτομα O} \\ x_5 \end{array} \Rightarrow x_5 = 0,6 N \text{ άτομα οξυγόνου}$$

$$\epsilon) MB_{H_3PO_4} = 3 \cdot AB_H + AB_P + 4 \cdot AB_O = 98$$

$$1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ g περ. } \begin{array}{l} 4 N_A \text{ άτομα O} \\ x_6; 0,6 N_A \end{array} \Rightarrow x_6 = 14,7 \text{ g H}_3\text{PO}_4$$

2. 15,6 g ένωσης με MB = 78 περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με 6,8 g NH₃. Πόσα άτομα υδρογόνου περιέχονται σε ένα (1) μόριο της ένωσης ;

Λύση :

$$\bullet \text{ Για την NH}_3 : MB_{NH_3} = AB_N + 3 \cdot AB_H = 17$$

$$\text{Σε } 1 \text{ mol NH}_3 \rightarrow \begin{array}{l} 17 \text{ g περ. } 3 N_A \text{ άτομα} \\ 6,8 \text{ g} \end{array} \Rightarrow x_1 = 1,2 N_A \text{ άτομα υδρογόνου}$$

• Για την ένωση : ο αριθμός ατόμων υδρογόνου σε ένα (1) μόριο της ένωσης, είναι και ο αριθμός gat υδρογόνου σε ένα (1) mol της ένωσης, δηλαδή ο δείκτης του υδρογόνου.

Θα έχουμε :

$$\text{Σε } 15,6 \text{ g ένωσης περ. } \begin{array}{l} 1,2 N_A \text{ άτομα H} \\ 78 \text{ g} = 1 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow x_2 = 6 N_A \text{ άτομα H}$$

Άρα σε ένα μόριο της ένωσης περιέχονται 6 άτομα υδρογόνου.

3. ΑΣΚΗΣΗ 4.9. ΣΧΟΛ. α) Διαθέτουμε x g CO και X g CO₂. Ποια από τις δύο μάζες έχει μεγαλύτερο όγκο στις ίδιες συνθήκες; (Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου).
β) Διαθέτουμε X cm³ CO και X cm³ CO₂. Ποιος από τους δύο όγκους έχει τη μεγαλύτερη μάζα στις ίδιες συνθήκες; (Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου).

Λύση :

α) Έστω x g CO (MB = 28) που έχει όγκο V_1 και x g CO₂ (MB = 44) που έχει όγκο V_2 σε ίδιες συνθήκες P, T

$$PV_1 = \frac{x}{28} \cdot R \cdot T \quad (1)$$

$$PV_2 = \frac{x}{44} \cdot R \cdot T \quad (2)$$

⇒ διαιρούμε κατά μέλη $\frac{(1)}{(2)} : \frac{PV_1}{PV_2} = \frac{\frac{x}{28} \cdot RT}{\frac{x}{44} \cdot RT} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{44x}{28x} > 1 \Rightarrow V_1 > V_2$

β) Έστω x cm³ CO (MB = 28) που έχει μάζα m_1 και x cm³ CO₂ (MB = 44) που έχει μάζα m_2 σε ίδιες συνθήκες P, T

$$Px = \frac{m_1}{28} \cdot R \cdot T \quad (1)$$

$$Px = \frac{m_2}{44} \cdot R \cdot T \quad (2)$$

⇒ διαιρούμε κατά μέλη $\frac{(1)}{(2)} : \frac{Px}{Px} = \frac{\frac{m_1}{28} \cdot RT}{\frac{m_2}{44} \cdot RT} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{28}{44} < 1 \Rightarrow m_1 < m_2$

4. ΑΣΚΗΣΗ 4.10. ΣΧΟΛ. Ο υδράργυρος είναι εξαιρετικά τοξική ουσία. 25g δείγματος ενός ψαριού, που πήραμε από κάποιο αλιευτικό, αναλύθηκαν και βρέθηκε ότι περιέχουν $2 \cdot 10^{-5}$ mol Hg. Η νομοθεσία για τα τρόφιμα επιτρέπει περιεκτικότητα σε Hg μέχρι 0,5 ppm. Να βρεθεί αν τα ψάρια που υπάρχουν σ' αυτό το αλιευτικό πρέπει να καταστραφούν.

Λύση :

$$\frac{1 \text{ mol Hg ζυγίζει } 201 \text{ g}}{2 \cdot 10^{-5} \text{ x;}} \quad x = 4 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$\frac{25 \text{ g δείγματος περιέχουν } 4 \cdot 10^{-3} \text{ Hg}}{1.000.000 \text{ g x;}} \quad x = 160 \text{ g}$$

Άρα ο Hg στα γάρια είναι 160 ppm. Συνεπώς τα γάρια πρέπει να καταστραφούν.

5. ΑΣΚΗΣΗ 4.11. ΣΧΟΛ. Κατά την ανάλυση της χλωροφύλλης βρήκαμε ότι περιέχει 2,68% Mg. Πόσα άτομα Mg υπάρχουν σε 1 g χλωροφύλλης;

Λύση :

$$\frac{100 \text{ g χλωροφύλλης περιέχουν } 2,68 \text{ g Mg}}{1 \text{ g x;}} \quad x = 0,0268 \text{ g}$$

$$\frac{24 \text{ g Mg } 1 \text{ mol ατόμων περιέχουν } N_A \text{ άτομα Mg}}{0,0268 \text{ g x;}} \quad x = 1,1 \cdot 10^{-3} N_A \text{ άτομα}$$

6. ΑΣΚΗΣΗ 4.12. ΣΧΟΛ. Να βρεθεί το M.B. ενός αερίου του οποίου 240 mL σε πρότυπες συνθήκες stp έχουν μάζα 0,3 g.

Λύση :

$$\frac{240 \text{ mL ζυγίζουν } 0,3 \text{ g}}{22400 \text{ mL x;}} \quad x = 28 \text{ g. Άρα το MB} = 28$$

7. ΑΣΚΗΣΗ 4.13. ΣΧΟΛ. α) Να βρεθεί η μάζα ενός μορίου κινίνης (C₂₀H₂₄N₂O₂).
β) Πόσα άτομα υδρογόνου περιέχονται σε 1 g κινίνης;

Λύση :

α) Τα N_A μόρια κινίνης 1 mol ζυγίζουν 324 g
 $\frac{1 \text{ μόριο x;}}{x;}$ $x = 324/N_A \text{ g}$

β) Σε 324 g κινίνης περιέχ. 24 mol ατόμων υδρογόνου ή 24 N_A άτομα
 $\frac{1 \text{ g x;}}{x;}$ $x = 24N_A / 324$

8. ΑΣΚΗΣΗ 4.14. ΣΧΟΛ. Ένα άτομο Fe έχει μάζα 4 φορές μεγαλύτερη από το άτομο του αζώτου. Να βρεθεί το A.B. του Fe αν ένα άτομο αζώτου έχει μάζα $2,32 \cdot 10^{-23}$ g.

Λύση :

$$\frac{1 \text{ άτομο Fe ζυγίζει } 4 \cdot 2,32 \cdot 10^{-23} \text{ g} = 9,28 \cdot 10^{-23}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ άτομα x;}} \quad x = 55,9 \text{ g} \rightarrow \text{AB} = 55,9$$

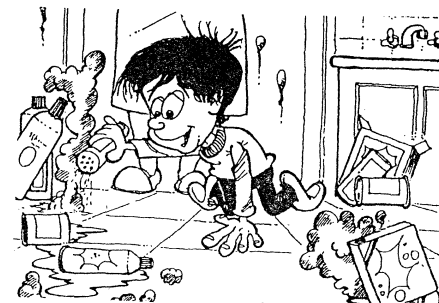
9. ΑΣΚΗΣΗ 4.15. ΣΧΟΛ. Πόσα g H₂SO₄ περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με 11,2 L NH₃ σε πρότυπες συνθήκες;

Λύση : Εύρεση του αριθμού ατόμων υδρογόνου σε 11,2 L NH₃

$$\frac{22,4 \text{ L NH}_3 (1 \text{ mol}) \text{ σε stp περιέχ. } 3 N_A \text{ άτομα υδρογόνου}}{11,2 \text{ L x;}} \quad x = 1,5 N_A \text{ άτομα υδρογόνου}$$

Εύρεση μάζας H₂SO₄ (MB = 98)

$$\frac{\text{Σε } 98 \text{ g H}_2\text{SO}_4 (1 \text{ mol}) \text{ περιέχ. } 2 N_A \text{ άτομα υδρογόνου}}{x; \quad 1,5 N_A \text{ άτομα}} \quad x = 73,5 \text{ g}$$



10. ΑΣΚΗΣΗ 4.16. ΣΧΟΛ. Δίνονται δύο στοιχεία X και Ψ. Αν η ένωση $X_2\Psi_3$ περιέχει 70% από το X και 0,15 mol της ένωσης XΨ έχουν μάζα 10,8g, να βρεθούν τα ατομικά βάρη των στοιχείων X και Ψ.

Λύση : Έστω α το AB του X και β το AB του Ψ.
Για να βρούμε τα α, β χρειαζόμαστε δύο εξισώσεις:
Για την ένωση $X_2\Psi_3$ ($MB = 2\alpha + 3\beta$)

1 mol $X_2\Psi_3$ ζυγίζει	(2α + 3β) g	και περιεχ.	2α g X
	100 g		70 g

$$\text{Οπότε έχουμε: } \frac{2\alpha + 3\beta}{100} = \frac{2\alpha}{70} \quad (1)$$

Για την XΨ ($MB = \alpha + \beta$)	
1 mol XΨ ζυγίζει	(α + β) g
0,15 mol	10,8 g

$$\text{Οπότε έχουμε: } \frac{1}{0,15} = \frac{\alpha + \beta}{10,8} \quad (2) \quad \text{Από τις σχέσεις (1), (2) } \alpha = 56 \text{ και } \beta = 16.$$

11. ΑΣΚΗΣΗ 4.17. ΣΧΟΛ. Πόσα μόρια οξυγόνου περιέχονται σε 1 L αέρα, σε πρότυπες συνθήκες αν ο αέρας περιέχει 20% v/v οξυγόνο.

Λύση : Εύρεση όγκου οξυγόνου

100 L αέρα περιεχ.	20 L οξυγόνου
1 L	x;

$$x = 0,2 \text{ L οξυγόνου}$$

22,4 L O_2 (1 mol) σε stp περιεχ.	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ μόρια O_2
0,2 L	x;

$$x = 0,054 \cdot 10^{23} \text{ μόρια } O_2$$

12. ΑΣΚΗΣΗ 4.18. ΣΧΟΛ. Μίγμα CO_2 και H_2S έχει μάζα 11,2 g και όγκο 6,72 L σε πρότυπες συνθήκες. Να βρεθεί:
α) η αναλογία moles των συστατικών του μίγματος,
β) η % κατά βάρος σύσταση του μίγματος.

Λύση : Έστω α mol CO_2 ($MB = 44$) και β mol H_2S ($MB = 34$)

1 mol CO_2	44 g	22,4 L
α mol	x_1 ;	x_2 ;

$$x_1 = 44\alpha \text{ g, } x_2 = 22,4\alpha \text{ L}$$

1 mol H_2S	34 g	22,4 L
β mol	y_1 ;	y_2 ;

$$y_1 = 34\beta \text{ g, } y_2 = 22,4\beta \text{ L}$$

$$\text{Για τη μάζα του μίγματος έχουμε: } 44\alpha + 34\beta = 11,2 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Για τον όγκο του μίγματος έχουμε: } 22,4\alpha + 22,4\beta = 6,72 \text{ L} \quad (2)$$

$$\text{Από τις σχέσεις (1), (2) προκύπτει: } \alpha = 0,1 \text{ και } \beta = 0,2$$

$$\text{α) } \frac{\alpha \text{ mol } CO_2}{\alpha \text{ mol } H_2S} = \frac{0,1}{0,2} = \frac{1}{2}$$

β) Σε 11,2 g μίγματος περιεχ.	4,4 CO_2	και	6,8 g H_2S
	100 g	x;	y;

$$x = 39,3 \text{ g και } y = 60,7 \text{ g}$$

Το μίγμα περιέχει 39,3% w/w CO_2 και 60,7% w/w H_2S .

13. ΑΣΚΗΣΗ 4.19. ΣΧΟΛ. Ορισμένος όγκος CO_2 έχει μάζα 2,2 g. Ίσος όγκος μίγματος CO_2 και αερίου X στις ίδιες συνθήκες έχει μάζα 2g. Αν η κατ' όγκο σύσταση του αερίου μίγματος είναι : 75% CO_2 και 25% X, να βρεθεί το M.B. του αερίου X.

Λύση :

1 mol CO_2	44 g	22,4 L
	2,2 g	x;

$$x = 1,12 \text{ L}$$

Οπότε το μίγμα έχει μάζα 2,2 g και όγκο 1,12 L

Έστω α mol CO_2 ($MB = 44$) και β mol αέριο X (MB)

1 mol CO_2	44 g	22,4 L
α mol	x_1 ;	x_2 ;

$$x_1 = 44\alpha \text{ g, } x_2 = 22,4\alpha \text{ L}$$

1 mol αερίου X	MB g	22,4 L
β mol	y_1 ;	y_2 ;

$$y_1 = MB\beta \text{ g, } y_2 = 22,4\beta \text{ L}$$

$$\text{Για τη μάζα του μίγματος έχουμε: } 44\alpha + MB\beta = 2,2 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Για τον όγκο του μίγματος έχουμε: } 22,4\alpha + 22,4\beta = 1,12 \text{ L} \quad (2)$$

$$\text{Επίσης από την \% v/v έχουμε: } \frac{\text{όγκος } CO_2}{\text{όγκος X}} = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{75}{25} = \frac{3}{1} \quad (3)$$

(επειδή η αναλογία όγκων είναι και αναλογία mol)

Από τις σχέσεις (1), (2) και (3) προκύπτει: $\alpha = 0,0375$, $\beta = 0,0125$ και $MB = 28$

⇒ **14. Να υπολογίσετε:**

α) τον αριθμό ατόμων οξυγόνου που περιέχονται σε 22g CO_2

β) τον όγκο του CO σε stp που περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με αυτόν που περιέχεται στα 22g CO_2

γ) τη μάζα των υδρατμών που έχει τον ίδιο όγκο σε stp με την παραπάνω ποσότητα CO_2 .

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1.

Λύση : Για το CO_2 $MB = 44$.

α) Υπολογισμός ατόμων οξυγόνου.

Το ένα μόριο CO_2 περιέχει 2 άτομα O, έτσι το 1 mol που περιέχει N_A μόρια → $2 N_A$ άτομα O.

Τα 44g CO_2	1 mol	$2N_A$ άτομα οξυγόνου
Τα 22g CO_2	x;	

$$x = N_A \text{ άτομα οξυγόνου}$$

β) Υπολογισμός όγκου CO.

Το 1 μόριο CO περιέχει 1 άτομο O. Έτσι σε 1 mol CO θα περιέχονται N_A άτομα O.

$$\text{Το 1 mol CO περιέχει } N_A \text{ άτομα οξυγόνου και έχει όγκο } 22,4 \text{ L}$$

γ) Υπολογισμός μάζας H_2O .

Για το H_2O $MB = 18$.

Τα 44g CO_2	1 mol	22,4 L.
Τα 22g CO_2	x;	

$$x = 11,2 \text{ L}$$

Τα 18g H_2O	1 mol	22,4 L.
x;		11,2 L

$$x = 9 \text{ g}$$

→ **15.** 672mL μιας αερίας χημικής ένωσης A που αποτελείται από N και O, μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες (STP), έχουν μάζα 1,38g και περιέχουν 0,42g αζώτου.

Να υπολογισθούν:

- α) η μοριακή μάζα (μοριακό βάρος) του αερίου A
 β) ο αριθμός mol ατόμων N και ο αριθμός mol ατόμων O που περιέχονται στα 1,38g του αερίου A και
 γ) να βρεθεί ο μοριακός τύπος του αερίου A.
 Δίνονται οι ατομικές μάζες (ατομικά βάρη) των στοιχείων: N:14, O:16.

Λύση :

- α) Υπολογισμός μοριακού βάρους της αερίας χημικής ένωσης A.

$$\begin{array}{l} \text{Τα } 672\text{mL} \text{ έχουν μάζα } 1,38\text{ g} \\ \text{Τα } 22400\text{mL} \quad 1 \text{ mol} \quad x \text{ g;} \end{array} \quad x = 46\text{g. Άρα MB} = 46$$

- β) Εύρεση αριθμού mol ατόμων αζώτου και οξυγόνου.

$$\text{Στα } 1,38\text{ g} \text{ ένωσης περ. } 0,42\text{g} \text{ αζώτου και } 1,38 - 0,42\text{g} = 0,96\text{ g} \text{ οξυγόνου}$$

$$\begin{array}{l} \text{Τα } A.B. \text{ g} = 14\text{ g} \text{ αζώτου είναι } 1 \text{ mol} \text{ ατόμων} \\ \text{τα } 0,42\text{ g} \text{ αζώτου } \quad x; \text{ mol} \text{ ατόμων} \end{array} \quad x_1 = 0,03 \text{ mol} \text{ ατόμων αζώτου}$$

$$\begin{array}{l} \text{Τα } A.B. \text{ g} = 16\text{ g} \text{ οξυγόνου είναι } 1 \text{ mol} \text{ ατόμων} \\ \text{τα } 0,96\text{ g} \text{ οξυγόνου } \quad x; \text{ mol} \text{ ατόμων} \end{array} \quad x_2 = 0,06 \text{ mol} \text{ ατόμων οξυγόνου}$$

- γ) Εύρεση μοριακού τύπου της ένωσης A.

Έστω ο μοριακός τύπος N_xO_y

$$\begin{array}{l} \text{Στα } 1,38\text{ g} \text{ ένωσης περ. } 0,42\text{g} \text{ αζώτου και } 1,38 - 0,42 = 0,96\text{ g} \text{ οξυγόνου} \\ \text{Στα } 46\text{ g} \quad x_1 \quad \quad \quad x_2 \end{array} \quad x_1 = 14\text{g} \quad x_2 = 32\text{g}$$

Όμως, σε 1 mol της ένωσης N_xO_y περιέχονται 14 x g αζώτου και 16 y g οξυγόνου.

$$\text{Οπότε, για το άζωτο: } 14x = 14 \Rightarrow x=1$$

$$\text{και για το οξυγόνο } 16y = 32 \Rightarrow y=2$$

Άρα ο ΜΤ της ένωσης θα είναι NO_2 .

→ **16.** Ο αέρας δεχόμαστε ότι είναι μίγμα που περιέχει N_2 και O_2 . 112L αέρα σε πρότυπες συνθήκες έχουν μάζα 144g. Να υπολογισθούν:

- α) η % v/v περιεκτικότητα του αέρα ως προς το N_2 και ως προς το O_2 ;
 β) η % w/w περιεκτικότητα του αέρα ως προς το N_2 και ως προς το O_2 ;
 γ) η μάζα που έχουν 5,6L αέρα, μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες;
 δ) τα συνολικά μόρια των αερίων που περιέχονται σε 11,2L αέρα, μετρημένα σε STP;
 Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: N:14, O:16.

Λύση : Έστω ότι έχουμε a mol N_2 και β mol O_2 . Επίσης MB : $O_2=32$, $N_2=28$.

$$\text{Για τον όγκο του μίγματος ισχύει: } 22,4 a + 22,4 b = 112\text{ L} \Rightarrow a + b = 5 \text{ (1)}$$

$$\text{Για τη μάζα του μίγματος ισχύει: } 28 a + 32 b = 144\text{ g} \Rightarrow 7 a + 8 b = 36 \text{ (2)}$$

Από τις (1) και (2) προκύπτει $a = 4 \text{ mol}$, $b = 1 \text{ mol}$.

$$\text{Έτσι για τους όγκους έχουμε: } N_2: V_1 = 4 \cdot 22,4 = 89,6\text{ L}, \quad O_2: V_2 = 1 \cdot 22,4 = 22,4\text{ L},$$

$$\text{για τις μάζες: } N_2: m_1 = 4 \cdot 28 = 112\text{ g}, \quad O_2: m_2 = 1 \cdot 32 = 32\text{ g}.$$

- α) Εύρεση % v/v περιεκτικότητας του αέρα ως προς N_2 και ως προς O_2 .

$$\begin{array}{l} \text{Σε } 112\text{ L} \text{ αέρα περ. } a \text{ } 22,4\text{ L } N_2 \text{ και } b \text{ } 22,4\text{ L } O_2 \\ \text{Σε } 100\text{ L} \text{ αέρα περ. } \quad x; \text{ L } N_2 \text{ και } \quad y; \text{ L } O_2 \end{array} \quad x = 80\% \text{ v/v } N_2 \text{ και } y = 20\% \text{ v/v } O_2.$$

- β) Εύρεση % w/w περιεκτικότητας του αέρα ως προς N_2 και ως προς O_2 .

$$\begin{array}{l} \text{Σε } 144\text{ g} \text{ αέρα περ. } 28a \text{ g } N_2 \text{ και } 32\text{ b g } O_2 \\ \text{Σε } 100\text{ g} \text{ αέρα περ. } \quad x; \text{ g } N_2 \text{ και } \quad y; \text{ g } O_2 \end{array} \quad x = 77,77\% \text{ w/w } N_2 \text{ και } y = 22,22\% \text{ w/w } O_2$$

- γ) Εύρεση μάζας 5,6 L αέρα :

$$\begin{array}{l} \text{Τα } 112\text{ L} \text{ αέρα ζυγίζουν } 28a + 32b = 144\text{ g} \\ \text{Τα } 5,6\text{ L} \text{ αέρα ζυγίζουν } \quad x; \text{ g} \end{array} \quad x = 7,2\text{ g}$$

- δ) Εύρεση συνολικών μορίων στα 11,2 L αέρα

$$\begin{array}{l} \text{Σε } 112\text{ L} \text{ αέρα περ. } a \text{ mol } N_2 \text{ και } b \text{ mol } O_2 \\ \text{Σε } 11,2\text{ L} \text{ αέρα περ. } \quad x; \text{ L } N_2 \text{ και } \quad y; \text{ L } O_2 \end{array} \quad x = 0,1 a \text{ mol } N_2 \text{ και } y = 0,1 b \text{ mol } O_2.$$

$$\begin{array}{l} 0,1 a \text{ mol } N_2 \rightarrow 0,1 a N_A \text{ μόρια } N_2 \\ 0,1 b \text{ mol } O_2 \rightarrow 0,1 b N_A \text{ μόρια } O_2 \end{array} \quad \Rightarrow 0,1 a N_A + 0,1 b N_A \text{ μόρια} = 0,5 N_A \text{ μόρια}$$

- 17.** Να βρεθούν τα MB των : O_2 , I_2 , Ar, H_2S , N_2O_5 , $Al(OH)_3$, $Ca_3(PO_4)_2$.
 [Απ.: 32, 254, 40, 34, 108, 78, 310]

- 18.** Δίνονται 6 g C.

- α) Πόσα mol ατόμων είναι, β) Πόσα άτομα περιέχουν;
 [Απ.: α) 0,5, β) 0,5 N_A]

- 19.** Δίνονται 0,2 mol ατόμων Ca. α) Πόσα g είναι, β) Πόσα άτομα περιέχουν;
 [Απ.: α) 8 g, β) 0,2 N_A]

- 20.** Το ήλιο (He) είναι το πιο ελαφρύ αέριο μετά το υδρογόνο και χρησιμοποιείται για το γέμισμα μπαλονιών.

Δίνονται 0,3 N_A άτομα ηλίου (He).

- α) Πόσα g είναι, β) Πόσα mol ατόμων είναι;

$$[\text{Απ.: α) } 1,2\text{ g, β) } 0,3]$$

- 21.** Το αργίλιο (Al) χαρακτηρίστηκε σαν το "μέταλλο του 20ου αιώνα", επειδή απομονώθηκε αρκετά αργά, το 1825, αλλά βρήκε τεράστιες εφαρμογές. Δίνεται κύβος από Al ακμής 2 cm. Να βρεθεί:
- α) Πόσα g είναι,
β) Πόσα mol ατόμων είναι,
γ) Πόσα άτομα Al περιέχει;
Δίνεται πυκνότητα Al $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$.
- [Απ.: α) 21,6 g, β) 0,8 mol, γ) 0,8 N_A]
- 22.** Ο υδράργυρος (Hg) είναι ένα μέταλλο, που σε θερμοκρασία δωματίου είναι υγρό, με πυκνότητα $\rho = 13,6 \text{ g/mL}$. Πόσα άτομα Hg θα περιέχονται σε 5 mL υγρού υδραργύρου;
- [Απ.: 0,34 N_A]
- 23.** Δίνονται 6,4 g O_2 .
- α) Πόσα mol και μόρια οξυγόνου περιέχονται,
β) Ποιον όγκο καταλαμβάνουν σε stp,
γ) Πόσα άτομα οξυγόνου περιέχουν;
- [Απ.: α) 0,2 mol, 0,2 N, β) 4,48 L, γ) 0,4 N_A]
- 24.** Το φθόριο είναι το πιο δραστικό αμέταλλο στοιχείο. Δίνονται 0,6 mol F_2 .
- α) Πόσα g είναι και πόσα μόρια φθορίου περιέχονται,
β) Ποιον όγκο καταλαμβάνουν σε stp,
γ) Πόσα άτομα φθορίου περιέχουν;
- [Απ.: α) 22,8g, 0,6 N, β) 13,44 L, γ) 1,2 N_A]
- 25.** Το όζον (O_3) είναι μια αλλοτροπική μορφή του O_2 και σχηματίζει πάνω από την ατμόσφαιρα μια προστατευτική ασπίδα, απορροφώντας την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία. Δίνονται 0,9 N_A μόρια όζοντος (O_3).
- α) Πόσα mol και πόσα g είναι,
β) Ποιον όγκο καταλαμβάνουν σε stp,
γ) Πόσα άτομα οξυγόνου περιέχουν;
- [Απ.: α) 0,9 mol, 43,2g, β) 20,16 L, γ) 2,7 N_A]
- 26.** Δίνονται 44,8 L N_2 , μετρημένα σε stp.
- α) Πόσα mol, g είναι και πόσα μόρια περιέχουν;
β) Πόσα άτομα περιέχουν;
- [Απ.: α) 2 mol, 56 g, 2 N_A , β) 4 N_A]
- 27.** Η πυκνότητα του υγρού χλωρίου είναι 1,48 g/mL. Ποιος όγκος αερίου χλωρίου, μετρημένος σε stp, έχει την ίδια μάζα με 24 mL υγρού χλωρίου;
- [Απ.: 11,2 L]
- 28.** Δίνονται 66 g CO_2 .
- α) Πόσα mol είναι, πόσα μόρια περιέχουν και ποιον όγκο καταλαμβάνουν σε stp,
β) Πόσα g και άτομα οξυγόνου περιέχουν;
- [Απ.: α) 1,5 mol, 1,5 N_A , 33,6 L, β) 48 g, 3 N_A]

- 29.** Δίνονται 4 N_A μόρια C_3H_8 .
- α) Πόσα mol είναι, ποια η μάζα τους και ποιον όγκο καταλαμβάνουν σε stp;
β) Πόσα g και πόσα άτομα C περιέχουν;
- [Απ.: α) 4 mol, 176 g, 89,6 L, β) 144 g, 12 N_A]
- 30.** Δίνονται 134,4 L NH_3 , μετρημένα σε stp.
- α) Πόσα mol είναι, ποια η μάζα τους και πόσα μόρια NH_3 περιέχουν;
β) Πόσα g και άτομα υδρογόνου περιέχουν;
- [Απ.: α) 6 mol, 102 g, 6 N_A , β) 18 g, 18 N_A]
- 31.** Δίνονται 33,6 m³ SO_2 , μετρημένα σε stp. Πόσα μόρια SO_2 και πόσα άτομα οξυγόνου περιέχει η ποσότητα αυτή;
- [Απ.: 1500 N_A , 3000 N_A]
- 32.** Δίνονται 448 mL NO_2 (stp). Ποια η μάζα τους και πόσα άτομα οξυγόνου περιέχουν;
- [Απ.: 0,92 g, 0,04 N_A]
- 33. α)** Δίνονται 4 kg H_2 . Πόσα μόρια και πόσα άτομα περιέχουν;
β) Δίνονται 12,6 kg HNO_3 . Πόσα μόρια HNO_3 και πόσα άτομα οξυγόνου περιέχουν;
- [Απ.: α) 2000 N_A , 4000 N_A , β) 200 N_A , 600 N_A]
- 34.** Δίνονται 12 άτομα Fe.
- α) Πόσα μόρια είναι, β) Πόσα g ζυγίζουν; Δίνεται $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.
- [Απ.: β) 1,12 10^{21} g]
- 35.** Δίνονται 600 άτομα οξυγόνου.
- α) Πόσα μόρια είναι, β) Πόσα g ζυγίζουν;
Δίνεται $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.
- [Απ.: β) 1,6 10^{20} g]
- 36.** Δίνονται 8 mol $CFCl_3$ (Freon-11), που είναι υπεύθυνο για την καταστροφή του όζοντος.
- α) Πόσα g ζυγίζουν, πόσα μόρια περιέχουν και ποιον όγκο καταλαμβάνουν σε stp;
β) Πόσα g και άτομα χλωρίου περιέχουν;
- [Απ.: α) 1100 g, 8 N_A , 179,2 L, β) 852 g, 24 N_A]
- 37.** Δίνονται 18 μόρια H_3PO_4 .
- α) Πόσα άτομα συνολικά περιέχουν;
β) Ποια η μάζα τους; Δίνεται $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.
- [Απ.: α) 144, β) 2,94 10^{21} g]
- 38.** Σε 2 mol Br_2 πόσα μόρια και πόσα άτομα βρωμίου περιέχονται;
- [Απ.: 2 N_A , 4 N_A]
- 39.** Πόσα g H_3PO_4 περιέχουν 16 mol ατόμων οξυγόνου;
- [Απ.: 392 g]
- 40.** Πόσα άτομα οξυγόνου περιέχονται σε μια ποσότητα θειϊκού οξέος (H_2SO_4), αν το υδρογόνο στην ποσότητα αυτή είναι 4 g;
- [Απ.: 8 N_A άτομα]

41. Πόσα mol H_2SO_4 περιέχουν 6 g υδρογόνου; [Απ.: 3 mol]
42. Πόσα L προπενίου (C_3H_6) σε stp περιέχουν $9 N_A$ άτομα υδρογόνου; [Απ.: 33,6 L]
43. Το νιτρικό αμμώνιο (NH_4NO_3) χρησιμοποιείται σαν λίπασμα. Μια ποσότητα NH_4NO_3 περιέχει $4 N_A$ άτομα αζώτου.
 α) Πόσα mol είναι,
 β) Πόσα μόρια είναι,
 γ) Πόσα mol ατόμων υδρογόνου περιέχονται σε αυτή την ποσότητα; [Απ.: α) 2 mol, β) $2 N_A$, γ) 8]
44. Σε ένα κλειστό δοχείο περιέχονται 3,6 g νερού και 6,72 L υδρατμών, μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες (stp). Πόσα άτομα υδρογόνου περιέχονται συνολικά στο δοχείο; [Απ.: N_A άτομα]

🔍 Εύρεση AB στοιχείου από την αναλογία των ισότοπων του

45. Το χλώριο είναι μίγμα ισότοπων : $^{35}_{17}Cl$, $^{37}_{17}Cl$ και έχει $AB = 35,5$.
 Με ποια αναλογία είναι αναμιγμένα τα ισότοπα ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Γενικά, για να βρούμε το μέσο ατομικό βάρος ενός στοιχείου Φ που αποτελείται από ισότοπα με μαζικούς αριθμούς A_1 και A_2 με αναλογία x, y αντίστοιχα, έχουμε:

$$\text{μέσο AB} = \frac{x \cdot A_1 + y \cdot A_2}{x + y}$$

$$\text{Οπότε για το χλώριο : μέσο AB} = \frac{x \cdot 35 + y \cdot 37}{x + y} = 35,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 35x + 37y = 35,5x + 35,5y \Rightarrow 1,5y = 0,5x \Rightarrow x : y = 3 : 1$$

46. α) Να βρεθεί το AB του Zn, αν αποτελείται από 49% ^{64}Zn , 28% ^{66}Zn , 4% ^{67}Zn και 19% ^{68}Zn .
 β) Όμοια του νικελίου, αν αποτελείται από 68% ^{58}Ni , 28% ^{60}Ni και 4% ^{62}Ni . [Απ.: α) 65,44, β) 58,72]

47. Το γάλλιο (Ga) υπάρχει στη φύση σαν μίγμα των ισότοπων ^{69}Ga , ^{71}Ga με αναλογία 3 : 2 αντίστοιχα. Ποιο το ατομικό του βάρος; Θα έχουν τα δύο ισότοπα τις ίδιες φυσικές και χημικές ιδιότητες και γιατί; [Απ.: 69,8]

48. Το ρουβίδιο (Rb) υπάρχει στη φύση με τη μορφή ισότοπων ^{85}Rb και ^{87}Rb και το ατομικό του βάρος είναι 85,6. Ποια η αναλογία των δύο ισότοπων; [Απ. 7:3]

49. Το Ne υπάρχει στη φύση σαν μίγμα ισότοπων ^{20}Ne και ^{22}Ne . Αν το ατομικό του βάρος είναι 20,2 να βρεθεί η εκατοστιαία αναλογία των ισότοπων. Θα έχουν τα δύο ισότοπα τις ίδιες φυσικές και χημικές ιδιότητες και γιατί; [Απ.: 90% - 10%]

🔍 Σχέσεις mol - μορίων - ατόμων - μαζών - όγκων

50. Πόσα L O_2 (σε stp) περιέχουν ίσα mol με 6 g αιθανίου (C_2H_6); [Απ.: 4,48 L]
51. Πόσα g $Ca(OH)_2$ (υδροξείδιο του ασβεστίου) περιέχουν διπλάσιο αριθμό mol από 20,16 L HCl (υδροχλωρίου) σε stp; [Απ.: 133,2 g]
52. Πόσα g NO_2 (διοξειδιο του αζώτου) καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο (σε stp) με 0,3 N_A μόρια CH_4 (μεθάνιο); [Απ.: 13,8 g]
53. Το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) λέγεται και "αέριο του γέλιου", γιατί σε μικρές ποσότητες προκαλεί ευθυμία, ενώ το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι δηλητήριο. Πόσα g N_2O (υποξείδιο του αζώτου) περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων με 8,96 L μονοξειδίου του άνθρακα (CO) σε stp; [Απ.: 17,6 g]
54. Πόσα μόρια SO_3 ζυγίζουν το ίδιο με 112 L HI (υδροϊώδιο) σε stp; [Απ.: $8 N_A$ μόρια]
55. Πόσα g $Ca(NO_3)_2$ (νιτρικό ασβέστιο) περιέχουν ίση μάζα οξυγόνου με $3,6 \cdot 10^{23}$ μόρια CO_2 ; Δίνεται $N_A = 6 \cdot 10^{23}$. [Απ.: 32,8 g]
56. Πόσα μόρια προπινίου C_3H_4 περιέχουν ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα με 26,88 L θουτανίου C_4H_{10} σε Κ.Σ.; [Απ.: 1,6 N_A μόρια]
57. Πόσα g NH_3 περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με 6,72 L H_2S (υδροθείο) σε stp [Απ.: 3,4 g]
58. α) Πόσα g HNO_3 περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με 9,8 g H_3PO_4 ;
 β) Ποιος όγκος SO_2 (σε stp) περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με 9,8 g H_3PO_4 ; [Απ.: α) 18,9 g, β) 4,48 L]

🔍 Άγνωστα AB ή MB

59. Αν 3 mol ατόμων στοιχείου A έχουν την ίδια μάζα με 8 mol ατόμων άνθρακα, να βρεθεί το AB του στοιχείου. [Απ.: $AB_A = 32$]
60. 0,25 mol ένωσης $X\Psi_2$ έχουν μάζα 11,5 g και 54 g της ένωσης $X_2\Psi_3$ περιέχουν 2,5 mol ατόμων Ψ. Να βρεθούν τα AB των X και Ψ. [Απ.: $AB_X = 14$, $AB_\Psi = 16$]
61. 5,6 L σε stp της ένωσης AB_2 έχουν μάζα 16 g και $0,3 N_A$ μόρια της ένωσης AB_3 έχουν μάζα 24 g. Ποια τα AB των A, B; [Απ.: $AB_A = 32$, $AB_B = 16$]

- 62.** 2,1 g μιας αέριας ένωσης καταλαμβάνουν όγκο 1,12 L σε stp.
 α) Ποιο θα είναι το MB της ένωσης;
 β) Αν στα 2,1 g της ένωσης περιέχονται ο ίδιος αριθμός ατόμων υδρογόνου με 1,7 g NH₃, πόσα άτομα υδρογόνου περιέχονται σε ένα (1) μόριο της ένωσης;
 γ) Αν η ένωση αποτελείται μόνον από άνθρακα και υδρογόνο, ποιος θα είναι ο τύπος της;
 [Απ.: α) MB = 42, β) 6, γ) C₃H₆]
- 63.** 6,72 L CO₂ (σε stp) περιέχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με 16 g ένωσης XO₃.
 Ποιο το AB του X;
 [Απ.: 32]
- 64.** Όταν θερμανθούν 4,76 g ενός στερεού σώματος, αυτό διασπάται και απομένουν 4,1 g στερεού υπολείμματος, ενώ εκλύονται και 336 mL αερίου, μετρημένα σε stp. Υπολογίστε το MB του αερίου.
 [Απ.: 44]

Πυκνότητα αερίου σε stp

- 65.** Ποιες οι πυκνότητες των H₂, O₂, CO₂ σε stp;
 Αν η πυκνότητα του H₂O είναι 1 g/mL, δηλ. 1000 g/L, πού νομίζετε ότι οφείλεται αυτή η μεγάλη διαφορά στην τιμή;
- 66.** Η πυκνότητα αερίου XO είναι 1,25 g/L σε stp.
 α) Ποιο το AB του X;
 β) Πόσα L XO (σε stp) περιέχουν διπλάσιο αριθμό ατόμων οξυγόνου που περιέχεται σε 50 g CaCO₃ (ανθρακικό ασβέστιο);
 [Απ.: α) AB_X = 12, β) 67,2 L]

ΕΠΙ ΤΟΙΣ ΕΚΑΤΟ (%) ΚΑΤΑ ΒΑΡΟΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΣΥΣΤΑΣΗ) ΕΝΩΣΗΣ

67. Να βρεθεί η εκατοστιαία σύσταση του φωσφορικού ασβέστιου : Ca₃(PO₄)₂.

Λύση :

$$MB \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 3 \cdot AB_{\text{Ca}} + 2 \cdot AB_{\text{P}} + 8 \cdot AB_{\text{O}} = 3 \cdot 40 + 2 \cdot 31 + 8 \cdot 16 = 120 + 62 + 128 = 310$$

Στα 310 g Ca ₃ (PO ₄) ₂ περ. 120 g Ca	62 g P	και 128 g O	
100 g	x ₁ ;	x ₂ ;	x ₃ ;

$$x_1 = 38,7 \text{ g Ca}, \quad x_2 = 20 \text{ g P}, \quad x_3 = 41,3 \text{ g O}$$

Άρα, η σύσταση είναι : **38,7% w/w Ca, 20% w/w P και 41,3% w/w O.**

68. Κοντά στο Παλαιοχώρι των Γρεβενών υπάρχουν τα σημαντικότερα μεταλλεία χρωμίτη στην Ελλάδα. Η περιεκτικότητα του χρωμίτη αυτού σε Cr₂O₃ είναι 19% κατά βάρος. Ποια μάζα χρωμιού θα περιέχεται σε 2 τόνους χρωμίτη ;

Λύση :

Σε 100 kg χρωμίτη περ. 19 kg Cr ₂ O ₃	|	⇒ x ₁ = 380 kg Cr ₂ O ₃
Σε 2 tn = 2000 kg			x_{1};

Σε 1 mol Cr ₂ O ₃ → 152 g περ. 2 · 52 = 104 g Cr	|	x ₂ = 2,6 · 10 ⁵ g = 260 kg Cr.
Σε 380 kg = 3,8 · 10 ⁵ g			x_{2};

69. Η ένωση A₃B₈Γ περιέχει 60% w/w A, ενώ η A₂B₄Γ₂ περιέχει 40% w/w A. Αν το AB του Γ είναι ίσο με 16, να βρεθούν τα AB των A και B.

Λύση :

Έστω AB_A = x και AB_B = y
 MB A₃B₈Γ = 3x + 8y + 16, MB A₂B₄Γ₂ = 2x + 4y + 32

Σε 100 g A ₃ B ₈ Γ 60 g A	|	⇒ $\frac{100}{3x + 8y + 16} = \frac{60}{3x} \Rightarrow 2x - 8y = 16$ (1)
3x + 8y + 16 g			3x g

Σε 100 g A ₂ B ₄ Γ ₂ 40 g A	|	⇒ $\frac{100}{2x + 4y + 32} = \frac{40}{2x} \Rightarrow 3x - 4y = 32$ (2)
2x + 4y + 32 g		

Από τις (1), (2) ⇒ x = AB_A = 12, y = AB_B = 1

- 70.** Ποια η % w/w περιεκτικότητα σε οξυγόνο του Fe₂(SO₄)₃ (θειικός σίδηρος III);
 [Απ.: 48% w/w]
- 71.** Ο βωξίτης που εξορύσσεται στον Παρνασσό και τον εκμεταλλεύεται η εταιρεία "Αλουμίνιον της Ελλάδος Α.Ε." - μικτή επιχείρηση Ελλάδας - Γαλλίας ("ΓΙΕΣΙΝΕ") - περιέχει 58,14% w/w Al₂O₃. Ποια μάζα Al περιέχεται σε ένα τόνο του βωξίτη αυτού;
 [Απ.: 307,8 kg]

- 72.** 0,15 mol ένωσης AB ζυγίζουν 10,8 g, ενώ η ένωση A₂B₃ περιέχει 30% w/w B. Να βρεθούν τα AB των A, B.
 [Απ.: AB_A = 56, AB_B = 16]

4.2. Καταστατική εξίσωση των αερίων

1. Να αποδειχθεί ότι ο λόγος των όγκων που κατέχουν δύο αέρια στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, είναι ίσος με το λόγο :

- α) του αριθμού των μολ,
β) του αριθμού των μορίων των δύο αερίων, που περιέχονται σ' αυτούς.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$$\begin{aligned} P \cdot V_1 &= n_1 RT & (1) \\ P \cdot V_2 &= n_2 RT & (2) \end{aligned} \quad \Rightarrow \frac{P \cdot V_1}{P \cdot V_2} = \frac{n_1 RT}{n_2 RT} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Επίσης για τα μόρια έχουμε :

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1 N_A}{n_2 N_A} \quad (\text{αρ. μορίων αερίου A})$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1 N_A}{n_2 N_A} \quad (\text{αρ. μορίων αερίου B})$$

2. Ποια ποσότητα έχει μεγαλύτερο όγκο στις ίδιες συνθήκες : α g H₂ ή α g O₂ :

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$$\begin{aligned} \text{H}_2 : P V_1 &= \frac{\alpha}{2} RT & (1) \\ \text{O}_2 : P V_2 &= \frac{\alpha}{32} RT & (2) \end{aligned} \quad \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{32}{2} = \frac{16}{1} \Rightarrow V_1 > V_2$$

3. Ποια ποσότητα έχει μεγαλύτερη μάζα στις ίδιες συνθήκες : α L H₂ ή α L O₂ :

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

$$\begin{aligned} \text{H}_2 : P \alpha &= \frac{m_1}{2} RT & (1) \\ \text{O}_2 : P \alpha &= \frac{m_2}{32} RT & (2) \end{aligned} \quad \left| \begin{array}{l} \text{Πρώτα μέλη ίσα, άρα και δεύτερα μέλη ίσα :} \\ \frac{m_1}{2} RT = \frac{m_2}{32} RT \Rightarrow \frac{m_1}{2} = \frac{m_2}{32} = \frac{1}{16}, \text{ δηλαδή } m_2 > m_1 \end{array} \right.$$

4. Αν V₁, V₂ είναι οι όγκοι και m₁, m₂ είναι οι μάζες δύο αερίων με μοριακά βάρη MB₁, MB₂ αντίστοιχα στις ίδιες συνθήκες P, T να δείχθεί ότι :

α) αν V₁ = V₂ ⇒ m₁/m₂ = MB₁/MB₂ και β) αν m₁ = m₂ ⇒ V₁/V₂ = MB₂/MB₁

ΑΠΑΝΤΗΣΗ :

Εφαρμόζουμε καταστατικές εξισώσεις :

$$\text{Αέριο A : } P V_1 = \frac{m_1}{MB_1} RT \quad (1)$$

$$\text{Αέριο B : } P V_2 = \frac{m_2}{MB_2} RT \quad (2)$$

Διαιρούμε κατά μέλη τις (1) και (2) :

$$\Rightarrow \frac{P \cdot V_1}{P \cdot V_2} = \frac{m_1 MB_2 RT}{m_2 MB_1 RT} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{m_1 MB_2}{m_2 MB_1} \quad (3)$$

$$\text{α) Αν } V_1 = V_2, \text{ τότε από την (3) : } 1 = \frac{m_1 MB_2}{MB_1 m_2} \Rightarrow m_1 MB_2 = m_2 MB_1 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{MB_1}{MB_2}$$

$$\text{β) Αν } m_1 = m_2, \text{ τότε από την (3) : } \frac{V_1}{V_2} = \frac{MB_2}{MB_1}$$

5. Ισχύει η καταστατική εξίσωση για υγρά και στερεά ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Όχι γιατί τα υγρά και τα στερεά δεν μπορούν να συμπιεστούν ή να εκτονωθούν, δηλαδή δεν μπορεί να μεταβληθεί ο όγκος τους.

6. Ο γραμμομοριακός όγκος έχει τιμή 22,4 L μόνο στις πρότυπες συνθήκες (stp) ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ : Όχι, εξαρτάται από την τιμή της πίεσης και της θερμοκρασίας π.χ. για P = 2 atm και θ = 273°C ⇒ T = 546 K, θα έχουμε :

$$V_m = \frac{1 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 2 \cdot 273 \text{ K}}{2 \text{ atm}} \approx 22,4 \text{ L/mol}$$

7. ΕΡΩΤΗΣΗ 4.20. ΣΧΟΛ. α) Να γράψεις την καταστατική εξίσωση των αερίων.

β) Να υπολογίσεις την τιμή της σταθεράς των αερίων (R).

γ) Η πίεση μέσα σε μια χύτρα ταχύτητας είναι 225 kPa.

Να εκφράσεις την πίεση αυτή : i) σε atm, ii) σε mmHg.

δ) Ποια πρέπει να είναι η αύξηση της θερμοκρασίας ορισμένης ποσότητας αερίου ώστε να διπλασιαστούν ο όγκος και η πίεσή του ταυτόχρονα ;

Λύση : α) Σχολ. σελ. 115, β) Σχολ. σελ. 115,

$$\text{γ) i) } \begin{array}{l} \text{Σε } 1 \text{ atm είναι } 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} \\ x; \qquad \qquad \qquad 225 \text{ kPa} \end{array} \quad x = 2,25 \text{ atm}$$

$$\text{ii) } \begin{array}{l} \text{Σε } 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} \\ x; \qquad \qquad \qquad 225 \text{ kPa} \end{array} \quad x = 2,25 \cdot 760 \text{ mmHg} = 1710 \text{ mmHg}$$

$$\text{δ) } \begin{array}{l} P_1 V_1 = n R T_1 \quad (1) \\ 2P_1 \cdot 2V_1 = n R T_2 \quad (2) \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \text{Διαιρούμε κατά μέλη} \\ \frac{(1)}{(2)} : \frac{P_1 V_1}{2P_1 \cdot 2V_1} = \frac{nRT_1}{nRT_2} \Rightarrow T_2 = 4T_1 \end{array} \right.$$

Δηλαδή πρέπει η απόλυτη θερμοκρασία να τετραπλασιαστεί.

Ερωτήσεις ανάπτυξης

1. Τι εκφράζει η καταστατική εξίσωση των αερίων και ποιος ο τύπος της ; Πώς προκύπτει η τιμή της σταθεράς R (παγκόσμια σταθερά των αερίων) ; Ποια η τιμή της στο S.I. ;

2. α) Αποδείξτε ότι αν έχουμε Δθ = 10°C, τότε θα έχουμε και ΔT = 10K.

β) Για ορισμένη μάζα ενός αερίου και σε σταθερή θερμοκρασία, αν ο όγκος του αυξηθεί, πώς θα μεταβληθεί η πίεσή του ;

γ) Σε δοχείο σταθερού όγκου έχουμε ορισμένη μάζα CO₂ σε 22°C. Αν στο δοχείο προσθέσουμε ένα κύβο "ξηνού πάγου" (στερεό CO₂) και διατηρήσουμε σταθερή τη θερμοκρασία, πώς θα μεταβληθεί η πίεση στα τοιχώματα του δοχείου ;

δ) Αν έχουμε ισοβαρείς ποσότητες δύο αερίων A και B σε δοχεία ίσων όγκων και στην ίδια θερμοκρασία και ισχύει MB_A > MB_B, τότε θα ισχύει P_A < P_B.

3. Ποια σχέση έχουν οι μάζες (m_1, m_2) ίσων όγκων ($V_1 = V_2$) SO_2 και SO_3 στις ίδιες συνθήκες ($P_1 = P_2, T_1 = T_2$);

4. Ποια σχέση έχουν οι όγκοι (V_1, V_2) ίσων μαζών ($m_1 = m_2$) NH_3 και H_2S στις ίδιες συνθήκες ($P_1 = P_2, T_1 = T_2$);

5. Σχολιάστε την πρόταση:

Για δύο αέρια Α και Β είναι δυνατό να ισχύει: $\frac{P_A V_A}{n_A T_A} < \frac{P_B V_B}{n_B T_B}$ ή $\frac{P_A V_A}{n_A T_A} > \frac{P_B V_B}{n_B T_B}$,

ανάλογα με τις συνθήκες, τους αριθμούς mol και τους όγκους των Α, Β αντίστοιχα.

6. ΕΡΩΤΗΣΗ 4.26. ΣΧΟΛ. Ποια από τις επόμενες μεταβολές δεν προκαλεί αύξηση της πίεσης ενός αερίου που βρίσκεται σε δοχείο:

α) Αύξηση της θερμοκρασίας.

β) Προσθήκη κι άλλης ποσότητας από το ίδιο αέριο στο δοχείο.

γ) Προσθήκη ενός άλλου αερίου στο δοχείο.

δ) Αύξηση του όγκου του δοχείου.

Υπόδειξη: Από την καταστατική εξίσωση $PV = n \cdot R \cdot T$ παρατηρούμε ότι:

α) αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί **αύξηση** της πίεσης,

β) αύξηση των mol του αερίου προκαλεί **αύξηση** της πίεσης,

γ) επίσης αύξηση των mol των αερίων προκαλεί **αύξηση** της πίεσης,

δ) αύξηση του όγκου του δοχείου προκαλεί **μείωση** της πίεσης επειδή P, V είναι αντιστρόφως ανάλογα.

→ 7. Γράψτε την καταστατική εξίσωση των αερίων και εξηγήστε τι παριστάνει καθένα από τα σύμβολα που αυτή περιλαμβάνει.

Απάντηση: Σχολ. σελ. 115

→ 8. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων και βρείτε την τιμή και τις μονάδες μέτρησης της σταθεράς των αερίων (R).

Απάντηση: Σχολ. σελ. 115

→ 9. α. Τι ονομάζεται γραμμομοριακός όγκος ενός αερίου, από τι εξαρτάται η τιμή του και ποια είναι αυτή σε πρότυπες συνθήκες (STP);

β. Να υπολογιστεί ο γραμμομοριακός όγκος σε θερμοκρασία $27,3^\circ C$ και πίεση 2atm.

Απάντηση:

α. Σχολ. σελ. 115

β. $PV = nRT, n = 1 \text{ mol}, P = 2 \text{ atm}, T = 273 + 27,3 = 300,3 \text{ K} \Rightarrow V = 12,3123 \text{ L}$.

→ 10. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων και βρείτε τη σχέση που εκφράζει την πυκνότητα ενός αερίου σε συνάρτηση με την πίεση, τη θερμοκρασία και τη μοριακή του μάζα.

Απάντηση:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{MB} RT \Rightarrow PMB = \frac{m}{V} RT \Rightarrow PMB = \rho RT \Rightarrow \rho = \frac{MB}{R} \cdot \frac{P}{T} \text{ (g/L)}$$

→ 11. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων και βρείτε τη σχέση με την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε τη μοριακή μάζα (μοριακό βάρος) ενός αερίου, αν γνωρίζουμε τη μάζα του m , τον όγκο του V , την πίεση P και τη θερμοκρασία T .

Απάντηση:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{MB} RT \Rightarrow MB = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} \text{ (g/mol)}$$

→ 12. Ορισμένη ποσότητα αερίου σε θερμοκρασία T_1 έχει όγκο V_1 και ασκεί πίεση P_1 . Η ίδια ποσότητα του αερίου αυτού σε θερμοκρασία T_2 έχει όγκο V_2 και ασκεί πίεση P_2 . Να βρείτε τη σχέση που συνδέει τα μεγέθη T_1, V_1, P_1 της μιας κατάστασης του αερίου με τα μεγέθη T_2, V_2, P_2 της δεύτερης κατάστασής του.

Απάντηση:

$$P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow n = \frac{P_1 \cdot V_1}{R \cdot T_1} \text{ (1)}$$

$$P_2 V_2 = nRT_2 \Rightarrow n = \frac{P_2 \cdot V_2}{R \cdot T_2} \text{ (2)}$$

$$\text{Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει: } \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

→ 13. Χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση των αερίων για να αποδείξετε ότι για ορισμένη ποσότητα ενός αερίου:

α. υπό σταθερή θερμοκρασία η πίεσή του μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με τον όγκο

β. υπό σταθερό όγκο η πίεσή του μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία T .

γ. υπό σταθερή πίεση ο όγκος του μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία T .

Απάντηση:

$$\text{α. } PV = nRT, \text{ για σταθερό } n, T \text{ ισχύει: } P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{\text{σταθερά}}{V}$$

$$\text{β. Για σταθερό όγκο } V, n \text{ ισχύει } P = \frac{n \cdot R}{V} T = (\text{σταθερά}) T$$

$$\text{γ. Για σταθερή πίεση } P, n \text{ ισχύει } V = \frac{n \cdot R}{P} T = (\text{σταθερά}) T$$

14. α) Πώς υπολογίζεται η πυκνότητα ενός αερίου σε stp;

β) Πώς υπολογίζεται η πυκνότητα ενός αερίου σε τυχαίες συνθήκες P, T ;

γ) Ποιες οι μονάδες της πυκνότητας ενός αερίου;

δ) Ποιο από τα δύο, το H_2 ή το O_2 έχει μεγαλύτερη πυκνότητα στις ίδιες συνθήκες και γιατί;

ε) Δύο αερόστατα γεμίζουν το ένα με υδρογόνο και το άλλο με ήλιο. Αν οι τελικοί όγκοι είναι ίσοι, ποιο από τα δύο θα πετάξει πιο γυλά; [ΥΠΟΔ.: Αυτό που έχει μικρότερη πυκνότητα]

(ΔΙΑΓ. ΧΗΜΕΙΑΣ ΕΕΧ)

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Ο τύπος της καταστατικής εξίσωσης των αερίων είναι

Η σταθερά στον τύπο ονομάζεται και είναι από τις συνθήκες.

→ 2. Ίσοι όγκοι αερίων στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας..... και πίεσης..... περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων.....

→ 3. Συμπληρώστε τα κενά του παρακάτω πίνακα, που αφορούν τα αέρια τα οποία αναγράφονται στην πρώτη στήλη.

	m / g	όγκος σε STP / L	αριθμός mol	αριθμός μορίων
CO				$12,04 \cdot 10^{23}$
Cl ₂		11,2		
H ₂ S	34			

Δίνονται οι ατομικές μάζες (ΑΒ) των στοιχείων: C:12, O:16, Cl :35,5, H:1, S:32.

→ 4. Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας τη θερμοκρασία του σταθερή, η πίεσή του θα*υποδιπλασιαστεί*.... . Αν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας σταθερό τον όγκο του, η πίεσή του θα*διπλασιαστεί*.... . Αν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας σταθερή την πίεσή του, ο όγκος του θα*υποδιπλασιαστεί*.... .

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

→ 1. Η τιμή της σταθεράς των αερίων (R) εξαρτάται:

- A. από τη φύση των αερίων
- B. από τη θερμοκρασία των αερίων
- Γ. από την πίεση των αερίων
- Δ. από την πίεση και τη θερμοκρασία των αερίων
- E. δεν εξαρτάται από κανένα παράγοντα.

2. Η τιμή του γραμμομοριακού όγκου για ένα αέριο στους 273°C και σε πίεση 1 atm είναι:

- A. 44,8 L
- B. 22,4 L
- Γ. 2,24 L
- Δ. 20 L

3. Ποια πίεση θα ασκεί μία ποσότητα οξυγόνου που βρίσκεται σε δοχείο όγκου 22,4 L και θερμοκρασία 0°C,

- A. 4 atm
- B. 1 atm
- Γ. 2 atm
- Δ. Δεν μπορούμε να απαντήσουμε.

→ 4. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχεται ορισμένη ποσότητα ενός αερίου, θερμοκρασίας T και πίεσης P. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του αερίου η πίεσή του:

- A. δε θα μεταβληθεί
- B. θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί ανάλογα με το είδος του αερίου
- Γ. θα αυξηθεί
- Δ. θα ελαττωθεί.

→ 5. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία ορισμένης ποσότητας ενός αερίου διατηρώντας σταθερή την πίεσή του, τότε η πυκνότητα του αερίου:

- A. δε θα μεταβληθεί
- B. θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί ανάλογα με το είδος του αερίου
- Γ. θα ελαττωθεί
- Δ. θα αυξηθεί.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Σε τέσσερα όμοια δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα: 6,4g O₂, 14g N₂, 0,3mol CO₂ και 0,4mol CH₄ στην ίδια θερμοκρασία.

Να αντιστοιχίσετε κάθε δοχείο της στήλης (I) με την πίεση που ασκεί το αέριο που περιέχει και περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
A	1atm
B	0,8atm
Γ	0,4atm
Δ	0,6atm

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, N=14, O:16, H:1.

Απάντηση :

A → 0,4 atm, B → 1 atm, Γ → 0,6 atm, Δ → 0,8 atm.

→ 2. Το καθένα από πέντε όμοια δοχεία περιέχει στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας ένα από τα αέρια της στήλης (I) η μάζα του οποίου περιλαμβάνεται στη στήλη (II).

Να αντιστοιχίσετε το κάθε αέριο της στήλης (I) με τη μάζα του που περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
H ₂	8,8g
CO ₂	3,4g
HCl	0,4g
NH ₃	6,8g
H ₂ S	7,3g

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, C:12, O:16, N=14, Cl:35,5, S:32.

Απάντηση : H₂ → 0,4 g, CO₂ → 8,8 g, HCl → 7,3 g, NH₃ → 3,4 g, H₂S → 6,8 g.

→ 3. Σε ορισμένες συνθήκες η πυκνότητα του υδρογόνου βρέθηκε ίση με 0,1g/L. Να γίνει αντιστοίχιση μεταξύ του κάθε αερίου της στήλης (I) με την τιμή της πυκνότητάς του που αναφέρεται στη στήλη (II). Οι πυκνότητες και των επτά αερίων μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

(I)	(II)
1. CO ₂	A. 3,2g/L
2. CH ₄	B. 2,2g/L
3. SO ₂	Γ. 0,8g/L
4. άζωτο	Δ. 1,6g/L
5. οξυγόνο	E. 0,2g/L
6. ήλιο	Z. 1,4g/L

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, S:32, He:4, N:14.

Απάντηση :

1 → B, 2 → Γ, 3 → A, 4 → Z, 5 → Δ, 6 → E

→ 4. Το καθένα από τα τέσσερα, ίσου όγκου δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχει 16g κάποιου από τα αέρια CH₄, H₂, O₂ και He.

$$\begin{matrix} P_1 = 24 \text{ atm} \\ \theta = 270^\circ \text{C} \\ m = 16\text{g, V} \end{matrix}$$

(A)

$$\begin{matrix} P_2 = 3 \text{ atm} \\ \theta = 270^\circ \text{C} \\ m = 16\text{g, V} \end{matrix}$$

(B)

$$\begin{matrix} P_3 = 1,5 \text{ atm} \\ \theta = 270^\circ \text{C} \\ m = 16\text{g, V} \end{matrix}$$

(Γ)

$$\begin{matrix} P_4 = 12 \text{ atm} \\ \theta = 270^\circ \text{C} \\ m = 16\text{g, V} \end{matrix}$$

(Δ)

Με βάση τα δεδομένα που αναγράφονται στα δοχεία, προκύπτει ότι:

Το δοχείο A περιέχει το αέριοH₂....

Το δοχείο B περιέχει το αέριοCH₄.....

Το δοχείο Γ περιέχει το αέριοO₂.....

Το δοχείο Δ περιέχει το αέριοHe.....

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16, He:4.

Απάντηση : Από την καταστατική εξίσωση $P_1V = \frac{m}{MB_1} RT$ (V, m, T σταθερά)

παρατηρούμε ότι η P με το MB είναι αντιστρόφως ανάλογα.

Δηλαδή τη μεγαλύτερη πίεση θα ασκεί το H₂ με MB = 2, P₁ = 24 atm.

Μετά το He MB = 4 P₄ = 12 atm, το CH₄ MB = 16 P₂ = 3 atm

και τέλος O₂ MB = 32 P₃ = 1 atm

Ερωτήσεις διάταξης

→ 1. Σε τέσσερα όμοια δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα τα αέρια C₂H₆, O₂, CH₄ και NH₃ και ασκούν την ίδια πίεση στην ίδια θερμοκρασία. Διατάξτε ξανά τα δοχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του αερίου που περιέχουν, με πρώτο το δοχείο που περιέχει το αέριο με τη μικρότερη μάζα. Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, N:14.

Απάντηση : Από την καταστατική εξίσωση $PV = \frac{m_1}{MB_1} RT$ (P, V, T σταθερά)

⇒ $PV MB_1 = m_1 RT$ παρατηρούμε ότι η μάζα μεταβάλλεται ανάλογα με το MB.

Οπότε μικρότερη μάζα θα έχει το αέριο με το μικρότερο MB δηλαδή:

$$m \text{CH}_4 < m \text{NH}_3 < m \text{C}_2\text{H}_6 < m \text{O}_2$$

→ 2. Σε τέσσερα όμοια δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα 2g C₂H₆, 2g O₂, 2g CH₄ και 2g NH₃ και ασκούν την ίδια πίεση στην ίδια θερμοκρασία. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά δοχεία κατά σειρά αυξανόμενου όγκου. Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1, N:14.

Απάντηση : Από την καταστατική εξίσωση $PV_1 = RT$ (P, m, T σταθερά)

παρατηρούμε ότι ο όγκος είναι αντιστρόφως ανάλογος του MB, οπότε μικρότερο όγκο θα έχει το O₂ που έχει το μεγαλύτερο MB.

$$V \text{O}_2 < V \text{C}_2\text{H}_6 < V \text{NH}_3 < V \text{CH}_4$$

→ 3. Σε τέσσερα όμοια δοχεία A, B, Γ και Δ περιέχονται αντίστοιχα 3g CO, 3g C₂H₂, 3g O₂ και 3g CO₂ στην ίδια θερμοκρασία. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά δοχεία κατά σειρά αυξανόμενης πίεσης που ασκεί το αέριο που περιέχεται σ' αυτά. Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16.

Απάντηση : Από την καταστατική εξίσωση $P_1V = \frac{m}{MB_1} RT$ (V, m, T σταθερά)

παρατηρούμε ότι η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το MB, οπότε μικρότερη πίεση θα έχει το CO₂ που έχει το μεγαλύτερο MB.

$$P \text{CO}_2 < P \text{O}_2 < P \text{CO} < P \text{C}_2\text{H}_2$$

→ 4. Σε τρία όμοια δοχεία A, B και Γ περιέχονται ίσες μάζες των ενώσεων CH₂O, CO και CH₂O₂ αντίστοιχα σε αέρια κατάσταση και στην ίδια θερμοκρασία. Να διατάξετε τα τρία αυτά δοχεία κατά σειρά αυξανόμενης πίεσης των αερίων που βρίσκονται σ' αυτά.

Απάντηση : Από την καταστατική εξίσωση $P_1V = \frac{m}{MB_1} RT$ (V, m, T σταθερά)

παρατηρούμε ότι η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το MB, οπότε μικρότερη πίεση θα έχει το CH₂O₂ που έχει το μεγαλύτερο MB.

$$P \text{CH}_2\text{O}_2 < P \text{CH}_2\text{O} < P \text{CO}$$

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

1. Στις πρότυπες συνθήκες P = 1 atm και θ = 25°C ο γραμμομοριακός όγκος (Vm) είναι 22,4 L/ mol.

2. Για να βρούμε την τιμή της παγκόσμιας σταθεράς των αερίων R λύνουμε την καταστατική ως προς R = PV/nT και αντικαθιστούμε για 1 mol σε πρότυπες συνθήκες.

3. Η θερμοκρασία στην καταστατική εξίσωση έχει μονάδες Kelvin που τους βρίσκουμε αν αφαιρέσουμε από τη θερμοκρασία θ(°C) - 273 = T(K).

4. Αύξηση της θερμοκρασίας ορισμένης μάζας ενός αερίου με σταθερή πίεση έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του όγκου του αερίου.

5. Αύξηση του όγκου ορισμένης μάζας ενός αερίου σε σταθερή θερμοκρασία, έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσής του.

6. Για οποιοδήποτε αέριο, το πηλίκο $\frac{P \cdot V}{n \cdot T}$ παραμένει σταθερό, ανεξάρτητα από τις συνθήκες.

7. Ένα αέριο βρίσκεται σε δοχείο μεταβλητού όγκου σε ορισμένη θερμοκρασία. Αν η πίεση του δοχείου αυξηθεί, σε σταθερή θερμοκρασία, η ποσότητα του αερίου θα αυξηθεί, επειδή είναι ανάλογη της πίεσης από την καταστατική εξίσωση.

8. Η αναλογία των όγκων δύο αερίων στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι ίση με την αναλογία των mol μορίων των αερίων αυτών.

Απάντηση : Σωστό. Προκύπτει γράφοντας την καταστατική εξίσωση για τα δύο αέρια και διαιρώντας κατά μέλη.

$$\begin{array}{l} P \cdot V_1 = n_1 RT \quad (1) \\ P \cdot V_2 = n_2 RT \quad (2) \end{array} \quad \left| \Rightarrow \frac{P \cdot V_1}{P \cdot V_2} = \frac{n_1 RT}{n_2 RT} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \right.$$

9. Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας ενός αερίου με σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεσή του θα διπλασιαστεί.

10. Για να διπλασιάσουμε ταυτόχρονα τον όγκο και την πίεση ορισμένης ποσότητας ενός αερίου θα πρέπει να διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T.

11. Αν διπλασιάσουμε τη θερμοκρασία T ορισμένης ποσότητας αερίου διατηρώντας σταθερή την πίεσή του, η πυκνότητά του θα υποδιπλασιαστεί.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1. I) Ποια ζεύγη από τα παρακάτω αέρια είναι δυνατό να έχουν συγχρόνως την ίδια μάζα, την ίδια πίεση, τον ίδιο όγκο και την ίδια θερμοκρασία;



Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, O:16, N:14.

II) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση : Για να έχουν συγχρόνως την ίδια μάζα (m), πίεση (P), όγκο (V) και

θερμοκρασία (T) οι ενώσεις θα πρέπει να έχουν το ίδιο MB: $P \cdot V = \frac{m}{\text{MB}} \cdot RT$

Έτσι τα ζευγάρια είναι: $\text{CO}_2 - \text{C}_3\text{H}_8$ με $\text{MB} = 44$, και $\text{N}_2 - \text{CO}$ με $\text{MB} = 28$

2. 1) Σε θερμοκρασία 0°C και πίεση 2atm το υγρό νερό έχει πυκνότητα $\rho = 1\text{g/cm}^3$. Στις συνθήκες αυτές 1mol νερού έχει όγκο:
A. 22,4L B. 11,2L Γ. 17cm³ Δ. 18cm³ E. 1cm³

2) Ο όγκος 1mol υδρατμών σε θερμοκρασία 273°C και πίεση $0,5\text{atm}$ είναι ...89,6 L...
Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Απάντηση : 1) Δ

2) Αντικατάσταση των τιμών στην καταστατική εξίσωση $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$.

$$P = 0,5 \text{ atm} \quad V = ; \quad n = 1 \text{ mol} \quad R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K}) \quad T = (273 + 273)\text{K} \Rightarrow V \approx 89,6 \text{ L}$$

3. I) 1mol H₂S σε θερμοκρασία 273°C και πίεση $0,5\text{atm}$ έχει μάζα:
A. 8,5g B. 136g Γ. 17g Δ. 34g

και καταλαμβάνει όγκο:

A. 44,8L B. 22,4L Γ. 11,2L Δ. 89,6L

Βάψτε σε κύκλο τα γράμματα που αντιστοιχούν στις σωστές απαντήσεις.
II) Αιτιολογήστε την επιλογή σας για κάθε μία από τις δύο ερωτήσεις.

Απάντηση : I) Σωστή απάντηση είναι το Δ.

Το 1 mol ζυγίζει πάντα όσο το MB, δηλαδή MB H₂S = 34.

II) Για να βρούμε τον όγκο αντικαθιστούμε τις τιμές στην καταστατική εξίσωση $PV = nRT \Rightarrow$
 $\Rightarrow 0,5 \text{ atm} \cdot V = 1 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K}) \cdot 546 \text{ K} \Rightarrow V = 89,6 \text{ L}$.

4. Το μόριο του CO είναι 28 φορές βαρύτερο από το $\frac{1}{12}$ της μάζας του ατόμου $^{12}_6\text{C}$.

I) 1mol CO σε πρότυπες συνθήκες έχει όγκο ...22,4...L, μάζα ...28...g και

$$\text{πυκνότητα} \dots \rho = \frac{m}{V} = \frac{\text{MB}}{22,4} \dots 1,25 \text{ g/L}$$

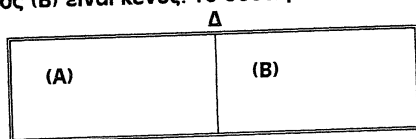
II) Σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 227°C η πυκνότητα του CO είναι ρ_1 ενώ σε πίεση 2atm και θερμοκρασία 273K είναι ρ_2 .

III) Να κατατάξετε τις πυκνότητες ρ , ρ_1 και ρ_2 κατά αύξουσα τιμή.
Να αιτιολογήσετε την κατάταξη που κάνετε.

Απάντηση : Από τον τύπο της πυκνότητας $\rho = \frac{P \cdot \text{MB}}{RT}$ έχουμε:

$$\rho_1 = \frac{1 \cdot \text{MB}}{R \cdot 500} \quad \text{και} \quad \rho_2 = \frac{2\text{MB}}{R \cdot 273} \quad \text{και σε stp} \quad \rho = \frac{1 \cdot \text{MB}}{R \cdot 273} \quad \text{οπότε ισχύει} \quad \rho_1 < \rho < \rho_2$$

→ 5. I) Ο χώρος (Α) όγκου V περιέχει H_2 πίεσης P , πυκνότητας ρ και θερμοκρασίας T , ενώ ο χώρος (Β) είναι κενός. Το σύστημα είναι θερμικά μονωμένο.



Αν τραβήξουμε το διάφραγμα Δ , το υδρογόνο τελικά θα αποκτήσει :

- πίεση $P/2$, θερμοκρασία T και πυκνότητα 2ρ
 - πίεση $P/2$, θερμοκρασία T και πυκνότητα ρ
 - πίεση $2P$, θερμοκρασία T και πυκνότητα $\rho/2$
 - πίεση $P/2$, θερμοκρασία T και πυκνότητα $\rho/2$
 - πίεση P , θερμοκρασία $T/2$ και πυκνότητα $\rho/2$
- Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
II) Αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Απάντηση :

Το αέριο θα καταλαμβάνει διπλάσιο όγκο, δεν θα αλλάξει η θερμοκρασία του άρα η πίεση του θα γίνει η μισή και η πυκνότητα η μισή, που αποδεικνύονται από τους τύπους :

$$\begin{array}{l} P_1 V = nRT \\ P_2 \cdot 2V = nRT \end{array} \quad \Rightarrow \quad P_2 = \frac{P_1}{2}$$

$$\begin{array}{l} \rho_1 = \frac{P_1 MB}{RT} \\ \rho_2 = \frac{P_1 MB}{2RT} \end{array} \quad \Rightarrow \quad \rho_2 = \frac{\rho_1}{2}$$

ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \text{ή} \quad P \cdot V = \frac{m}{MB} RT$$

$$\begin{aligned} \text{Πίεση } P \text{ σε atm : } 1 \text{ atm} &= 76 \text{ cm Hg} = \\ &= 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Όγκος } V \text{ σε L : } 1 \text{ L} &= 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = \\ &= 10^{-3} \text{ m}^3 \quad (1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}) \end{aligned}$$

n : αριθμός mol

$$\begin{aligned} \text{Μάζα } m \text{ σε g : } 1 \text{ g} &= 1000 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ kg} \\ (1 \text{ tn} &= 1000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g}) \end{aligned}$$

$$R : 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$\text{Θερμοκρασία } T \text{ σε Kelvin } T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Πυκνότητα ρ : g/L για αέρια

MB : g/mol

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

1. Εύρεση μοριακού βάρους (MB) αερίου

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot V = \frac{m}{MB} RT \Rightarrow P \cdot V \cdot MB = m \cdot R \cdot T \Rightarrow MB = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} \text{ (g/mol)} \quad (1)$$

2. Εύρεση πυκνότητας (ρ) αερίου

$$\text{Ισχύει : } m = \rho \cdot V \quad (2)$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot V = \frac{m}{MB} RT \Rightarrow P \cdot V = \frac{\rho \cdot V}{MB} R \cdot T \Rightarrow \rho = \frac{MB \cdot P}{R \cdot T} \text{ (g/L)} \quad (3)$$

☞ Από τη σχέση (3) φαίνεται ότι η πυκνότητα ενός αερίου είναι ανάλογη της πίεσης και αντιστρόφως ανάλογη της θερμοκρασίας.

☞ Για το ίδιο αέριο και σε διαφορετικές συνθήκες :

$$\rho_1 = \frac{MB}{R} \frac{P_1}{T_1} \quad \text{και} \quad \rho_2 = \frac{MB}{R} \frac{P_2}{T_2} \quad \left| \begin{array}{l} \text{διαιρώντας κατά μέλη :} \\ \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} \end{array} \right.$$

☞ Για διαφορετικά αέρια A και B στις ίδιες συνθήκες :

$$\rho_A = \frac{MB_A}{R} \frac{P}{T} \quad \text{και} \quad \rho_B = \frac{MB_B}{R} \frac{P}{T} \quad \left| \begin{array}{l} \text{διαιρώντας κατά μέλη :} \\ \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{MB_A}{MB_B} \end{array} \right.$$

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

1. Πόσα μόρια υπάρχουν :

- σε 3 L υδρατμών σε πίεση 2,05 atm και θερμοκρασία 227°C,
- σε 3 L νερού, με πυκνότητα $\rho = 1 \text{ g/mL}$;

Λύση :

α) Εφαρμόζουμε καταστατική εξίσωση :

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{2,05 \text{ atm} \cdot 3 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (273 + 227) \text{ K}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{και αριθμός μορίων} = 0,15 \cdot N_A = 0,15 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = \mathbf{0,903 \cdot 10^{23} \text{ μόρια.}}$$

β) $m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 1 \text{ g/mL} \cdot 3000 \text{ mL} = 3000 \text{ g}$

$$\text{αρ. mol} = \frac{m}{MB} = \frac{3000}{18} = \frac{1000}{6} \text{ mol,}$$

$$\text{οπότε ο αριθμός μορίων θα είναι : } \frac{1000}{6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = \mathbf{1,0033 \cdot 10^{26} \text{ μόρια}}$$

2. Ποιος όγκος CO₂ σε stp περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με 820 cm³ SO₂ σε πίεση 4 atm και θερμοκρασία 127°C ;

Λύση :

- Εφαρμόζουμε καταστατική εξίσωση για το SO₂:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{4 \text{ atm} \cdot 0,82 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (127 + 273) \text{ K}} = 0,1 \text{ mol}$$

Στο 0,1 mol SO₂ θα περιέχονται 0,3 N_A άτομα οξυγόνου.

- Για το CO₂:

$$1 \text{ mol} \rightarrow 22,4 \text{ L (stp) περ. } 2 N_A \text{ άτομα οξυγόνου}$$

$$x; \quad 0,3 N_A \text{ άτομα}$$

$$\Rightarrow x = 3,36 \text{ L CO}_2$$

3. Δύο αέρια Α και Β βρίσκονται σε χωριστά δοχεία. Η μάζα του αερίου Α είναι τριπλάσια από τη μάζα του αερίου Β και επίσης MB_A = 2 · MB_B.

Αν τα δύο δοχεία βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και ο όγκος του δοχείου, στο οποίο βρίσκεται το Β είναι τριπλάσιος από τον όγκο του δοχείου που βρίσκεται το Α, να βρεθεί ο λόγος των πιέσεων που ασκούν τα δύο αέρια στα τοιχώματα των αντίστοιχων δοχείων.

Λύση :

$$\text{Θα έχουμε } m_A = 3 \cdot m_B, \quad MB_A = 2 \cdot MB_B \text{ και } V_B = 3 \cdot V_A$$

$$\text{Καταστατική εξίσωση για το αέριο Α: } P_A \cdot V_A = n_A \cdot R \cdot T \Rightarrow P_A \cdot V_A = \frac{m_A}{MB_A} RT \quad (1)$$

$$\text{Καταστατική εξίσωση για το αέριο Β: } P_B \cdot V_B = n_B \cdot R \cdot T \Rightarrow P_B \cdot V_B = \frac{m_B}{MB_B} RT \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει :

$$\frac{P_A \cdot V_A}{P_B \cdot V_B} = \frac{m_A \cdot MB_B \cdot RT}{m_B \cdot MB_A \cdot RT} \Rightarrow \frac{P_A \cdot V_A}{P_B \cdot V_B} = \frac{m_A \cdot MB_B}{m_B \cdot MB_A} \quad (3)$$

Αντικαθιστούμε στην (3) τις σχέσεις μεταξύ των μαζών, των MB και των όγκων των δοχείων των Α και Β, σύμφωνα με την εκφώνηση :

$$\frac{P_A \cdot V_A}{P_B \cdot 3V_A} = \frac{3m_B \cdot MB_B}{m_B \cdot 2MB_B} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{9}{2}$$

4. α) Ποια θα είναι η πυκνότητα του οξυγόνου σε πίεση 1,23 atm και θερμοκρασία 127°C ;

β) Σε ποια θερμοκρασία η πυκνότητα θα γίνει 1 g/L, αν η πίεση παραμείνει σταθερή

Λύση :

α) Από την καταστατική εξίσωση καταλήγουμε στον τύπο της πυκνότητας :

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot V = \frac{m}{MB} R \cdot T \Rightarrow P \cdot V = \frac{\rho \cdot V}{MB} R \cdot T \Rightarrow P = \frac{\rho}{MB} R \cdot T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{MB \cdot P}{R \cdot T} \Rightarrow \rho = \frac{32 \text{ g/mol}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} \cdot \frac{1,23 \text{ atm}}{400 \text{ K}} \Rightarrow \rho = 1,2 \text{ g/L.}$$

β) Για το δεύτερο σκέλος, λύνουμε τον τύπο της πυκνότητας ως προς θερμοκρασία :

$$\rho' = \frac{MB \cdot P}{R \cdot T'} \Rightarrow T' = \frac{MB \cdot P}{\rho'} = \frac{32 \text{ g/mol}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} \cdot \frac{1,23 \text{ atm}}{1 \text{ gr/lt}} \Rightarrow T' = 480 \text{ K}$$

$$\text{και } \theta' = T' - 273, \text{ δηλαδή } \theta' = 207^\circ\text{C.}$$

5. ΑΣΚΗΣΗ 4.21. ΣΧΟΛ. Ορισμένη ποσότητα αερίου έχει όγκο 8,4 L και πίεση 2,8 atm. Αν ο όγκος αυξηθεί μέχρις ότου η πίεση γίνει 0,70 atm, να βρεθεί ο νέος όγκος του αερίου, αν η θερμοκρασία παραμείνει σταθερή.

Λύση : Έχουμε P₁ = 2,8 atm, V₁ = 8,4 L

και P₂ = 0,7 atm, V₂ = ; θερμοκρασία T = σταθ.

$$\begin{array}{l} P_1 V_1 = n R T \quad (1) \\ P_2 V_2 = n R T \quad (2) \end{array} \Rightarrow \text{διαιρούμε κατά μέλη } \frac{(1)}{(2)} : \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{nRT}{nRT} \Rightarrow V_2 = 33,6 \text{ L}$$

6. ΑΣΚΗΣΗ 4.22. ΣΧΟΛ. Η πίεση στο λάστιχο ενός αυτοκινήτου είναι 2,2 atm στους 21°C. Μετά από ταξίδι μιας ώρας η πίεση αυξάνεται σε 2,5 atm. Υποθέτοντας ότι ο όγκος δε μεταβάλλεται, να βρεθεί η θερμοκρασία του αέρα στο λάστιχο.

Λύση : Έχουμε P₁ = 2,2 atm, T₁ = (21 + 273) K = 294 K

και P₂ = 2,5 atm, T₂ = ; όγκος V = σταθ.

$$\begin{array}{l} P_1 V = n R T_1 \quad (1) \\ P_2 V = n R T_2 \quad (2) \end{array} \Rightarrow \text{διαιρούμε κατά μέλη } \frac{(1)}{(2)} : \frac{P_1 V}{P_2 V} = \frac{nRT_1}{nRT_2} \Rightarrow T_2 = 335,2 \text{ K}$$

Οπότε η θερμοκρασία του αέρα στο λάστιχο γίνεται (335,2 - 273) = 62,2°C

7. ΑΣΚΗΣΗ 4.23. ΣΧΟΛ. Ένα αέριο έχει όγκο 56 mL σε θερμοκρασία 127 °C και πίεση 570 mmHg. Ποιος είναι ο όγκος αυτού του αερίου σε STP ;

Λύση :

Έχουμε $V_1 = 56 \text{ mL} = 56 / 1000 \text{ L} = 0,056 \text{ L}$,

$T_1 = (127 + 273) \text{ K} = 400 \text{ K}$

$P_1 = 570 \text{ mmHg} = 570 / 760 \text{ atm} = 0,75 \text{ atm}$

Ζητάμε τον όγκο V_2 σε stp δηλαδή $P_2 = 1 \text{ atm}$, $T_2 = 273 \text{ K}$

$$\begin{array}{l} P_1 V_1 = n R T_1 \quad (1) \\ P_2 V_2 = n R T_2 \quad (2) \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \text{δαιρούμε κατά μέλη} \\ (1) : \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n R T_1}{n R T_2} \end{array} \right. \Rightarrow V_2 = 0,0287 \text{ L} = 28,7 \text{ mL}$$

Δηλαδή ο όγκος σε stp είναι **28,7 mL**.

8. ΑΣΚΗΣΗ 4.24. ΣΧΟΛ. Ποιος είναι ο όγκος που καταλαμβάνουν 12 g οξυγόνου σε 27 °C και πίεση 0,52 atm ;

Λύση :

Έχουμε $P = 0,52 \text{ atm}$, $V = ?$; $n = 12 / 32 \text{ mol}$, $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K})$, $T = (27 + 273) \text{ K}$

Λύνουμε την καταστατική εξίσωση $PV = nRT \Rightarrow V = 17,74 \text{ L}$

9. ΑΣΚΗΣΗ 4.25. ΣΧΟΛ. Ένα μπαλόνι είναι γεμάτο με ήλιο (He) και έχει όγκο 66 L σε $P = 1,0 \text{ atm}$ και θερμοκρασία 27 °C. Το μπαλόνι αφήνεται ελεύθερο και φτάνει σε υψόμετρο όπου η πίεση είναι 380 mmHg και η θερμοκρασία -23 °C. Ποιος θα είναι ο όγκος του μπαλονιού σ' αυτό το υψόμετρο ;

Λύση :

Έχουμε $P_1 = 1 \text{ atm}$, $V_1 = 66 \text{ L}$, $T_1 = (27 + 273) \text{ K} = 300 \text{ K}$
και $P_2 = 380 / 760 \text{ atm} = 0,5 \text{ atm}$, $V_2 = ?$; $T_2 = (273 - 23) = 250 \text{ K}$

$$\begin{array}{l} P_1 V_1 = n R T_1 \quad (1) \\ P_2 V_2 = n R T_2 \quad (2) \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \Rightarrow \text{δαιρούμε κατά μέλη} \\ (1) : \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n R T_1}{n R T_2} \end{array} \right. \Rightarrow V_2 = 110 \text{ L}$$

10. ΑΣΚΗΣΗ 4.27. ΣΧΟΛ. Πόσα μόρια υπάρχουν σε φιάλη όγκου 2 L που περιέχει αέριο X σε 127 °C και πίεση 700 mmHg.

Λύση :

Έχουμε $P = 700 / 760 \text{ atm}$, $V = 2 \text{ L}$, $n = ?$; $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{mol} \cdot \text{K})$, $T = (127 + 273) \text{ K}$

Λύνουμε την καταστατική εξίσωση $PV = nRT \Rightarrow n = 0,056 \text{ mol}$.

Άρα ο αριθμός μορίων του αερίου X είναι **0,056 · N_A μόρια**.

→ **11. Να υπολογίσετε:**

I) τον όγκο που καταλαμβάνουν 5,6g CO:

α) σε πρότυπες συνθήκες

β) σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 380mmHg

II) την πυκνότητα του CO:

α) σε πρότυπες συνθήκες

β) σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 380mmHg

III) τον αριθμό μορίων που περιέχονται σε 4,1L CO μετρημένα σε θερμοκρασία 227 °C και πίεση 570mmHg.

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: C:12, O:16.

Λύση : MB CO = 12 + 16 = 28.

I) Εύρεση του όγκου του CO

α) Σε πρότυπες συνθήκες :

Tα 28g CO	1mol	22,4 L.	x ;	x = 4,48 L
Tα 5,6g CO		x ;		

β) Σε διαφορετικές από τις πρότυπες συνθήκες εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση :

$$P V = \frac{m}{MB} R T \quad (1) \Rightarrow \frac{380 \text{ mmHg}}{760 \frac{\text{mmHg}}{\text{atm}}} V = \frac{5,6 \text{ g}}{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (227 + 273) \text{ K} \Rightarrow V = 16,4 \text{ L}$$

II) Εύρεση της πυκνότητας του CO

α) Σε πρότυπες συνθήκες : $\rho = \frac{m}{V} \quad (2) \Rightarrow \rho = \frac{5,6 \text{ g}}{4,48 \text{ L}} = 1,25 \text{ g/L}$.

β) Σε διαφορετικές από τις πρότυπες συνθήκες εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση :

$$\text{Ισχύει: } \rho = \frac{m}{V} \quad (2)$$

$$P V = n R T \Rightarrow P V = \frac{m}{MB} R T \stackrel{(2)}{\Rightarrow} P V = \frac{\rho \cdot V}{MB} R T \Rightarrow \rho = \frac{MB}{R} \cdot \frac{P}{T} \quad (\text{g/L}) \quad (3)$$

$$\text{Από τη σχέση (3)} \Rightarrow \rho = \frac{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot \frac{380 \text{ mmHg}}{760 \frac{\text{mmHg}}{\text{atm}}}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (273 + 227) \text{ K}} = 0,341 \text{ g/L}$$

III) Εύρεση του αριθμού των μορίων που περιέχονται σε 4,1 L CO σε διαφορετικές από τις πρότυπες συνθήκες, οπότε εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση :

$$P V = n R T \quad (1) \Rightarrow n = \frac{\frac{570 \text{ mmHg}}{760 \frac{\text{mmHg}}{\text{atm}}} 4,1 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (273 + 227) \text{ K}} = 0,075 \text{ mol}$$

Tο 1 mol CO περιέχει	N _A μόρια	x ;	x = 0,075 N _A μόρια
Tα n=0,075 mol			

→ 12. Σε δοχείο σταθερού όγκου 16,4L βρίσκεται ένα αέριο χημικό στοιχείο Α σε θερμοκρασία 227°C και πίεση 950 mmHg. Το αέριο αυτό έχει μάζα 1 g και αποτελείται από $6,02 \cdot 10^{23}$ άτομα. Να υπολογίσετε:

- α) το μοριακό βάρος του αερίου Α
 β) τον αριθμό μορίων του αερίου Α που περιέχονται στο δοχείο
 γ) τον αριθμό ατόμων που αποτελούν το μόριο του αερίου Α. Ποιο κατά την άποψή σας είναι το αέριο Α;
 δ) την πίεση που θα ασκείται στο δοχείο όταν ψυχθεί στους 27°C.

Λύση :

α) Εύρεση του ΜΒ του αερίου στοιχείου Α με την καταστατική εξίσωση :

$$P V = \frac{m}{MB} R T \Rightarrow \frac{950 \text{ mmHg}}{760 \frac{\text{mmHg}}{\text{atm}}} 16,4 \text{ L} = \frac{1 \text{ g}}{MB} 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (227 + 273) \text{ K} \Rightarrow MB = 2$$

β) Εύρεση του αριθμού μορίων του αερίου Α που περιέχονται στο δοχείο

Το 1 mol αερίου Α έχει μάζα Μ.Β. = 2 g και περιέχει N_A μόρια	x = 0,5 N_A μόρια
1g αερίου Α	

Τα μόρια που περιέχονται είναι : $x = 0,5 N_A$ μόρια = $0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{23}$ μόρια.

γ) Εύρεση του αριθμού ατόμων που αποτελούν το μόριο του αερίου Α

Το 1g του αερίου Α περιέχει $6,02 \cdot 10^{23} = N_A$ άτομα	x ; άτομα
Το 1 mol αερίου Α έχει μάζα Μ.Β. = 2 g και περιέχει	

$$x = 12,04 \cdot 10^{23} = 2 N_A \text{ άτομα.}$$

Δηλαδή το 1 μόριο αερίου Α περιέχει 2 άτομα, έχει ατομικότητα 2 και είναι το H_2 .

δ) Εύρεση της πίεσης

$$P V = n R T \Rightarrow P 16,4 \text{ L} = 0,5 \text{ mol} 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (27 + 273) \text{ K} \Rightarrow P = 0,75 \text{ atm.}$$

→ 13. Ορισμένη ποσότητα CO_2 έχει όγκο 600 cm^3 σε πίεση 4,1 atm και θερμοκρασία 27°C. Να υπολογισθούν:

α) η μάζα του CO_2 και ο αριθμός mol των ατόμων του άνθρακα που περιέχεται στην ποσότητα αυτή του CO_2

β) ο όγκος που καταλαμβάνει η παραπάνω ποσότητα του CO_2 σε STP

γ) η πυκνότητα του CO_2

ι) σε STP και ιι) σε πίεση 4,1 atm και θερμοκρασία 27°C.

Δίνονται οι ατομικές μάζες: C:12, O:16.

Λύση :

α) Εύρεση μάζας CO_2 και αριθμού mol ατόμων C

Για το CO_2 : Μ.Β.=44, όγκος $V=600 \text{ cm}^3=0,6 \text{ L}$, απόλυτη θερμοκρασία $T=273+27=300 \text{ K}$.

Επειδή έχουμε διαφορετικές από τις πρότυπες συνθήκες εφαρμόζουμε την καταστατική

$$\text{εξίσωση: } P V = n R T \Rightarrow n = \frac{4,1 \text{ atm} \cdot 0,6 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} 300 \text{ K}} = 0,1 \text{ mol.}$$

Τα 44g CO_2	1 mol	περ.	1 mol ατόμων C	x = 4,4 g	y = 0,1 mol ατόμων C
x g	0,1 mol	CO_2	περ. y ; mol ατόμων C		

β) Εύρεση όγκου σε πρότυπες συνθήκες (stp)

Το 1 mol CO_2	καταλαμβάνει	22,4 L	x ;	x = 2,24 L
0,1 mol CO_2				

γ) Εύρεση της πυκνότητας του CO_2

$$\text{ii) Σε πρότυπες συνθήκες: } \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{4,4 \text{ g}}{2,24 \text{ L}} = 1,96 \text{ g/L.}$$

iii) Σε διαφορετικές από τις πρότυπες συνθήκες εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση :

$$\text{Ισχύει: } \rho = \frac{MB}{R} \cdot \frac{P}{T} \text{ (g/L)} \Rightarrow \rho = \frac{44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 4,1 \text{ atm}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (273 + 27) \text{ K}} = 7,33 \text{ g/L.}$$

→ 14. Μία αέρια χημική ένωση Α που αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο (υδρογονάνθρακας) έχει πυκνότητα σε STP, 2,5 g/L.

α) Ποιο είναι το μοριακό βάρος αυτού του υδρογονάνθρακα Α;

β) Πόση είναι η πυκνότητα του υδρογονάνθρακα αυτού σε πίεση 2atm και θερμοκρασία 27°C;

γ) Αν σε κάθε μόριο της ένωσης Α περιέχονται 4 άτομα άνθρακα, βρείτε το μοριακό της τύπο.

δ) Από πόσα g C και από πόσα g H αποτελείται 100g του υδρογονάνθρακα Α; Ατομικές μάζες: C:12, H:1.

Λύση :

α) Εύρεση του μοριακού βάρους του υδρογονάνθρακα Α.

Από τον τύπο της πυκνότητας $\rho = \frac{m}{V}$ (l) σε stp και για 1 mol, έχουμε :

$$V = 22,4 \text{ L (l)} \Rightarrow \rho = \frac{MB}{22,4 \text{ L}} \Rightarrow MB = 2,5 \text{ g/L} 22,4 \text{ L} \Rightarrow MB = 56$$

β) Εύρεση της πυκνότητας.

Σε διαφορετικές από τις πρότυπες συνθήκες εφαρμόζουμε την καταστατική εξίσωση και για

$$\text{την πυκνότητα ισχύει: } \rho = \frac{MB}{R} \cdot \frac{P}{T} \Rightarrow \rho = \frac{2 \text{ atm} \cdot 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (273 + 27) \text{ K}} \Rightarrow \rho = 4,55 \text{ g/L.}$$

γ) Εύρεση του μοριακού τύπου του υδρογονάνθρακα Α.

Ο ΜΤ της ένωσης θα έχει τη μορφή: C_4H_x . Έτσι θα έχει ΜΒ = $4 \cdot 12 + x \cdot 1 = 48 + x$.

Οπότε Μ.Β. = $56 = 48 + x \Rightarrow x = 8$, άρα ΜΤ C_4H_8 .

δ) Εύρεση μάζας C και H :

$$\begin{array}{l} \Sigma \epsilon 56 \text{ g C}_4\text{H}_8 \text{ περ. } 48 \text{ g C και } 8 \text{ g H} \\ \Sigma \epsilon 100 \text{ g C}_4\text{H}_8 \text{ περ. } x; \text{ g C και } y; \text{ g H} \end{array} \quad x = 85,71 \text{ g C} \quad y = 14,29 \text{ g H}$$

→ 15. Σε ένα κενό δοχείο σταθερού όγκου 16,4L εισάγονται 16g οξυγόνου.

Να υπολογίσετε:

α) την πίεση του οξυγόνου σε θερμοκρασία 27°C

β) τη θερμοκρασία που πρέπει να αποκτήσει το οξυγόνο, ώστε η πίεσή του να γίνει 0,8 atm.

Δίνεται το ατομικό βάρος του οξυγόνου: 16.

Λύση :

$$MB = 32, T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

α) Εύρεση της πίεσης του οξυγόνου :

$$P_1 V = \frac{m}{MB} R T \Rightarrow P_1 16,4 \text{ L} = \frac{16 \text{ g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} 300 \text{ K} \Rightarrow P_1 = 1,5 \text{ atm.}$$

β) Εύρεση θερμοκρασίας του οξυγόνου :

$$P_2 V = \frac{m}{MB} R T \Rightarrow 0,8 \text{ atm } 16,4 \text{ L} = \frac{16 \text{ g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} T \Rightarrow T = 320 \text{ K.}$$

Οπότε σε βαθμούς Κελσίου $\theta = 320 - 273 = 47^\circ \text{C}$.

→ 16. Ένα ισομοριακό αέριο μίγμα υδρογόνου και αζώτου έχει μάζα 12g.

α) Υπολογίστε τον αριθμό των mol και τη μάζα του κάθε συστατικού του αερίου αυτού μίγματος.

β) Το μίγμα αυτό εισάγεται σε ένα δοχείο Δ και ασκεί πίεση 0,82 atm σε θερμοκρασία 47°C. Πόσος είναι ο όγκος του δοχείου Δ;

Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: H:1, N:14.

Λύση :

Για το H_2 : MB=2, για το N_2 : MB=28.

Ισομοριακό μίγμα σημαίνει ίσα mol. Έστω α mol H_2 και α mol N_2 ,

α) Εύρεση αριθμού mol και μάζας

Η μάζα του μίγματος : $2\alpha + 28\alpha = 12 \Rightarrow 30\alpha = 12 \Rightarrow \alpha = 0,4 \text{ mol}$

Οπότε τα συνολικά mol του μίγματος είναι $0,4 + 0,4 = 0,8 \text{ mol}$

και η μάζα H_2 : $0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ g}$ και N_2 : $0,4 \cdot 28 = 11,2 \text{ g}$

β) Εύρεση του όγκου του δοχείου σε διαφορετικές συνθήκες από τις stp

$$P V = n_{\text{ολ}} R T \Rightarrow 0,82 \text{ atm } V = (0,4 + 0,4) \text{ mol } 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (47 + 273) \text{ K} \Rightarrow V = 25,6 \text{ L.}$$

→ 17. Ένα αέριο μίγμα οξυγόνου - αζώτου μάζας 14,8 g έχει όγκο 11,2 L σε πρότυπες συνθήκες.

α) Πόση είναι η μάζα και ο όγκος του κάθε αερίου σε stp που περιέχεται στο μίγμα;

β) Πόση είναι η πυκνότητα του μίγματος αυτού σε θερμοκρασία 47°C και πίεση 8,2 atm;

γ) Να εξηγήσετε πως μπορούμε να διπλασιάσουμε την πυκνότητα του μίγματος αυτού χωρίς να μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία του.

Ατομικές μάζες: O:16, N:14.

Λύση :

Για το O_2 : MB = 32, για το N_2 : MB = 28.

Έστω ότι στο μίγμα περιέχονται α mol O_2 και β mol N_2 . Ισχύουν:

Μάζα μίγματος : $32\alpha + 28\beta = 14,8$ (1)

Όγκος μίγματος : $22,4\alpha + 22,4\beta = 11,2$ (2)

Από τις (1) και (2) έχουμε: $\alpha = 0,2$ και $\beta = 0,3$, $n_{\text{ολ}} = 0,5 \text{ mol}$.

α) Εύρεση μάζας και όγκου κάθε αερίου σε stp

Άρα για το O_2 : $m_1 = 0,2 \cdot 32 = 6,4 \text{ g}$, $V_1 = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L}$,

για το N_2 : $m_2 = 0,3 \cdot 28 = 8,4 \text{ g}$, $V_2 = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L}$.

β) Εύρεση πυκνότητας σε συνθήκες διαφορετικές από τις stp.

Εύρεση του όγκου του μίγματος σε αυτές τις συνθήκες

$$P V = n_{\text{ολ}} R T \Rightarrow 8,2 \text{ atm } V = (0,2 + 0,3) \text{ mol } 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (47 + 273) \text{ K} \Rightarrow V = 1,6 \text{ L.}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{14,8 \text{ g}}{1,6 \text{ L}} = 9,25 \text{ g/L.}$$

γ) Εξήγηση για τον διπλασιασμό της πυκνότητας.

Για να μεταβάλλουμε την πυκνότητα του μίγματος, χωρίς ν' αλλάξουμε την θερμοκρασία, χρησιμοποιούμε τους τύπους :

$$P V = (\alpha + \beta) R T \Rightarrow V = \frac{(\alpha + \beta) R T}{P} \quad (1)$$

$$\text{Από την πυκνότητα και την (1) έχουμε: } \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{(\alpha + \beta) R T}{P}} = \frac{m \cdot P}{(\alpha + \beta) R T} \quad (2)$$

Θέλουμε $\rho' = 2\rho$ χωρίς να αλλάξουμε την θερμοκρασία τότε από τον τύπο (2) $P' = 2P$ δηλαδή να διπλασιάσουμε την πίεση. Άρα $P' = 2 \cdot 8,2 \text{ atm} = 16,4 \text{ atm}$.

→ 18. Αέριο μίγμα CO_2 και C_3H_8 έχει μάζα 22g.

α) Υπολογίστε τον αριθμό mol του μείγματος καθώς και τον όγκο του σε πρότυπες συνθήκες.

β) Αν από το μίγμα αυτό, το οποίο βρίσκεται σε ένα δοχείο σταθερού όγκου, απομακρύνουμε κατάλληλα το CO_2 , χωρίς να μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία, διαπιστώνουμε ότι η πίεσή του μειώνεται στο 1/4 της αρχικής της τιμής. Με βάση το δεδομένο αυτό υπολογίστε τη μάζα του κάθε αερίου στο αρχικό μίγμα. Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, O:16, H:1.

Λύση :

Για το CO_2 : MB = 44, για το C_3H_8 : MB = 44.

Έστω ότι στο μίγμα περιέχονται α mol CO_2 και β mol C_3H_8 .

α) Υπολογισμός μολ και όγκου μίγματος

Ισχύει: $44\alpha + 44\beta = 22 \Rightarrow (\alpha + \beta) = 0,5$ (1). Άρα $n_{\alpha} = 0,5$ mol.

Ο όγκος του μίγματος σε stp είναι: $V = (\alpha + \beta) 22,4 = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2$ L.

β) Εύρεση της σύστασης του μίγματος :

Μίγμα: $PV = (\alpha + \beta) RT$ (1)

C_3H_8 : $\frac{P}{4} V = \beta RT$ (2)

Διαιρούμε κατά μέλη: $\frac{(1)}{(2)}: \frac{P \cdot V}{P/4 \cdot V} = \frac{(\alpha + \beta) \cdot R \cdot T}{\beta \cdot R \cdot T} \Rightarrow \frac{4}{1} = \frac{0,5}{\beta} \Rightarrow$

$\beta = 0,125$ mol και $\alpha = 0,5 - 0,125 = 0,375$ mol

Οπότε το CO_2 : $0,375 \cdot 44g = 16,5g$ και το C_3H_8 : $0,125 \cdot 44g = 5,5g$

📌 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ

19. Πόσα mol και πόσα μόρια υδρογόνου περιέχονται σε μπαλόνι όγκου 9 L σε πίεση 1,64 atm και θερμοκρασία 27°C;
[Απ.: 0,6 mol, 0,6 N_A]

20. Ποιον όγκο καταλαμβάνουν 32 g SO_2 σε πίεση 380 cmHg και θερμοκρασία 227°C;
[Απ.: $V = 4,1$ L]

21. α) Ποιος ο γραμμομοριακός όγκος του N_2 σε πίεση 1520 mmHg και θερμοκρασία - 23°C;
[Απ.: 10,25 L]

β) Να δικαιολογήσετε γιατί είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος από τον γραμμομοριακό όγκο σε πρότυπες συνθήκες (stp).

γ) Ποιος ο γραμμομοριακός όγκος του H_2 σε αυτές τις συνθήκες; Τι συμπεραίνετε;

22. Στο Νευροκόπι της Δράμας μια μέρα του χειμώνα η θερμοκρασία είναι - 23°C, ενώ στην Ιεράπετρα της Κρήτης μια μέρα καλοκαιριού είναι 42°C. Υπολογίστε τον γραμμομοριακό όγκο σε αυτές τις συνθήκες, θεωρώντας ότι και στις δύο περιπτώσεις η πίεση είναι 1 atm.
[Απ.: 20,5 L - 25,83 L]

23. Σε δοχείο όγκου 820 mL περιέχονται 4,4 g CO_2 σε θερμοκρασία 273°C. Ποια η πίεση στα τοιχώματα του δοχείου;
[Απ.: 5,46 atm]

24. Πόσα kg C_4H_{10} (βουτάνιο) περιέχονται σε μια κυβική δεξαμενή ακμής 2 m σε πίεση 3116 Torr και θερμοκρασία 127°C;
[Απ.: 58 kg]

25. Σε ποια θερμοκρασία $1,2 \cdot 10^{22}$ μόρια O_2 σε δοχείο όγκου $1,64$ dm³ ασκούν πίεση 152 mmHg; Θεωρήστε $N_A = 6 \cdot 10^{23}$.
[Απ.: - 73°C]

26. 1,92 g αέριας ένωσης AO_x σε πίεση 1,23 atm και θερμοκρασία 27°C καταλαμβάνουν όγκο 600 mL.

α) Ποιο το ΜΒ της ένωσης; **β)** Αν περιέχει 50% κ.β. οξυγόνο να βρεθούν το AB του στοιχείου Α και ο αριθμός ατόμων οξυγόνου στο μόριο της ένωσης.

[Απ.: AO_2 , $AB_A = 32$]

27. Δείγμα οξειδίου του αζώτου που απομονώθηκε από την εξάτμιση ενός αυτοκινήτου ζύγιζε 0,5 g και καταλάμβανε όγκο 1 L σε 311,6 Torr και 27°C. Μπορείτε να διαπιστώσετε αν ήταν NO , NO_2 ή N_2O_5 ;

28. Πόσα μόρια H_2O περιέχονται:

α) σε δοχείο όγκου $V = 10$ L σε πίεση 0,82 atm και $\theta = 127^\circ C$,

β) σε 4,5 mL υγρού νερού με $\rho = 1$ g/mL στους 4°C. Τι παρατηρείτε;

[Απ.: α) 0,25 N_A , β) 0,25 N_A]

29. Πόσα άτομα υδρογόνου περιέχονται σε φιάλη όγκου 2,46 L που περιέχει C_2H_6 σε πίεση 1140 mmHg και θερμοκρασία 27°C;
[Απ.: 0,9 N_A άτομα]

30. Πόσα άτομα χλωρίου περιέχονται σε 42,6 g χλωρίου σε πίεση 2 atm και θερμοκρασία 37°C;
[Απ.: 1,2 N_A άτομα]

31. Ποιος όγκος CO_2 σε stp περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων οξυγόνου με 820 mL SO_3 σε πίεση 4 atm και θερμοκρασία 127°C;
[Απ.: 3,36 L]

📌 ΔΙΑΪΡΕΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ

32. Ποσότητα αερίου Α βρίσκεται σε δοχείο όγκου 10 L σε θερμοκρασία 27°C και ασκεί πίεση 5 atm. Διπλάσια μάζα του Α σε άλλο δοχείο όγκου 5 L θερμαίνεται στους 127°C. Ποια η πίεση στα τοιχώματα του δοχείου;
[Απ.: 80/3 atm]

33. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου περιέχεται αέριο N_2 . Αν ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου στο μισό, αυξήσουμε την απόλυτη θερμοκρασία κατά 10% και αφαιρέσουμε το 1/3 των μορίων, να βρεθεί ο λόγος των πιέσεων στην αρχική και τελική κατάσταση.
[Απ. 15 : 22]

34. Ποια μάζα HBr , σε πίεση 3 atm, καταλαμβάνει τον ίδιο όγκο με 7,3 g HCl , που μετρήθηκε σε πίεση 1,5 atm; Η θερμοκρασία και στις δύο περιπτώσεις είναι η ίδια.
[Απ.: 32,4 g]

35. Ποια σχέση έχουν οι όγκοι ισοβαρών ποσοτήτων O_2 και SO_2 αν η πίεση του O_2 είναι 20% μεγαλύτερη από την πίεση του SO_2 και βρίσκεται στην ίδια θερμοκρασία;
[Απ. $V_1 : V_2 = 5 : 3$]

36. Ποια σχέση έχουν οι μάζες ίσων όγκων H_2 και O_2 αν η πίεση του H_2 είναι 60% μεγαλύτερη από την πίεση του O_2 και η θερμοκρασία (σε Κ) 20% μικρότερη από τη θερμοκρασία (σε Κ) του O_2 ;
[Απ.: 1 : 8]

37. Σε δύο δοχεία περιέχονται αντίστοιχα O_2 και SO_3 στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

α) Αν οι ποσότητες των δύο αερίων είναι ισομοριακές, ποια η αναλογία των όγκων;

[Απ. 1 : 1]

β) Αν τα δύο αέρια ζυγίζουν το ίδιο, ποια η σχέση των όγκων;

[Απ. 5 : 2]

γ) Αν η αναλογία των όγκων των δοχείων είναι 3 : 2, ποια η αναλογία των μαζών των δύο αερίων;

[Απ. 3 : 5]

Πυκνότητα αερίων με καταστατική εξίσωση

- 38. α)** Ποια η πυκνότητα του CO_2 σε stp;
β) Ποια η πυκνότητα του CO_2 σε πίεση 0,82 atm και θερμοκρασία 167°C;
 [Απ.: α) 1,96 g/L, β) 1 g/L]
- 39.** Ποιο το MB ενός αερίου, αν σε πίεση 1246,4 mmHg και θερμοκρασία 227°C έχει πυκνότητα 3,2 g/L;
 [Απ.: 80]
- 40.** Αέριο XO_2 έχει πυκνότητα 3 mg/mL σε πίεση 1869,6 Torr και θερμοκρασία 187°C. Ποιο το AB του X;
 [Απ.: $AB_X = 14$]
- 41.** Για το αέριο SO_2 να βρεθούν:
α) Η πυκνότητα σε stp. [Απ.: 2,86 g/L]
β) Η πυκνότητα σε πίεση 0,82 atm και θερμοκρασία 47°C. [Απ.: 2 g/L]
γ) Σε ποια θερμοκρασία η πυκνότητα είναι $1,5 \cdot 10^{-3}$ kg/L σε πίεση 934,8 mmHg. [Απ.: 367°C]
δ) Σε ποια πίεση η πυκνότητα είναι 4000 g/m³ σε θερμοκρασία 207°C. [Απ.: 2,46 atm]

Διαίρεση Πυκνοτήτων για ένα αέριο

- 42.** Αέριο Cl_2 έχει πυκνότητα $\rho_1 = 1,2$ g/L σε $P_1 = 3$ atm. Αν αυξηθεί η πίεση σε 5 atm σε σταθερή θερμοκρασία, ποια η νέα πυκνότητα ρ_2 ; Ποιο το συμπέρασμα;
 [Απ.: 2 g/L]
- 43.** Αέριο NO έχει $P_1 = 12$ atm. Αν η πυκνότητά του γίνει το 1/3 της αρχικής και η απόλυτη θερμοκρασία του διπλασιαστεί, ποια θα είναι η νέα πίεση;
 [Απ.: 8 atm]
- 44.** Αέριο A έχει πυκνότητα 2,5 g/L σε θερμοκρασία 27°C. Ποια η πυκνότητά του σε θερμοκρασία 127°C, αν η πίεση ελαττωθεί κατά 20%;
 [Απ.: 1,5 g/L]

Διαίρεση πυκνοτήτων για δυο αέρια

- 45.** Ποια η σχέση των πυκνοτήτων O_2 και H_2 στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας; Ποιο το συμπέρασμα;
 [Απ. 16: 1]
- 46.** Σε δύο δοχεία περιέχονται αντίστοιχα τα αέρια A και B. Η πυκνότητα του A είναι ίση με το 1/3 της πυκνότητας του B, ενώ η πίεση που ασκεί το B είναι διπλάσια από την πίεση που ασκεί το A. Αν τα δύο αέρια βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και $MB_A = 28$, να βρεθεί το MB του αερίου B.
 [Απ.: $MB_B = 42$]
- 47.** Δύο αέρια A και B βρίσκονται σε διαφορετικά δοχεία. Η απόλυτη θερμοκρασία του A είναι 25% μικρότερη από την απόλυτη θερμοκρασία του B, η πίεση του A είναι τριπλάσια από την πίεση του B και η πυκνότητα του A η μισή της πυκνότητας του B. Να βρεθεί ο λόγος των μοριακών βαρών $MB_A : MB_B$.
 [Απ. 1: 8]

ΜΙΓΜΑΤΑ

Θεωρούμε αγνώστους τους αριθμούς mol των συστατικών του μίγματος και καταλήγουμε σε σύστημα ν εξισώσεων με ν αγνώστους.

Έστω α mol αερίου A και β mol αερίου B. Τότε:

- Μάζα μίγματος:** $m_{\text{μνμ}} = \alpha \cdot MB_A + \beta \cdot MB_B$ g
- Όγκος μίγματος:** στις πρότυπες συνθήκες (stp): $V_{\text{μνμ}} = (\alpha + \beta) 22,4$ L
Γενικά: $P \cdot V_{\text{μνμ}} = (\alpha + \beta) RT$
- Πίεση μίγματος ($P_{\text{ολ}}$):** Θα ισχύει $P_{\text{ολ}} \cdot V = (\alpha + \beta) RT$

Επίσης:

αναλογία μορίων = αναλογία mol

αναλογία mol = αναλογία όγκων (με P, T = σταθ.)

αναλογία mol = αναλογία πιέσεων (με V, T = σταθ.)

- Πυκνότητα μίγματος:** $\rho = \frac{m_{\text{μνμ}}}{V_{\text{μνμ}}} = \frac{\alpha \cdot MB_A + \beta \cdot MB_B}{V_{\text{μνμ}}}$ (1)

$$\Rightarrow \text{Στις πρότυπες συνθήκες (stp): } \rho_0 = \frac{\alpha \cdot MB_A + \beta \cdot MB_B}{(\alpha + \beta) 22,4} \text{ g/L}$$

\Rightarrow Ο $V_{\text{μνμ}}$ μπορεί να προκύψει από καταστατική εξίσωση:

$$P_{\text{ολ}} \cdot V_{\text{μνμ}} = (\alpha + \beta) RT \Rightarrow V_{\text{μνμ}} = \frac{(\alpha + \beta) RT}{P_{\text{ολ}}} \quad (2)$$

$$\text{Από τις (1), (2): } \rho = \frac{(\alpha \cdot MB_A + \beta \cdot MB_B) P_{\text{ολ}}}{(\alpha + \beta) RT} \text{ g/L.}$$

- Γραμμομοριακό κλάσμα**

Είναι το πηλίκο του αριθμού mol ενός συστατικού του μίγματος προς το συνολικό αριθμό mol του μίγματος.

Γραμμομοριακό κλάσμα $A = X_A = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}$ Γραμμομοριακό κλάσμα $B = X_B = \frac{\beta}{\alpha + \beta}$

Ισχύει $X_A + X_B = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} + \frac{\beta}{\alpha + \beta} = 1$. Δηλαδή το άθροισμα των γραμμομοριακών κλασμάτων όλων των συστατικών του μίγματος είναι ίσο με τη μονάδα.

• Επί τοις εκατό κατ' όγκο σύσταση (% v/v)

Με P,T = σταθ., η % v/v σύσταση του μίγματος, είναι και % σε mol σύσταση.

$$\text{Σε } a + \beta \text{ mol μίγματος περιέχονται } a \text{ mol A και } \beta \text{ mol B}$$

100 mol	$x_1;$	$x_2;$
---------	--------	--------

Οπότε προκύπτει: A: $\frac{100a}{a+\beta}$ % v/v B: $\frac{100\beta}{a+\beta}$ % v/v

• Επί τοις εκατό κατά βάρος σύσταση (% w/w)

☞ Αν είναι γνωστή η μάζα του μίγματος:

$$\text{Σε } m_{\text{μνμ}} \text{ g περιέχ. } a \cdot MB_A \text{ g A και } \beta \cdot MB_B \text{ g B}$$

100 g	$x_1;$	$x_2;$
-------	--------	--------

$$x_1 = \frac{100a \cdot MB_A}{m_{\text{μνμ}}} \% \text{ w/w A, } x_2 = \frac{100\beta \cdot MB_B}{m_{\text{μνμ}}} \% \text{ w/w B}$$

48. Μίγμα SO₂ και SO₃ ζυγίζει 40 g και καταλαμβάνει όγκο 13,44 L (stp). Ποια η σύσταση του μίγματος;

Λύση:

Έστω a mol SO₂ και β mol SO₃ στο μίγμα.

- Από τη μάζα του μίγματος:

$$a \cdot MB_{SO_2} + \beta \cdot MB_{SO_3} = 40 \Rightarrow 64a + 80\beta = 40 \quad (1)$$

- Από τον όγκο του μίγματος (stp):

$$a \cdot 22,4 + \beta \cdot 22,4 = 13,44 \Rightarrow 22,4(a + \beta) = 13,44 \Rightarrow a + \beta = 0,6 \quad (2)$$

Από τις (1), (2) $\Rightarrow a = 0,5 \text{ mol, } \beta = 0,1 \text{ mol.}$

Άρα, η σύσταση του μίγματος θα είναι:

$$m_{SO_2} = 0,5 \cdot 64 \text{ g} = 32 \text{ g, } m_{SO_3} = 0,1 \cdot 80 \text{ g} = 8 \text{ g.}$$

49. Ισομοριακό μίγμα CO₂ και CO ζυγίζει 14,4 g. Να βρεθεί η μάζα του οξυγόνου που περιέχεται στο μίγμα.

Λύση:

☞ **Ισομοριακό μίγμα** είναι εκείνο που περιέχει ίσους αριθμούς μορίων από τα συστατικά του, άρα και ίσους αριθμούς mol.

Τότε θα έχουμε a mol CO₂ και a mol CO.

- Για τη μάζα του μίγματος: $a \cdot 44 + a \cdot 28 = 14,4 \Rightarrow 72a = 14,4$, δηλ. $a = 0,2 \text{ mol.}$

Στα 0,2 mol CO₂ $\rightarrow 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol}$ ατόμων οξυγόνου, δηλαδή $0,4 \cdot 16 = 6,4 \text{ g O}_2$

Στα 0,2 mol CO $\rightarrow 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol}$ ατόμων οξυγόνου, δηλαδή $0,2 \cdot 16 = 3,2 \text{ g O}_2$.

Η συνολική μάζα του οξυγόνου στο μίγμα θα είναι 9,6 g.

50. Μίγμα CO και CO₂ περιέχει τα συστατικά του με αναλογία mol 3 : 1 αντίστοιχα. Να καθοριστούν η % v/v και η % w/w σύσταση του μίγματος.

Λύση:

Από την υπόθεση Ανογάδρο η αναλογία όγκων είναι και αναλογία mol. Οπότε και η % σύσταση σε mol είναι και % v/v σύσταση.

- Έστω a mol CO₂ στο μίγμα. Τότε θα έχουμε $3a$ mol CO.

$$\text{Στα } a + 3a = 4a \text{ mol μίγματος } a \text{ mol CO}_2 \text{ και } 3a \text{ mol CO}$$

100 mol	$x_1;$	$x_2;$
---------	--------	--------

Οπότε προκύπτει CO : $x_1 = 75\% \text{ v/v}$ και CO₂ : $x_2 = 25\% \text{ v/v}$

$$\text{Στα } 3a \cdot 28 + a \cdot 44 \text{ g μίγματος περιέχονται } 3a \cdot 28 \text{ g CO και } a \cdot 44 \text{ g CO}_2$$

100 g	$x_3;$	$x_4;$
-------	--------	--------

Οπότε προκύπτει CO : $x_3 = 65,52\% \text{ w/w}$ και CO₂ : $x_4 = 34,48\% \text{ w/w CO}_2$.

51. Μίγμα SO₂ και SO₃ και πυκνότητα 3 gr/lt σε κανονικές συνθήκες. Να βρεθούν: α) η αναλογία mol των συστατικών του μίγματος β) η % v/v σύστασή του και γ) η % w/w σύστασή του.

Λύση:

- α) Έστω a mol SO₂ και β mol SO₃ στο μίγμα.

οπότε $m_{\text{μνμ}} = a \cdot MB_{SO_2} + \beta \cdot MB_{SO_3} = 64a + 80\beta$ και $V_{\text{μνμ}} = (a + \beta) 22,4$ (stp)

$$\text{Για τη πυκνότητα: } \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{64a + 80\beta}{22,4(a + \beta)} = 3 \Rightarrow 3,2a = 12,8\beta \Rightarrow \frac{a}{\beta} = \frac{4}{1}$$

- β) Για την % κατ' όγκο σύσταση θα έχουμε:

$$\text{Στα } a + \beta = 5\beta \text{ mol μίγματος } a = 4\beta \text{ mol SO}_2 \text{ και } \beta \text{ mol SO}_3$$

100 mol	$x_1;$	$x_2;$
---------	--------	--------

Οπότε προκύπτει SO₂ : 80% v/v SO₃ : 20% v/v.

- γ) Για την % κατά βάρος σύσταση θα έχουμε:

$$\text{Στα } 4\beta \cdot 64 + \beta \cdot 80 = 336\beta \text{ g } 256\beta \text{ g SO}_2 \text{ } 80\beta \text{ g SO}_3$$

100 g	$x_3;$	$x_4;$
-------	--------	--------

Οπότε προκύπτει SO₂ : 76,2% w/w SO₃ : 23,8% w/w.

52. Μίγμα SO_2 και SO_3 ζυγίζει 22,4 g και περιέχει 12,8 g οξυγόνου.
 α) Ποια η σύσταση του μίγματος σε mol ; β) Ποια η κατά βάρος σύσταση;
 γ) Ποια η % κατά βάρος σύσταση ; δ) Ποια η % σε mol σύσταση ;
 ε) Ποια η % v/v σύσταση ; στ) Ποια η πυκνότητα του μίγματος (stp) ;
 ζ) Ποια η πυκνότητα του μίγματος σε $P = 2 \text{ atm}$ και $\theta = 227^\circ\text{C}$;

Λύση :

α) Έστω $a \text{ mol SO}_2$ και $\theta \text{ mol SO}_3$ στο μίγμα. $MB_{\text{SO}_2} = 64$ και $MB_{\text{SO}_3} = 80$

$$m_{\text{μνμ}} = m_{\text{SO}_2} + m_{\text{SO}_3} \Rightarrow 64a + 80\theta = 22,4 \quad (1)$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol SO}_2 \text{ περ.} \quad 32 \text{ g οξυγ.} \\ a \text{ mol} \quad \quad \quad \quad ; = 32a \text{ g οξυγ.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol SO}_3 \text{ περ.} \quad 48 \text{ g οξυγ.} \\ \theta \text{ mol} \quad \quad \quad \quad ; = 48\theta \text{ g οξυγ.} \end{array}$$

$$m_{\text{O}_2} = 12,8 \Rightarrow 32a + 48\theta = 12,8 \quad (2)$$

Από τις (1), (2) $\Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$, $\theta = 0,2 \text{ mol}$

β) $m_{\text{SO}_2} = 0,1 \cdot 64 \text{ g} = 6,4 \text{ g}$ και $m_{\text{SO}_3} = 0,2 \cdot 80 \text{ g} = 16 \text{ g}$

γ) Σε 22,4 g μίγματος περ. 6,4 g SO_2 και 16 g SO_3

100 g	x_1 ;	x_2 ;
-------	---------	---------

$x_1 = 28,6 \text{ g SO}_2$ ή **28,6% w/w SO_2** , $x_2 = 71,4 \text{ g SO}_3$ ή **71,4% w/w SO_3**

δ) Σε $0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ mol}$ μνμ. περ. $0,1 \text{ mol SO}_2$ και $0,2 \text{ mol SO}_3$

100 mol	y_1 ;	y_2 ;
---------	---------	---------

$y_1 = 33,33 \text{ mol SO}_2$ ή **33,33% σε mol SO_2**

$y_2 = 66,67 \text{ mol SO}_3$ ή **66,67% σε mol SO_3**

ε) Σε P, T = σταθ. η % σε mol σύσταση θα συμπίπτει με την % v/v σύσταση, άρα θα έχουμε : **SO_2 : 33,33% v/v** και **SO_3 : 66,67% v/v**

στ) $m_{\text{μνμ}} = 22,4 \text{ g}$ $V_{\text{μνμ}} = (0,1 + 0,2) 22,4 \text{ L} = 6,72 \text{ L}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{22,4}{6,72} \text{ g/L} \Rightarrow \rho = \frac{10}{3} \text{ g/L.}$$

ζ) $m_{\text{μνμ}} = 22,4 \text{ g.}$

Εφαρμόζουμε καταστατική εξίσωση για να βρούμε τον όγκο του μίγματος :

$$P \cdot V_{\text{μνμ}} = n_{\text{ολ}} \cdot RT \Rightarrow V_{\text{μνμ}} = \frac{n_{\text{ολ}} \cdot RT}{P} \Rightarrow V = \frac{0,3 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} (273 + 227) \text{ K}}{2 \text{ atm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_{\text{μνμ}} = 6,15 \text{ L} \text{ και } \rho = \frac{m}{V} = \frac{22,4}{6,15} \text{ g/L} \Rightarrow \rho = 3,64 \text{ g/L.}$$

Μίγματα στερεών - υγρών

53. Στερεό μίγμα σε σκόνη αποτελείται από 1,2 g C και 0,8 g S. Να βρεθούν :

α) Η % w/w σύσταση του μίγματος και

β) Η ακέραια γραμμομοριακή αναλογία των C και S στο μίγμα.

[Απ. : α) 60% - 40% w/w, β) 4 : 1]

54. Ένα κράμα, δηλαδή στερεό μίγμα Ca και Hg έχει αναλογία ατόμων 15 : 2 αντίστοιχα. Ποια η % w/w σύσταση του κράματος ;

[Απ. : 60% - 40% w/w]

55. Δίνεται υγρό μίγμα HNO_3 και H_2SO_4 με αναλογία μορίων 4 : 1.

Να βρεθούν : α) Η % σε mol σύσταση του μίγματος,

β) Η αναλογία ατόμων οξυγόνου στα δύο σώματα.

[Απ. : α) 80% - 20% v/v, β) 3 : 1]

56. Στερεό μίγμα XO και X_2O_3 με αναλογία mol 2 : 1 αντίστοιχα έχει μάζα ίση με 15,2 g. Στο μίγμα περιέχονται 4 g οξυγόνου. Να βρεθεί το AB_{X} .

[Απ. : $AB_{\text{X}} = 56$]

Μίγματα αερίων χωρίς καταστατική

57. Μίγμα αποτελείται από 0,1 mol CO_2 και 0,2 mol CO. Να βρεθούν :

β) η % v/v σύσταση,

γ) η % w/w σύσταση και

δ) ο συνολικός αριθμός ατόμων οξυγόνου που περιέχονται στο μίγμα.

[Απ. : α) 160 g, β) 50% - 50%, γ) 40% - 60%, δ) 10 N_A άτομα]

58. Μίγμα μονοξειδίου και διοξειδίου του αζώτου (NO και NO_2) με αναλογία mol 2 : 1 αντίστοιχα, ζυγίζει 10,6 g. Να βρεθούν :

α) η κατά βάρος σύσταση του μίγματος και β) ο όγκος που καταλαμβάνει αυτό (stp).

[Απ. : α) 6 g - 4,6 g, β) 6,72 L]

59. Μίγμα αερίων A και B περιέχει τα συστατικά του με αναλογία mol 3 : 1 αντίστοιχα. Να βρεθούν η % v/v και η % w/w σύσταση του μίγματος.

Δίνονται : $MB_A = 17$, $MB_B = 34$.

[Απ. : 75% - 25% v/v, 60% - 40% w/w]

60. Αέριο μίγμα He και CH_4 ζυγίζει 9,6 g και έχει όγκο 33,6 L (stp).

Να βρεθούν : α) η % v/v και β) η % w/w σύσταση του μίγματος.

[Απ. : α) 80% - 20% v/v, β) 50% - 50% w/w]

Μίγματα αερίων με καταστατική

61. Δίνεται μίγμα αερίων Α και Β με αναλογία μορίων 3 : 1 αντίστοιχα.

Να βρεθούν : **α)** Η % v/v σύσταση, **β)** Η % w/w σύσταση,

γ) Η πυκνότητα του μίγματος (stp),

δ) Η πυκνότητα του μίγματος σε $P = 3,28 \text{ atm}$ και $\theta = 127^\circ\text{C}$.

Δίνονται : $M_{B_A} = 10$, $M_{B_B} = 20$.

[Απ. : α) 75% - 25%, β) 60% - 40% w/w, γ) 0,558 g/L, δ) 1,25 g/L]

62. Αέριο μίγμα SO_2 και SO_3 έχει πυκνότητα 2 g/L σε $P = 1,23 \text{ atm}$ και $\theta = 227^\circ\text{C}$. Να βρεθούν :

α) Η ακέραια αναλογία μορίων, **β)** Η ακέραια αναλογία μαζών,

γ) Η % w/w σύσταση του μίγματος ;

[Απ. : α) 5 : 1, β) 4 : 1, γ) 80% - 20% w/w]



4.3. Συγκέντρωση διαλυμάτων

Ερωτήσεις ανάπτυξης

- α)** Τι εκφράζει η συγκέντρωση διαλύματος ή μοριακότητα κατά όγκο (C) ;

β) Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση ενός υδατικού διαλύματος, αν αραιωθεί με νερό ;

γ) Ποιος είναι ο τύπος της αραιώσης ενός διαλύματος για τις συγκεντρώσεις πριν και μετά την αραιώση ; Πώς αποδεικνύεται ;

δ) Ποιος είναι ο τύπος της ανάμιξης διαλυμάτων για τις συγκεντρώσεις των αρχικών και του τελικού διαλύματος ; Πώς αποδεικνύεται ;
 - α)** Ποια η διαφορά μεταξύ "1 mol NaCl" και "1 M NaCl" ;

β) Μια φιάλη έχει ετικέτα "διάλυμα NaCl 0,5 M". Μας δίνει πληροφορίες η έκφραση αυτή για την ποσότητα του διαλύτη που περιέχεται στη φιάλη ;
 - Ποια η συγκέντρωση σε mol/L του καθαρού νερού ;

[Υπόδειξη : $C = n/V$ και $n = (1000/18)$ mol και $V = 1000\text{mL}$]
 - Έχετε στη διάθεσή σας μια ογκομετρική φιάλη των 100 mL, ένα δοχείο με στερεό NaOH, ζυγαριά και απεσταγμένο νερό.

Πώς μπορείτε να παρασκευάσετε διάλυμα NaOH 0,5 M ;
 - α)** Ένα διάλυμα στερεής ουσίας Α θερμαίνεται μέχρι να βράσει. Κατά την διάρκεια του βρασμού, πώς μεταβάλλεται η τιμή της συγκέντρωσης (C) ; Δικαιολογήστε.

β) Η μεταβολή όμως αυτή της συγκέντρωσης κάποια χρονική στιγμή διακόπτεται και αποκτά σταθερή τιμή C_0 , αν και δεν έχει διακοπεί ο βρασμός.

i) Πώς εξηγείται το φαινόμενο αυτό ;

ii) Από που καθορίζεται η τιμή της C_0 ;

γ) Αν θερμαίναμε το διάλυμα αέριας ουσίας Β, πώς θα μεταβαλλόταν η τιμή της συγκέντρωσης Δικαιολογήστε.

[Υπόδειξη : α) Όταν βράζει το διάλυμα αυξάνεται η συγκέντρωση επειδή λιγοστεύει το νερό. β) Η τιμή της συγκέντρωσης θα αυξηθεί μέχρι να γίνει κορεσμένο το διάλυμα. γ) Επειδή θα λιγοστεύει η διαλυμένη ουσία θα μικρύνει η συγκέντρωση.]
 - Αν είναι γνωστός ο τύπος της ανάμιξης διαλυμάτων της ίδιας ουσίας :

$$C_1V_1 + C_2V_2 = C_{\text{τελ}}(V_1 + V_2) \text{ και ισχύει } C_1 < C_2, \text{ να δείξετε ότι : } C_1 < C_{\text{τελ}} < C_2$$

[ΥΠΟΔΕΙΞΗ : $C_1 < C_2 \Rightarrow C_1V_1 < C_2V_1 \Rightarrow C_1V_1 + C_2V_2 < C_2V_1 + C_2V_2 \Rightarrow C_{\text{τελ}}(V_1 + V_2) < C_2(V_1 + V_2) \Rightarrow C_{\text{τελ}} < C_2$. Όμοια αποδεικνύεται $C_1 < C_{\text{τελ}}$]
- 7. Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση (C) ενός διαλύματος όταν το αραιώσουμε ; Αν συνεχίζουμε την αραιώση σε ποια οριακή τιμή θα τείνει η τιμή της ;

Απάντηση : Με την αραιώση η συγκέντρωση ενός διαλύματος μειώνεται. Η οριακή τιμή είναι το μηδέν.

→ 8. Πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση (C) ενός διαλύματος NaCl όταν εξατμίζουμε νερό με σταθερή θερμοκρασία;

Απάντηση : Με την εξατμίση νερού, η συγκέντρωση αυξάνεται μέχρι μια μέγιστη τιμή, όταν το διάλυμα γίνει κορεσμένο.

→ 9. Τρία διαλύματα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) Δ₁, Δ₂ και Δ₃ έχουν αντίστοιχα περιεκτικότητες 20% w/w, 20% w/v και 2M.

α. Τι πληροφορίες δίνουν αυτές οι εκφράσεις περιεκτικότητας για τα τρία διαλύματα;

β. Αν το διάλυμα Δ₁ έχει πυκνότητα 1,15 g/mL, ποιο από τα διαλύματα Δ₁ και Δ₂ είναι πυκνότερο, δηλαδή έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση;

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, H:1, O:16.

Απάντηση :

α. Δ₁: Σε 100 g Δ₁ περιέχονται 20 g NaOH,

Δ₂: Σε 100 mL Δ₂ περιέχονται 20 g NaOH,

Δ₃: Σε 1000 mL περιέχονται 2 mol NaOH.

β. Δ₁:

$$\text{Σε } 100 \text{ g ή } \frac{100}{1,15} \text{ mL } \Delta_1 \text{ περ. } 20 \text{ g ή } \frac{20}{40} = 0,5 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{Σε } 1000 \text{ mL } \Delta_1 \text{ περ. } x; \text{ mol} \quad x=5,75 \text{ M}$$

Δ₂:

$$\text{Σε } 100 \text{ mL } \Delta_2 \text{ περ. } 20 \text{ g ή } \frac{20}{40} = 0,5 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{Σε } 1000 \text{ mL περ. } x; \text{ mol} \quad x=5 \text{ M}$$

Άρα πυκνότερο είναι το διάλυμα Δ₁

→ 10. Ένα διάλυμα άλατος θερμαίνεται μέχρι να βράσει. Κατά τη διάρκεια του βρασμού του διαλύματος, η συγκέντρωσή του αυξάνεται λόγω εξαέρωσης νερού. Η αύξηση όμως αυτή της συγκέντρωσης του διαλύματος διακόπτεται κάποια χρονική στιγμή, μετά από την οποία αποκτά σταθερή τιμή C₀, αν και συνεχίζεται ο βρασμός.

α. Πώς εξηγείται το φαινόμενο αυτό;

β. Από τι καθορίζεται η τιμή της C₀;

Απάντηση :

Λόγω εξαέρωσης του νερού η μάζα του διαλύματος συνεχώς μειώνεται ενώ η μάζα της διαλυμένης ουσίας μένει σταθερή. Έτσι η συγκέντρωση αυξάνεται. Η συγκέντρωση του διαλύματος θα αυξάνεται μέχρι το διάλυμα να γίνει κορεσμένο. Αυτή είναι η οριακή τιμή C₀. Η τιμή C₀ καθορίζεται από την διαλυτότητα της διαλυμένης ουσίας στο νερό.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Διάλυμα HCl 0,8 M σημαίνει ότι σε περιέχονται HCl.

→ 2. Αν αραιώσουμε V₁L ενός διαλύματος συγκέντρωσης C₁ με V₂L νερού, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει όγκο V = V₁ + V₂....., ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας που θα περιέχεται σ' αυτό θα είναι n =C₁V₁..... και η συγκέντρωσή του θα

$$\text{είναι } C_2 = \frac{n}{V_1 + V_2} \dots\dots\dots$$

→ 3. Αν αναμείξουμε V₁ L διαλύματος NaOH συγκέντρωσης C₁ = 0,10M με V₂ L διαλύματος NaOH συγκέντρωσης C₂ = 0,50M, το διάλυμα που προκύπτει θα έχει όγκο V = V₁ + V₂..... και συγκέντρωση C η οποία δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από0,5 M....., ούτε μικρότερη από0,1 M..... .

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Υποθέστε ότι παρασκευάζετε διάλυμα NaCl 0,2 M σε μια ογκομετρική φιάλη και κατά λάθος σας χύνεται λίγο από το διάλυμα που παρασκευάσατε.

Τότε η συγκέντρωση του NaCl:

A. Θα αυξηθεί, B. Θα ελαττωθεί, Γ. Θα παραμείνει η ίδια,

Δ. Δεν μπορούμε να κρίνουμε.

→ 2. Δύο διαλύματα Δ₁ και Δ₂ της ίδιας ουσίας έχουν συγκεντρώσεις C₁ και C₂ αντίστοιχα και ισχύει: C₁ = 2C₂.

i) Αν αραιώσουμε τα δύο αυτά διαλύματα μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος τους, για τις συγκεντρώσεις C₁' και C₂' αντίστοιχα των αραιωμένων διαλυμάτων θα ισχύει:

A. C₁' < 2C₂' B. C₁' > 2C₂' Γ. C₁' = 2C₂' Δ. C₁' < C₂'

ii) Αν αναμείξουμε τα αραιωμένα διαλύματα για τη συγκέντρωση C' του διαλύματος που θα προκύψει θα ισχύει:

A. C₁' < C' < C₂' B. C₁' > C' > C₂'

Γ. C₁' > C' = C₂' Δ. C₁' = C' = 2C₂'

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Τέσσερα διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ και Δ₄ έχουν ίδιο όγκο V και συγκεντρώσεις 0,20M, 0,40M, 0,50M και 0,80M αντίστοιχα. Να αντιστοιχίσετε κάθε διάλυμα στήλης (I) με τον αριθμό mol της διαλυμένης ουσίας που περιέχει και περιλαμβάνεται στη στήλη (II):

(I)	(II)
Δ ₁	0,08mol
Δ ₂	0,10mol
Δ ₃	0,04mol
Δ ₄	0,16mol

Ερωτήσεις διάταξης

1. Να καταταγούν τα διαλύματα κατά αυξανόμενη μάζα διαλυμένης ουσίας:

α) 50 g διαλύματος NaOH 40% w/w,

β) 200 mL διαλύματος KOH 10 % w/w με ρ = 1,1 g/mL,

γ) 56 g διαλύματος HCl 28 % w/v με ρ = 1,12 g/mL,

δ) 400 mL διαλύματος NaOH 1,5 M;

Δίνονται AB: H = 1, Na = 23, O = 16.

Ερωτήσεις σωστό - λάθος με αιτιολόγηση

ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΕΣ ή ΛΑΘΟΣ οι ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ και ΓΙΑΤΙ ;

1. Συγκέντρωση διαλύματος ή μοριακότητα κατ' όγκο (C) εκφράζει την ποσότητα σε γραμμάρια της διαλυμένης ουσίας σε 1 L διαλύματος.

2. Στην αραίωση διαλύματος με νερό ο όγκος και η συγκέντρωση του διαλύματος αυξάνονται.

3. Ο τύπος που ισχύει για την αραίωση διαλύματος με νερό είναι $C_1V_1 = C_2V_2$ όπου C_1 , C_2 οι συγκεντρώσεις του αρχικού και τελικού διαλύματος αντίστοιχα, V_1 ο όγκος του αρχικού διαλύματος και V_2 ο όγκος του νερού που προσθέτουμε.

4. Ο τύπος που ισχύει για την ανάμιξη διαλυμάτων είναι $C_1V_1 + C_2V_2 = C_3(V_1+V_2)$ όπου C_1 , C_2 , C_3 οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων και V_1 , V_2 οι όγκοι των αρχικών διαλυμάτων.

5. Σε ένα διάλυμα που έχει όγκο V(L) και συγκέντρωση C ισχύει ότι $CV =$ αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας.

→ 6. Όταν αραιώσουμε ένα διάλυμα με προσθήκη διαλύτη, η συγκέντρωσή του θα ελαττωθεί.

Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

→ 1. i) Διαθέτουμε ένα διάλυμα NaOH (Δ_1) και ένα διάλυμα KOH (Δ_2) της ίδιας συγκέντρωσης C. Για τις % w/v περιεκτικότητες των δύο αυτών διαλυμάτων ισχύει ότι:

- α. είναι ίσες
β. είναι μεγαλύτερη του Δ_1
γ. είναι μεγαλύτερη του Δ_2
δ. δεν μπορούμε να τις συγκρίνουμε, διότι δεν είναι επαρκή τα δεδομένα.

Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Δίνονται AB Na = 23, O = 16, H = 1, K = 39.

ii) Αν αναμειξουμε ίσους όγκους από τα παραπάνω διαλύματα (Δ_1 και Δ_2), το διάλυμα Δ που θα προκύψει θα έχει συγκεντρώσεις C_1 και C_2 ως προς το NaOH και το KOH, αντίστοιχα, ίσες με:

- α. $C_1 = C/2$, $C_2 = 2C$ γ. $C_1 = 2C$, $C_2 = 2C$
β. $C_1 = 2C$, $C_2 = C/2$ δ. $C_1 = C/2$, $C_2 = C/2$.

Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Απάντηση : MB NaOH = 40, MB KOH = 56.

i) Για το διάλυμα NaOH:

$$\frac{1000 \text{ mL } \delta/\mu\alpha}{100 \text{ mL}} \quad C \text{ mol} = C \cdot 40 \text{ g NaOH} \quad x = \frac{C \cdot 40 \cdot 100}{1000} \text{ g} = 4 C \% \text{ w/v}$$

Για το διάλυμα KOH:

$$\frac{1000 \text{ mL } \delta/\mu\alpha}{100 \text{ mL}} \quad C \text{ mol} = C \cdot 56 \text{ g KOH} \quad y = \frac{C \cdot 56 \cdot 100}{1000} \text{ g} = 5,6 C \% \text{ w/v}$$

Άρα μεγαλύτερη % w/v έχει το διάλυμα Δ_2 .

ii) Κάνουμε αραίωση για την κάθε ουσία ξεχωριστά:

$$\text{NaOH: } V \cdot C = 2V \cdot C_1 \Rightarrow C_1 = C/2$$

$$\text{KOH: } V \cdot C = 2V \cdot C_2 \Rightarrow C_2 = C/2$$

→ 2. Ένας μαθητής ανέμειξε στο εργαστήριο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης $C_1 = 0,05\text{M}$ με διάλυμα NaOH συγκέντρωσης $C_2 = 0,2\text{M}$. Στη συνέχεια προσπάθησε αρκετές φορές να υπολογίσει τη συγκέντρωση C του διαλύματος που προέκυψε από την ανάμιξη και βρήκε τα εξής τέσσερα διαφορετικά αποτελέσματα:

$C = 0,4\text{M}$, $C = 0,04\text{M}$, $C = 0,05\text{M}$ και $C = 0,1\text{M}$

i) Ποιες από τις τιμές αυτές έπρεπε να απορρίψει ο μαθητής και για ποιο λόγο;

ii) Αν υποθεθεί ότι η μία από τις τέσσερις απαντήσεις είναι σωστή, τότε για τους όγκους V_1 και V_2 που αναμείχθηκαν ισχύει η σχέση:

α. $V_1 < V_2$ β. $V_1 > V_2$ γ. $V_1 = V_2$

Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας.

Απάντηση : i) Πρέπει να απορριφθούν οι τιμές $0,4\text{M} - 0,04\text{M} - 0,05\text{M}$ γιατί κατά την ανάμιξη δύο διαλυμάτων για την τιμή της νέας συγκέντρωσης C ισχύει:

$$0,05\text{M} = C_1 < C < C_2 = 0,2\text{M}$$

$$\text{ii) Από τον τύπο της ανάμιξης των διαλυμάτων έχουμε: } C_1V_1 + C_2V_2 = C_3(V_1 + V_2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,05 \cdot V_1 + 0,2 \cdot V_2 = 0,1(V_1 + V_2) \Rightarrow 0,1V_2 = 0,05V_1 \Rightarrow 2V_2 = V_1 \text{ δηλαδή } V_1 > V_2$$

→ 3. Τρία διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 περιέχουν αντίστοιχα τα παρακάτω διαλυμένα σώματα: NaHSO_3 , NaOH και NaHSO_4 . Τα τρία αυτά διαλύματα έχουν την ίδια % w/v περιεκτικότητα. Για τις συγκεντρώσεις C_1 , C_2 και C_3 αντίστοιχα των τριών αυτών διαλυμάτων ισχύει:

A. $C_1 = C_2 = C_3$ Γ. $C_2 < C_1 < C_3$

B. $C_1 < C_2 < C_3$ Δ. $C_3 < C_1 < C_2$.

Βάψτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε την επιλογή σας. Δίνονται Na = 23, H = 1, S = 32, O = 16.

Απάντηση : MB $\text{NaHSO}_3 = 104$, MB NaOH = 40, MB $\text{NaHSO}_4 = 120$.

Έστω ω % w/v η ίδια % w/v περιεκτικότητα των τριών διαλυμάτων.

$$\frac{\text{Στα } 100 \text{ mL } \delta/\mu\alpha}{1000 \text{ mL}} \quad \omega \text{ g} = \frac{\omega}{\text{MB}} \text{ mol} \quad x = \frac{\omega \cdot 1000}{100 \cdot \text{MB}} = \frac{10\omega}{\text{MB}} = C$$

Οπότε η C είναι αντιστρόφως ανάλογη του MB. Άρα σωστή απάντηση Δ: $C_3 < C_1 < C_2$

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ στα ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ (ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ)

1. Να βρεθεί ο αριθμός mol H_2SO_4 που περιέχονται σε 200 mL διαλύματος H_2SO_4 0,5 M.

Λύση :

☞ Γενικά εύρεση αρ. mol διαλυμένης ουσίας, όταν έχουμε έκφραση συγκέντρωση (Molarity, M) :

$$\frac{V_1 \text{ L}}{C_1} \quad \text{ή} \quad \frac{V_1 \text{ mL}}{C_1}$$

$$\frac{1 \text{ L } \delta/\text{τος } C_1 \text{ mol}}{V_1} = C_1 V_1 \text{ mol} \quad \frac{1000 \text{ mL } \delta/\text{τος } C_1 \text{ mol}}{V_1 \text{ mL}} = \frac{C_1 V_1}{1000} \text{ mol}$$

Δηλαδή : $\text{αρ. mol} = C \cdot V \text{ (σε L)} = \frac{CV \text{ (σε mL)}}{1000}$

Εδώ $\text{αρ. mol } H_2SO_4 = \frac{200 \cdot 0,5}{1000} = 0,1 \text{ mol}$.

2. ΑΣΚΗΣΗ 4.28. ΣΧΟΛ. Στους 20°C η διαλυτότητα του $BaSO_4$ είναι 0,00024 g / 100 mL νερού.

- α) Ποια είναι η περιεκτικότητα του διαλύματος σε $\mu\text{g/L}$;**
β) Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος ;

Λύση :

α) Σε 100 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 0,00024 g = 240 μg $BaSO_4$
 $\frac{240 \mu\text{g}}{100 \text{ mL}} = x$; $x = 2400 \mu\text{g/L}$

β) Σε 100 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 0,00024 / 233 mol $BaSO_4$
 $\frac{0,00024}{100 \text{ mL}} = x$; $x = 10^{-5} \text{ mol/L} = 10^{-5} \text{ M}$

3. ΑΣΚΗΣΗ 4.29. ΣΧΟΛ. Να υπολογίσεις τη συγκέντρωση (M) των διαλυμάτων :

- α) 1,0 mol KCl σε 750 mL διαλύματος.**
β) 5,85 g NaCl σε 2,0 L διαλύματος.

Λύση :

α) Σε 750 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 1 mol KCl
 $\frac{1 \text{ mol}}{750 \text{ mL}} = x$; $x = 1,33 \text{ mol/L} = 1,33 \text{ M}$

β) Σε 2 L $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 5,85 g = 5,85 / 58,5 mol NaCl
 $\frac{5,85 \text{ g}}{2 \text{ L}} = x$; $x = 0,05 \text{ mol/L} = 0,05 \text{ M}$

4. ΑΣΚΗΣΗ 4.30. ΣΧΟΛ. Να υπολογίσεις τον αριθμό των moles και των γραμμαρίων της διαλυμένης ουσίας σε καθένα από τα επόμενα διαλύματα :
α) 2,0 L διαλύματος NaCl 0,50M.
β) 530 mL διαλύματος KNO_3 2,0M.
γ) 50 mL διαλύματος KNO_3 1,2M.

Λύση :

α) Σε 1 L $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 0,5 mol NaCl
 $\frac{0,5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = x$; $x = 1 \text{ mol} = 58,5 \text{ g}$ (MB NaCl = 58,5)

β) Σε 1000 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 2 mol KNO_3
 $\frac{2 \text{ mol}}{530 \text{ mL}} = x$; $x = 1,06 \text{ mol} = 1,06 \cdot 101 = 107,06 \text{ g}$ (MB KNO_3 = 101)

γ) Σε 1000 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 1,2 mol KNO_3
 $\frac{1,2 \text{ mol}}{50 \text{ mL}} = x$; $x = 0,06 \text{ mol} = 0,06 \cdot 101 = 6,06 \text{ g}$ (MB KNO_3 = 101)

5. ΑΣΚΗΣΗ 4.31. ΣΧΟΛ. α) Το θαλασσίνο νερό περιέχει 27g NaCl ανά 100 mL. Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του NaCl στο θαλασσίνο νερό ;
β) Το θαλασσίνο νερό έχει συγκέντρωση σε $MgCl_2$ 0,054 M. Πόσα g $MgCl_2$ περιέχονται σε 25 mL θαλασσινού νερού ;

Λύση :

α) Στα 100 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 27 g = $\frac{27}{58,5} = 0,46 \text{ mol NaCl}$ (MB NaCl = 58,5)
 $\frac{0,46 \text{ mol}}{100 \text{ mL}} = x$; $x = 4,6 \text{ mol} \rightarrow 4,6 \text{ M}$

β) Στα 1000 mL $\delta/\text{τος}$ περιεχ. 0,054 mol $MgCl_2$ (MB $MgCl_2$ = 95)
 $\frac{0,054 \text{ mol}}{25 \text{ mL}} = x$; $x = 1,35 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 1,35 \cdot 10^{-3} \cdot 95 \text{ g} = 0,13 \text{ g}$

6. Πόσα mol και g καθαρού K_2CO_3 περιέχονται σε 600 mL διαλύματος K_2CO_3 0,3 M ;
[Απ. : 0,18 mol - 24,84 g]

7. Σε 3 L διαλύματος περιέχονται 64,8 g $FeBr_2$. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος ;
[Απ. : 0,1 M]

8. Διαλύουμε σε νερό 116 g NH_4I ώστε το τελικό διάλυμα έχει όγκο 400 mL. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος ;
[Απ. : 2 M]

9. Διαλύουμε σε νερό 3,36 L αερίου HCl σε στρ και προκύπτει διάλυμα όγκου 300 mL. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος αυτού ;
[Απ. : 0,5 M]

10. Σε 2 L διαλύματος έχουν διαλυθεί 2,46 L αερίου H_2S μετρημένα σε P = 2 atm και $\theta = 27^\circ\text{C}$. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος ;
[Απ. : 0,1 M]

11. Πόσα mol και g $MgSO_4$ και πόσα g νερού περιέχονται σε 275 g διαλύματος $MgSO_4$ 2 M, με $\rho = 1,1 \text{ g/mL}$;
[Απ. : 0,5 mol - 60 g - 215 g]

- 12.** Πόσα mol και g καθαρού HNO_3 και πόσα g νερού περιέχονται σε 2,6 kg διαλύματος HNO_3 10 M με πυκνότητα 1,3 g/mL ;
[Απ. : 20 mol, 1260 g - 1340 g]
- 13.** Ποια είναι η συγκέντρωση (mol/L) διαλύματος NaOH όταν 200 g από αυτό με πυκνότητα $\rho = 1,2$ g/mL περιέχουν 36 g NaOH.
[Απ. : 5,4 M]
- 14.** Διάλυμα ουσίας Α έχει περιεκτικότητες 15 % w/v και 3 M. Ποιο το ΜΒ της διαλυμένης ουσίας ;
[Απ. : 50]
- 15.** Διάλυμα ουσίας Γ έχει περιεκτικότητες 30% w/w και 6,5 M και $\rho = 1,3$ g/mL. Ποιο το ΜΒ της διαλυμένης ουσίας ;
[Απ. : 60]

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΕΚΦΡΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

- 16.** Δίνεται ένα διάλυμα NaOH 20% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,2$ g/mL. Να βρεθούν:
α) η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος και
β) το γραμμομοριακό κλάσμα του NaOH στο διάλυμα.

Λύση :

$$\text{α) } \begin{array}{l} 100 \text{ g } \delta/\text{τος } \text{περ.} \quad 20 \text{ g NaOH} \\ \frac{100}{1,2} \text{ mL } \delta/\text{τος} \quad \frac{20}{40} \text{ mol} = 0,5 \text{ NaOH} \\ 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος} \quad x_2; \end{array}$$

$x_2 = 6$ mol NaOH, άρα το διάλυμα είναι **6 M**.

- β) Το γραμμομοριακό κλάσμα ενός συστατικού, θα είναι το πηλίκο του αριθμού mol του συστατικού προς τον συνολικό αριθμό mol των σωματίων του διαλύματος.

$$\text{Εδώ για το NaOH: } X_{\text{NaOH}} = \frac{\text{αρ. mol NaOH}}{\text{αρ. mol NaOH} + \text{αρ. mol H}_2\text{O}} = \frac{\frac{20}{40}}{\frac{20}{40} + \frac{80}{18}} = 0,1$$

- 17.** Σε 60 g νερού διαλύουμε 40 g NaOH και προκύπτει διάλυμα με πυκνότητα 1,4 g/mL. Να βρεθούν οι περιεκτικότητες % w/w και % w/v, η συγκέντρωση (mol/L) και το γραμμομοριακό κλάσμα του NaOH σ' αυτό.
[Απ. : 40% w/w, 56% w/v, 14 M, $X_{\text{NaOH}} = 0,23$]

- 18.** Δίνεται διάλυμα H_3PO_4 49% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,3$ g/mL. Να βρεθούν :
α) η % w/v περιεκτικότητα και β) η συγκέντρωση (mol/L). [Απ. : α) 63,7% w/v, β) 6,5 M]

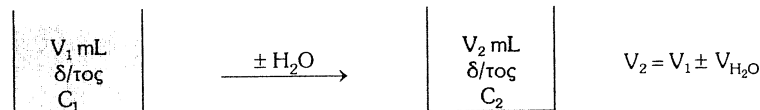
- 19.** Το πυκνόθειικό οξύ του εμπορίου είναι 98% w/w με πυκνότητα 1,8 g/mL. Να βρεθούν : α) η % w/v περιεκτικότητα, β) η συγκέντρωση (mol/L).
[Απ. : 176,4% w/v - 18 M]

- 20.** Δίνεται διάλυμα KOH 4,5 M με πυκνότητα $\rho = 1,2$ g/mL. Να βρεθούν :
α) η % w/w περιεκτικότητα και β) η % w/v περιεκτικότητα [Απ. : α) 21% w/w, β) 25,2% w/v]

- 21.** Έχουμε ένα διάλυμα ουσίας Α ($M_B = 50$) με συγκέντρωση 5M και με πυκνότητα $\rho = 1,25$ g/mL
α) Ποια η % w/v περιεκτικότητά του ;
β) Ποια η % w/w περιεκτικότητά του ; [Απ. : α) 25% w/v, β) 20% w/w]

ΑΡΑΙΩΣΗ - ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ με προσθήκη ή αφαίρεση διαλύτη (νερού)

Όταν έχουμε έκφραση συγκέντρωσης (Molarity, M)



$$\text{αρ. mol διαλυμένης ουσίας στο 1ο διάλυμα} = \text{αρ. mol διαλυμένης ουσίας στο 2ο διάλυμα}$$

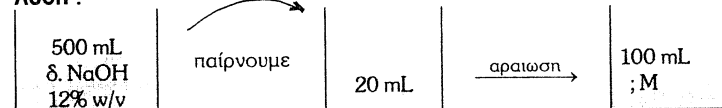
$$\begin{array}{|c|} \hline 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος} \quad C_1 \text{ mol} \\ \hline V_1 \text{ mL} \quad x_1; \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος} \quad C_2 \text{ mol} \\ \hline V_2 \text{ mL} \quad x_2; \\ \hline \end{array}$$

$$x_1 = \frac{C_1 V_1}{1000} \text{ mol} \quad x_2 = \frac{C_2 V_2}{1000} \text{ mol}$$

$$\text{Δηλαδή θα έχουμε: } \frac{C_1 V_1}{1000} = \frac{C_2 V_2}{1000} \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2$$

- 22.** Από 500 mL διαλύματος NaOH 12% w/v παίρνουμε 20 mL και τα αραιώνουμε με νερό μέχρι τα 100 mL. Να βρεθεί η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος.

Λύση :



- ΠΡΟΣΟΧΗ :** Όταν από ένα διάλυμα *παίρνουμε* μια ποσότητα, τότε η *συγκέντρωση* παραμένει η ίδια.
Όταν *αραιώνουμε ή συμπυκνώνουμε* ένα διάλυμα (με προσθήκη ή αφαίρεση H_2O), η *μάζα της διαλυμένης ουσίας* παραμένει η ίδια.

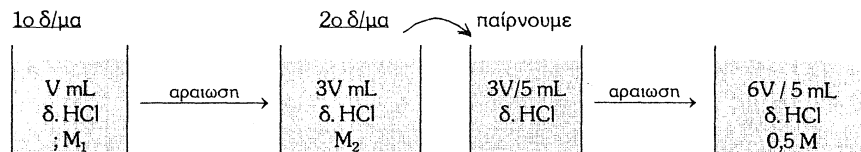
- Έτσι, για τα 20 mL θα έχουμε :
Στα 100 mL $\delta/\text{τος}$ 12 g NaOH
20 mL $\delta/\text{τος}$ x_1 ; $\Rightarrow x_1 = 2,4$ g NaOH

- Για το τελικό διάλυμα θα έχουμε :
Στα 100 mL $\delta/\text{τος}$ 2,4 g $\rightarrow \frac{2,4}{40} = 0,06$ mol NaOH
1000 mL $\delta/\text{τος}$ x_2 ;

$x_2 = 0,6$ mol NaOH, άρα το τελικό διάλυμα είναι **0,6 M**.

23. Αραιώνουμε με νερό ένα διάλυμα HCl σε τριπλάσιο όγκο. Από το αραιωμένο διάλυμα παίρνουμε το 1/5 και το αραιώνουμε σε διπλάσιο όγκο. Αν το τελικό διάλυμα HCl είναι 0,5 M, ποια η συγκέντρωση σε mol/L του αρχικού διαλύματος ;

Λύση :



Το 1/5 που παίρνουμε από το 2ο διάλυμα, θα έχει την ίδια συγκέντρωση (M_2) με το 2ο διάλυμα. Για τη δεύτερη αραίωση θα ισχύει :

$$\text{αρ. mol HCl στα } \frac{3V}{5} \text{ mL} = \text{αρ. mol HCl στα } \frac{6V}{5} \text{ mL} \Rightarrow \frac{3V \cdot M_2}{5 \cdot 1000} = \frac{6V \cdot 0,5}{5 \cdot 1000} \Rightarrow M_2 = 1 \text{ M}$$

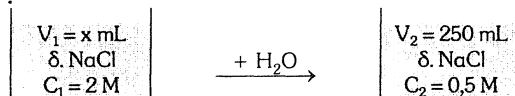
Αυτή δηλαδή θα είναι η συγκέντρωση και στο 2ο διάλυμα (3V mL).

Για την πρώτη αραίωση θα ισχύει :

$$\text{αρ. mol HCl στα } V \text{ mL} = \text{αρ. mol HCl στα } 3V \text{ mL} \Rightarrow \frac{M_1 \cdot V}{1000} = \frac{1 \cdot 3V}{1000} \Rightarrow M_1 = 3 \text{ M.}$$

24. ΑΣΚΗΣΗ 4.32. ΣΧΟΛ. Πόσα mL διαλύματος NaCl 2,0M πρέπει να αραιώσουμε με νερό για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος NaCl 0,50 M.

Λύση :



1ος τρόπος : Με κατατάξεις

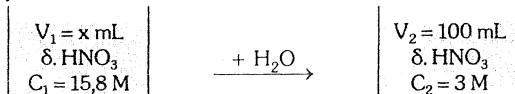
1ο διάλυμα : 1000 mL δ/τος 2 mol NaCl x_1 ; 0,125 mol	2ο διάλυμα : 1000 mL δ/τος 0,5 mol NaCl 250 mL δ/τος x_2 ;
$x_1 = 62,5 \text{ mL}$	$x_2 = 0,125 \text{ mol}$

2ος τρόπος : Με τον τύπο της αραίωσης :

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow 2 \text{ M} \cdot V_1 = 0,5 \text{ M} \cdot 250 \text{ mL} \Rightarrow V_1 = 62,5 \text{ mL}$$

25. ΑΣΚΗΣΗ 4.33. ΣΧΟΛ. Το "πυκνό" νιτρικό οξύ του εμπορίου είναι 15,8 M. Σε ένα πείραμα χρειαζόμαστε 100 mL διαλύματος HNO₃ 3M. Πόσα mL "πυκνού" διαλύματος θα χρησιμοποιήσουμε ;

Λύση :



1ος τρόπος : Με κατατάξεις

1ο διάλυμα : 1000 mL δ/τος 15,8 mol HNO ₃ x_1 ; 0,3 mol	2ο διάλυμα : 1000 mL δ/τος 3 mol HNO ₃ 100 mL δ/τος x_2 ;
$x_1 = 19 \text{ mL}$	$x_2 = 0,3 \text{ mol}$

2ος τρόπος : Με τον τύπο της αραίωσης :

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow 15,8 \text{ M} \cdot V_1 = 3 \text{ M} \cdot 100 \text{ mL} \Rightarrow V_1 = 19 \text{ mL}$$

26. ΑΣΚΗΣΗ 4.34. ΣΧΟΛ. Διάλυμα KOH έχει περιεκτικότητα 28% w/w και πυκνότητα 1,2 g/mL.

α) Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα και η συγκέντρωση (M) του διαλύματος.
β) Πόσα mL H₂O πρέπει να προσθέσουμε σε 300 mL του αρχικού διαλύματος για να προκύψει διάλυμα 2 M.

Λύση :

$\delta. \text{KOH}$ 28% w/w $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$
--

$$V = \frac{m}{\rho}$$

α) Εύρεση % w/v

Έχω	Στα 100 g δ/τος περιεχ. 28 g KOH
Τα	$\frac{100}{1,2}$ mL δ/τος περιεχ. 28 g KOH
Ζητώ	100 mL x ; g

$$x = 33,6 \text{ g KOH} \rightarrow 33,6 \% \text{ w/v}$$

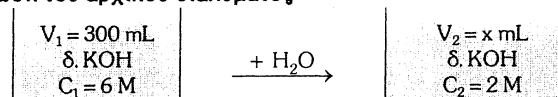
Εύρεση συγκέντρωσης (M)

$$MB(\text{KOH}) = 56$$

Έχω	Στα 100 g δ/τος περιεχ. 28 g KOH
Τα	$\frac{100}{1,2}$ mL δ/τος περιεχ. $\frac{28}{56}$ mol KOH
Ζητώ	1000 mL x ; mol

$$x = 6 \text{ mol KOH} \rightarrow 6 \text{ M}$$

β) Αραίωση του αρχικού διαλύματος



1ος τρόπος : Με κατατάξεις

1ο διάλυμα : 1000 mL δ/τος 6 mol KOH 300 mL x_1 ;	2ο διάλυμα : 1000 mL δ/τος 2 mol KOH x_2 ; 1,8 mol
$x_1 = 1,8 \text{ mol}$	$x_2 = 400 \text{ mL}$

Άρα το H₂O που θα προσθέσουμε είναι 400 - 100 = 300 mL

2ος τρόπος : Με τον τύπο της αραίωσης :

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow 0,2 \text{ M} \cdot 100 \text{ mL} = 0,05 \text{ M} \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 400 \text{ mL}$$

Άρα το H₂O που θα προσθέσουμε είναι 400 - 100 = 300 mL

→ **27.** Ένα αέριο μίγμα όγκου 5,6L σε πρότυπες συνθήκες, που αποτελείται από H_2 και HCl διαβιβάστηκε σε 200g H_2O , οπότε συγκρατήθηκε μόνο το HCl και προέκυψε διάλυμα όγκου 200mL και μάζας 207,3g. Να βρεθούν:

- α) η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση (C) του διαλύματος που προέκυψε.
 β) η % v/v σύσταση του αρχικού μείγματος των δύο αερίων.
 γ) ο όγκος του νερού που πρέπει να προστεθεί στο παραπάνω διάλυμα, ώστε να προκύψει νέο διάλυμα με συγκέντρωση 0,1M.

Λύση : Για το HCl : $MB = 1 + 35,5 = 36,5$.

Έστω ότι το αρχικό αέριο μίγμα περιέχει a mol H_2 και β mol HCl .

Για τον όγκο ισχύει: $22,4 (a + \beta) = 5,6 \text{ L} \Rightarrow (a + \beta) = 0,25 \text{ mol}$.

Τα β mol HCl ζυγίζουν 36,5 β g.

Σε κάθε διάλυμα η μάζα του είναι ίση με το άθροισμα της μάζας του διαλύτη και της μάζας της διαλυμένης ουσίας. Έτσι: $m_{HCl} = 207,3 - 200 \text{ g} = 7,3 \text{ g}$.

Οπότε $36,5 \beta \text{ g} = 7,3 \text{ g} \Rightarrow \beta = 0,2 \text{ mol HCl}$ και $0,25 - 0,2 \text{ mol} = 0,05 \text{ mol H}_2$

α) **Εύρεση συγκέντρωσης διαλύματος :**

200 mL 207,3g 0,2 mol HCl	Στα 200mL δ/μα περ. 0,2mol HCl. Στα 1000mL δ/μα περ. x; mol	$x=1 \rightarrow C = 1M$
---------------------------------	--	--------------------------

β) **Εύρεση % v/v σύστασης του αρχικού μείγματος των δύο αερίων.**

Για το HCl : $V_1 = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L}$, για το H_2 : $V_2 = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ L}$.

Σε $(4,48 + 1,12) \text{ L} = 5,6 \text{ L}$ μίγματος περ. 4,48 L HCl και 1,12 L H_2

Σε 100 L μίγματος περ. x; y; $x = 80\% \text{ v/v}$ $y = 20\% \text{ v/v}$

γ) **Εύρεση όγκου νερού :**

$V_1 = 200 \text{ mL}$ δ/μα HCl $C_1 = 1M$	$+ H_2O \rightarrow$	V_2 δ/μα HCl $C_2 = 0,1M$
--	----------------------	-------------------------------------

Για το 1^ο διάλυμα:

Σε 1000mL δ/μα περ. 1 mol HCl Σε 200mL δ/μα x_1 ; mol	$x_1 = 0,2 \text{ mol HCl}$
--	-----------------------------

Για το 2^ο διάλυμα:

Σε 1000mL δ/μα περ. 0,1 mol HCl Σε x_2 ; δ/μα 0,2 mol HCl	$x_2 = 2000 \text{ mL}$
--	-------------------------

Άρα προσδέτουμε $2000 - 200 \text{ mL} = 1800 \text{ mL H}_2O$.

→ **28.** Σε 400mL διαλύματος Δ_1 KOH πυκνότητας 1,1g/mL και περιεκτικότητας 10% w/w διαλύσαμε άλλα 12g καθαρού KOH και προέκυψε διάλυμα Δ_2 με όγκο επίσης 400mL. Να βρεθούν:

- α) η μάζα του διαλύματος Δ_1
 β) η μάζα του KOH που περιέχεται στο διάλυμα Δ_1
 γ) η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_2
 δ) η μοριακότητα κατ' όγκο του διαλύματος Δ_2 .
 Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: $K:39, O:16, H:1$.

Λύση :

α) **Εύρεση μάζας διαλύματος Δ_1 :**

Από την πυκνότητα του διαλύματος έχουμε: $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 1,1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 400 \text{ mL} = 440 \text{ g}$.

β) **Εύρεση μάζας του KOH που περιέχεται στο διάλυμα Δ_1 :**

Σε 100 g δ/μα περ. 10 g KOH Σε 440 g δ/μα περ. x; g KOH	$x = 44 \text{ g KOH}$
--	------------------------

γ) **Εύρεση η % w/v περιεκτικότητας του διαλύματος Δ_2 :**

διάλυμα Δ_1 400 mL 440 g $\rho_1 = 1,1 \text{ g/mL}$ 10% w/w	$+ 12 \text{ g KOH} \rightarrow$	διάλυμα Δ_2 400 mL ; % w/v
---	----------------------------------	---

Το διάλυμα Δ_2 έχει όγκο 400 mL και περιέχει $(44+12)=56 \text{ g KOH}$ που είναι 1 mol.

Σε 400 mL δ/μα περ. 56 g KOH Σε 100 mL δ/μα περ. x; g KOH	$x = 14 \text{ g} \rightarrow 14\% \text{ w/v}$
--	---

δ) **Εύρεση μοριακότητας κατ' όγκο του διαλύματος Δ_2 .**

Για το KOH : $MB=56$.

Σε 400 mL δ/μα περ. 56 g = 1 mol KOH Σε 1000 mL δ/μα περ. x; mol	$x = 2,5 \text{ mol} \rightarrow 2,5 M$
---	---

→ **29.** Σε ένα φιαλίδιο του εργαστηρίου βρήκαμε 172g NaOH το οποίο διαπιστώσαμε ότι είχε απορροφήσει υγρασία. Ζυγίσαμε 12g απ' αυτό και θερμάναμε για αρκετή ώρα μέχρι να απομακρυνθεί όλο το νερό. Μετά από τη θέρμανση παρέμεινε καθαρό NaOH μάζας 9g. Τα υπόλοιπα 160g από το NaOH του εργαστηρίου τα διαλύσαμε σε νερό και παρασκευάσαμε διάλυμα με συγκέντρωση $C = 1M$. Να υπολογιστούν:

α) το % ποσοστό υγρασίας που περιείχε το ένυδρο NaOH
 β) ο όγκος του διαλύματος που παρασκευάσαμε.
 Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: Na:23, O:16, H:1.

Λύση :

α) Εύρεση επί τοις % υγρασίας του ακάθαρτου NaOH :

Σε 12 g ακάθαρτου περ.	9 g καθ. NaOH	και 3 g H ₂ O
Σε 100 g περ.	x; g καθ. NaOH	και y; g H ₂ O

Αρα έχουμε $x = 75\%$ καθ. NaOH $y = 25\%$ υγρασία

β) Εύρεση όγκου διαλύματος :

Σε 100 g ακάθαρτου περ.	75 g καθ. NaOH	x = 120 g NaOH
Σε 160 g περ.	x; g	

Για το NaOH: MB=40

1 mol NaOH	40 g NaOH	x = 3 mol NaOH
x mol	120 g NaOH	

Οπότε για το διάλυμα :

Σε 1000 mL δ/μα περ.	1 mol NaOH	x = 3000 mL δ/μα
Σε x mL δ/μα περ.	3 mol NaOH	

→ **30.** Μία φιάλη περιείχε αέρια αμμωνία (NH₃) σε πίεση $P_1 = 2 \text{ atm}$ και θερμοκρασία 27°C.

Διοχτεύσαμε ένα μέρος αυτής της αμμωνίας σε κρύο νερό, όπου διαλύθηκε πλήρως και προέκυψαν 2L διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M.

Η πίεση στη φιάλη έγινε τελικά $P_2 = 1,18 \text{ atm}$ και η θερμοκρασία παρέμεινε σταθερή. Να βρεθούν :

α) ο αριθμός mol NH₃ που αφαιρέσαμε από τη φιάλη
 β) ο όγκος της φιάλης.

Λύση : α) Εύρεση αριθμού mol NH₃ που αφαιρέσαμε από τη φιάλη.

Στο 1L δ/μα περιεχ.	0,1 mol NH ₃	x = 0,2 mol
2L	x;	

β) Εύρεση του όγκου της φιάλης.

Εφαρμόζουμε καταστατικές εξισώσεις.

Η φιάλη στην αρχή όταν είχε όλη την NH₃: $P_1 V = n_1 R T \Rightarrow 2 \text{ atm} \cdot V = n_1 R (27 + 273) \text{ K}$ (1)

Η φιάλη μετά τη διοχτέυση στο νερό: $P_2 V = n_2 R T \Rightarrow 1,18 \text{ atm} \cdot V = (n_1 - 0,2) R (27 + 273) \text{ K}$ (2)

$$\text{Διαιρούμε κατά μέλη } \frac{(1)}{(2)} : \frac{2V}{1,18 V} = \frac{n_1 R 300}{(n_1 - 0,2) R 300} \Rightarrow \frac{2}{1,18} = \frac{n_1}{n_1 - 0,2} \Rightarrow n_1 = \frac{0,4}{0,82} \text{ mol}$$

Αρα ο όγκος της φιάλης θα βρεθεί από αντικατάσταση στην εξίσωση (1):

$$P_1 V = n_1 R T \Rightarrow 2 \text{ atm} \cdot V = \frac{0,4}{0,82} \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (27 + 273) \text{ K} \Rightarrow V = 6 \text{ L.}$$

→ **31.** Κατά την αραιώση 300mL ενός διαλύματος Δ₁ H₂SO₄ 2M με 200mL νερού προέκυψαν 500mL διαλύματος Δ₂.

α) Πόσα g H₂SO₄ περιέχονται στο διάλυμα Δ₁;

β) Ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ₂;

γ) Με πόσα mL H₂O πρέπει να αραιωθούν 50mL του διαλύματος Δ₂, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ₃ με συγκέντρωση $C_3 = 0,5M$;

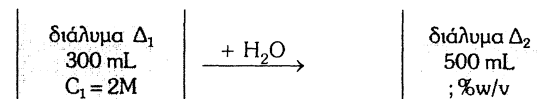
Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: H:1, S:32, O:16.

Λύση : α) Εύρεση μάζας H₂SO₄ που περιέχεται στο διάλυμα Δ₁.

Για το H₂SO₄: MB=98.

Σε 1000 mL δ/μα περ.	2 mol H ₂ SO ₄	x = 0,6 mol ή 0,6 \cdot 98 = 58,8 g H ₂ SO ₄
Σε 300 mL δ. H ₂ SO ₄ περ.	x; mol H ₂ SO ₄	

β) Εύρεση επί τοις %w/v περιεκτικότητας του διαλύματος Δ₂

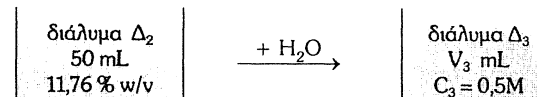


Στο νέο διάλυμα Δ₂ δεν αλλάζει η ποσότητα του H₂SO₄.

Σε 500 mL δ/μα περ.	58,8 g H ₂ SO ₄	x = 11,76g → 11,76 % w/v
Σε 100 mL δ/μα περ.	x; g H ₂ SO ₄	

γ) Εύρεση όγκου νερού.

Από τον τύπο της αραιώσης και για όγκο $V = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$, έχουμε:



Στο διάλυμα Δ₂:

Σε 100 mL δ/μα περ.	11,76g H ₂ SO ₄	x = 5,88 g H ₂ SO ₄
Σε 50 mL δ/μα περ.	x; g H ₂ SO ₄	

Στο διάλυμα Δ₃:

Σε 1000 mL δ/μα περ.	0,5 mol = 0,5 \cdot 98 g = 49 g H ₂ SO ₄	x = 120 mL
Σε x; mL δ/μα περ.	5,88 g H ₂ SO ₄	

Αρα ο όγκος του νερού που προσθέσαμε είναι: 120 - 50 mL = 70 mL.

Αραιώσεις συμπυκνώσεις με την ίδια έκφραση περιεκτικότητας

- 32.** Σε 400 mL διαλύματος Na_2CO_3 3 M προσθέτουμε 200 mL νερού. Ποια θα είναι η συγκέντρωση (mol/L) του νέου διαλύματος; [Απ.: 2 M]
- 33.** Από 1250 mL διαλύματος NH_4I 0,3 M εξατμίζουμε 500 mL νερού. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του νέου διαλύματος; [Απ.: 0,5 M]
- 34.** Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 150 mL διαλύματος $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 4 M, ώστε να πάρουμε διάλυμα 3 M; [Απ.: 50 mL]

Αραιώσεις συμπυκνώσεις με διαφορετική έκφραση περιεκτικότητας

- 35.** Σε 200 mL διαλύματος H_2SO_4 12,25% w/v προσθέτουμε 300 mL νερού. Ποια η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει; [Απ.: 0,5 M]
- 36.** Σε 500 mL διαλύματος NaOH 4 M προσθέτουμε 300 mL H_2O . Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του αραιωμένου διαλύματος; [Απ.: 10% w/v]
- 37.** Σε 160 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 32% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,25$ g/mL προσθέτουμε 160 g νερού. Ποια θα είναι η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος που προκύπτει; Δίνονται $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1$ g/mL, $\text{MB}_A = 40$. [Απ.: 5 M]
- 38.** Σε 40 mL διαλύματος ουσίας Β ($\text{MB}_B = 40$) 40% w/v, προσθέτουμε 40 mL νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα με πυκνότητα $\rho = 1,25$ g/mL.
α) Ποια θα είναι η % w/v περιεκτικότητα του νέου διαλύματος;
β) Ποια θα είναι η % w/w περιεκτικότητα του νέου διαλύματος;
γ) Ποια θα είναι η συγκέντρωση (mol/L) του νέου διαλύματος; [Απ.: α) 20% w/v, β) 16% w/w, γ) 5 M]
- 39.** Έχουμε 600 g διαλύματος ουσίας Α 5 M με πυκνότητα $\rho = 1,2$ g/mL και το συμπυκνώνουμε αφαιρώντας με βρασμό 100 mL νερού. Να βρεθούν όλες οι περιεκτικότητες (% w/w, % w/v, συγκέντρωση C) στο διάλυμα που προκύπτει. Δίνονται $\text{MB}_A = 50$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1$ g/mL. [Απ.: 25% w/w - 31,25% w/v - 6,25 M]
- 40.** Σε 200 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 80% w/w προσθέτουμε 300 g νερού και προκύπτει διάλυμα ουσίας Α 5,12 M με πυκνότητα $\rho_2 = 1,24$ g/mL. Ποιο το MB της ουσίας Α; [Απ.: 100]

Όταν παίρνουμε μια ποσότητα διαλύματος

- 41.** Σε 50 mL διαλύματος NaOH 2 M προσθέτουμε 30 mL νερού. Από το διάλυμα που προκύπτει παίρνουμε το 1/10. Πόσα mol NaOH περιέχονται στο τελικό διάλυμα και ποια η % w/v περιεκτικότητα; [Απ.: 0,01 mol - 5% w/v]
- 42.** Αραιώνουμε ένα διάλυμα CaCl_2 22,2% w/v με νερό σε διπλάσιο όγκο. Από το αραιωμένο διάλυμα παίρνουμε 50 mL και τα αραιώνουμε σε όγκο 200 mL. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος; [Απ.: 0,25 M]

Με αγνώστους

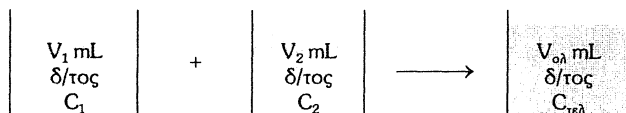
- 43.** Ποιον όγκο διαλύματος NaOH 5,5 M πρέπει να αραιώσουμε με 200 mL νερού, ώστε να προκύψει διάλυμα 10% w/w με πυκνότητα 1,1 g/mL; [Απ.: 200 mL]
- 44.** Σε ορισμένο όγκο διαλύματος ουσίας Α 30% w/w με πυκνότητα ίση με 1,2 g/mL προσθέτουμε 100 mL νερού και προκύπτει διάλυμα Α 20% w/v.
α) Ποιος ο όγκος του αρχικού διαλύματος;
β) Ποια η % w/v περιεκτικότητα και η συγκέντρωση (mol/L) του αραιωμένου διαλύματος; Δίνονται $\text{MB}_A = 40$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1$ g/mL. [Απ.: α) 125 mL, β) 18% w/w, 5 M]
- 45.** Ποια μάζα διαλύματος ουσίας Γ 5 M πρέπει να αραιωθεί με 200 g νερού, για να παρασκευαστεί διάλυμα Γ 30% w/v με πυκνότητα $\rho = 1,2$ g/mL; Δίνονται $\text{MB}_\Gamma = 100$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1$ g/mL. [Απ.: 400 g]
- 46.** Αραιώνουμε διάλυμα ουσίας Α ($\text{MB}_A = 50$) με νερό με αναλογία όγκων 2:3 αντίστοιχα. Το διάλυμα που προκύπτει έχει συγκέντρωση 3 M και πυκνότητα $\rho_2 = 1,2$ g/mL. Να βρεθούν στο αρχικό διάλυμα:
α) η πυκνότητα, **β)** η % w/v περιεκτικότητα,
γ) η % w/v περιεκτικότητα, **δ)** η συγκέντρωση (mol/L) [Απ.: α) $\rho_1 = 1,5$ g/mL, β) 25% w/w, γ) 37,5% w/v, δ) 7,5 M]

Προσθήκη καθαρής ουσίας

- 47.** Ποια ποσότητα στερεού KOH πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος KOH 12% w/v, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα 2,5 M; [Απ.: 4 g]

ΑΝΑΜΙΞΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗ ΟΥΣΙΑ

Όταν έχουμε έκφραση συγκέντρωσης (Molarity)



αρ. mol δ/νης ουσίας στο 1ο δ/μα + αρ. mol δ/νης ουσίας στο 2ο δ/μα = αρ. mol δ/νης ουσίας στο τελικό δ/μα

Δηλαδή:

• Για το 1ο διάλυμα:
1000 mL δ/τος περ. C_1 mol
 V_1 mL x_1 ;

$$\Rightarrow x_1 = \frac{C_1 V_1}{1000} \text{ mol}$$

• Για το 2ο διάλυμα:
1000 mL δ/τος περ. C_2 mol
 V_2 mL x_2 ;

$$\Rightarrow x_2 = \frac{C_2 V_2}{1000} \text{ mol}$$

• Για το τελικό διάλυμα:
1000 mL δ/τος περ. $C_{\text{τελ}}$ mol
 $V_{\text{ολ}}$ mL x_3 ;

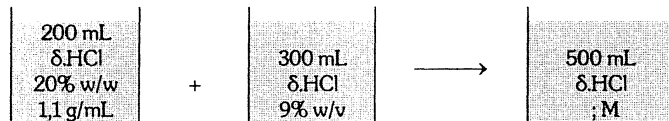
$$\Rightarrow x_3 = \frac{C_{\text{τελ}} V_{\text{ολ}}}{1000} \text{ mol}$$

$$\text{θα έχουμε: } \frac{C_1 V_1}{1000} + \frac{C_2 V_2}{1000} = \frac{C_{\text{τελ}} V_{\text{ολ}}}{1000} \Rightarrow C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{ολ}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_{\text{τελ}} (V_1 + V_2)}$$

48. Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος HCl 20% w/w με πυκνότητα 1,1 g/mL με 300 mL διαλύματος HCl 9% w/v. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος;

Λύση:



• Για το 1ο διάλυμα:
100 g δ/τος 20 g HCl
 $m = \rho \cdot V : 1,1 \cdot 200 = 220 \text{ g}$ x_1 ;

$$\Rightarrow x_1 = 44 \text{ g HCl}$$

• Για το 2ο διάλυμα:
100 mL δ/τος 9 g HCl
300 mL δ/τος x_2 ;

$$\Rightarrow x_2 = 27 \text{ g HCl}$$

• Το τελικό διάλυμα θα έχει όγκο $(200 + 300) \text{ mL} = 500 \text{ mL}$
και θα περιέχει $(44 + 27) \text{ g} = 71 \text{ g HCl}$.

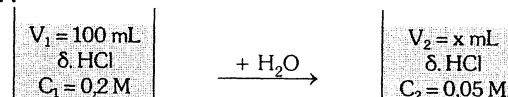
$$\text{Σε } 500 \text{ mL } \delta/\text{τος } 71 \text{ g HCl} \rightarrow \frac{71}{36,5} = 1,945 \text{ mol HCl}$$

$$1000 \text{ mL } \delta/\text{τος } x_3;$$

$$\Rightarrow x_3 = 3,89 \text{ mol HCl,} \\ \text{άρα το διάλυμα είναι } \mathbf{3,89 \text{ M.}}$$

49. ΑΣΚΗΣΗ 4.35. ΣΧΟΛ. α) Πόσα mL H₂O πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL διαλύματος HCl 0,20 M για να προκύψει διάλυμα 0,05 M; β) 150 mL διαλύματος HCl 2,0 M, αναμιγνύονται με 70 mL διαλύματος HCl 1,5 M. Ποια θα είναι η συγκέντρωση (M) του τελικού διαλύματος;

Λύση:



1ος τρόπος: Με κατατάξεις

1ο διάλυμα:

$$\begin{array}{|c|} \hline 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος } 0,2 \text{ mol HCl} \\ \hline 100 \text{ mL } x_1; \\ \hline \end{array} \Rightarrow x_1 = 0,02 \text{ mol}$$

2ο διάλυμα:

$$\begin{array}{|c|} \hline 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος } 0,05 \text{ mol HCl} \\ \hline 100 \text{ mL } x_2; \\ \hline \end{array} \Rightarrow x_2 = 400 \text{ mL}$$

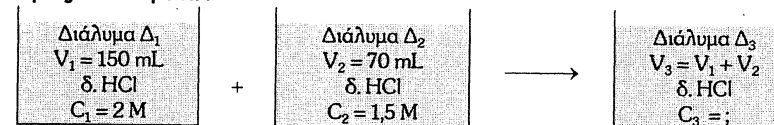
Άρα το H₂O που θα προσθέσουμε είναι $400 - 100 = 300 \text{ mL}$

2ος τρόπος: Με τον τύπο της αραιώσης:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow 0,2 \text{ M} \cdot 100 \text{ mL} = 0,05 \text{ M} \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 400 \text{ mL}$$

Άρα το H₂O που θα προσθέσουμε είναι $400 - 100 = 300 \text{ mL}$

β) Ανάμιξη διαλυμάτων



1ος τρόπος: Με κατατάξεις:

1ο διάλυμα:

$$\begin{array}{|c|} \hline 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος } 2 \text{ mol HCl} \\ \hline 150 \text{ mL } x_1; \\ \hline \end{array}$$

$$x_1 = 0,3 \text{ mol}$$

2ο διάλυμα:

$$\begin{array}{|c|} \hline 1000 \text{ mL } \delta/\text{τος } 1,5 \text{ mol HCl} \\ \hline 70 \text{ mL } x_2; \\ \hline \end{array}$$

$$x_2 = 0,105 \text{ mol}$$

3ο διάλυμα:

$$\begin{array}{|c|} \hline 220 \text{ mL } \delta/\text{τος } 0,405 \text{ mol HCl} \\ \hline 1000 \text{ mL } x_3; \\ \hline \end{array}$$

$$x_3 = 0,184 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } \mathbf{C_3 = 0,184 \text{ M}}$$

2ος τρόπος: Με τον τύπο της ανάμιξης διαλυμάτων:

$$C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_3 (V_1 + V_2) \Rightarrow 2 \text{ M} \cdot 150 \text{ mL} + 1,5 \text{ M} \cdot 70 \text{ mL} = C_3 \cdot 220 \text{ mL} \Rightarrow \mathbf{C_3 = 0,184 \text{ M}}$$

→ 50. Διαλύσαμε 5,6L αερίου HCl μετρημένα σε πρότυπες συνθήκες σε νερό και παρασκευάσαμε 500mL διαλύματος Δ.
 Σε 100mL του διαλύματος Δ προσθέσαμε νερό και πήραμε διάλυμα Δ₁ με συγκέντρωση 0,2M.
 Άλλα 100mL του διαλύματος Δ τα αναμείξαμε με 400mL διαλύματος HCl 1M και προέκυψε διάλυμα Δ₂.
 Στα υπόλοιπα 300mL του διαλύματος Δ διαλύσαμε ακόμα μια ποσότητα HCl και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ₃ όγκου 300 mL και συγκέντρωση 0,9M. Να βρεθούν:
 α) η συγκέντρωση του διαλύματος Δ.
 β) πόσα mL νερού προσθέσαμε στα 100mL του διαλύματος Δ για την παρασκευή του Δ₁.
 γ) η συγκέντρωση του διαλύματος Δ₂.
 δ) η μάζα του HCl που προστέθηκε στα 300mL του διαλύματος Δ για την παρασκευή του διαλύματος Δ₃.
 Δίνονται τα ατομικά βάρη των στοιχείων: H:1, Cl:35,5.

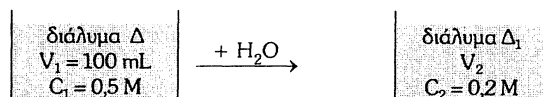
Λύση :

α) Εύρεση της συγκέντρωσης του διαλύματος Δ :

$$\text{Για το HCl: } MB = 36,5 \text{ και } n = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol.}$$

Σε 500mL	δ/μα	περ.	0,25mol HCl	|	x = 0,5mol → Άρα C₁ = 0,5 M
Σε 100mL	δ/μα		x; mol		

β) Εύρεση όγκου νερού για την αραίωση του διαλύματος Δ :



Για το διάλυμα Δ :

Σε 1000mL	δ/μα	περ.	0,5mol HCl	|	x = 0,05mol HCl
Σε 100mL	δ/μα		x; mol		

Για το διάλυμα Δ₁ :

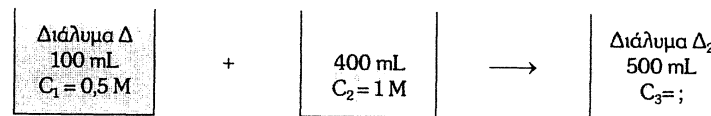
Σε 1000mL	δ/μα	περ.	0,2 mol HCl	|	x = 250 mL
Σε x mL	δ/μα		0,05mol HCl		

Άρα προσθέσαμε 250 - 100 mL = **150 mL νερό**.

☞ Άλλος τρόπος με τον τύπο της αραίωσης.

$$C_{\text{αρχ}} V_{\text{αρχ}} = C_{\text{τελ}} V_{\text{τελ}} \Rightarrow 0,5M \cdot 100mL = 0,2M \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 250 \text{ mL}$$

γ) Εύρεση συγκέντρωσης διαλύματος Δ₂



Για το διάλυμα Δ :

Σε 1000mL	δ/μα	περ.	0,5mol HCl	|	x ₁ = 0,05mol HCl
Σε 100mL	δ/μα		x ₁ ; mol		

Για το διάλυμα HCl 1M :

Σε 1000mL	δ/μα	περ.	1mol HCl	|	x ₂ = 0,4 mol HCl
Σε 400mL	δ/μα		x ₂ ; mol HCl		

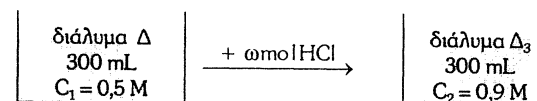
Για το διάλυμα Δ₂ :

Σε 500mL	δ/μα	περ.	(0,05 + 0,4) mol HCl	|	x ₃ = 0,9 mol HCl → C₃ = 0,9 M
Σε 1000mL	δ/μα		x ₃ ; mol HCl		

☞ Άλλος τρόπος με τον τύπο της ανάμιξης διαλυμάτων :

$$C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_{\text{τελ}} V_{\text{τελ}} \Rightarrow 0,5M \cdot 100 \text{ mL} + 1M \cdot 400 \text{ mL} = C_3 (100 + 400) \text{ mL} \Rightarrow C_3 = 0,9 \text{ M}$$

δ) Εύρεση μάζας υδροχλωρίου που προστέθηκε :



Για το διάλυμα Δ :

Σε 1000mL	δ/μα	περ.	0,5mol HCl	|	x ₁ = 0,15mol HCl
Σε 300mL	δ/μα		x ₁ ; mol		

Για το διάλυμα Δ₃ :

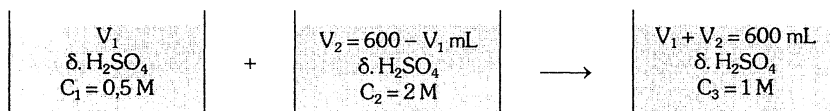
Σε 1000mL	δ/μα	περ.	0,9mol HCl	|	x ₂ = 0,27 mol HCl
Σε 300mL	δ/μα		x ₂ ; mol		

Άρα τα mol του HCl που προσθέσαμε είναι : 0,27 - 0,15 = 0,12 mol που ζυγίζουν :
 m = 0,12 · 36,5 = **4,38 g**.

- **51.** Διαθέτουμε δύο διαλύματα H_2SO_4 συγκεντρώσεων 0,5 M και 2M.
 α) Πόσα mL από το καθένα από αυτά τα διαλύματα πρέπει να αναμειξουμε για να παρασκευάσουμε 600 mL διαλύματος συγκέντρωσης 1 M;
 β) Πόσα mL του ενός από τα δύο διαλύματα που διαθέτουμε πρέπει να αραιώσουμε για να παρασκευάσουμε 400 mL ενός άλλου διαλύματος συγκέντρωσης 1,5 M.

Λύση :

α) Εύρεση όγκων των δύο διαλυμάτων.



1° διάλυμα :

1000 mL δ/μα	0,5 mol H_2SO_4	$x_1 = \frac{0,5 V_1}{1000} \text{ mol}$
$V_1 \text{ mL}$	x_1 ;	

2° διάλυμα :

Στα 1000 mL δ/μα περιεχ.	2 mol H_2SO_4	$x_2 = \frac{2(600 - V_1)}{1000} \text{ mol}$
$(600 - V_1) \text{ mL}$	x_2 ;	

3° διάλυμα :

Στα 1000 mL δ/μα περιεχ.	1 mol H_2SO_4	$x_3 = \frac{1 \cdot 600}{1000} \text{ mol}$
600 mL	x_3 ;	

Επειδή $x_1 + x_2 = x_3 \Rightarrow \frac{0,5 V_1}{1000} + \frac{2(600 - V_1)}{1000} = \frac{1 \cdot 600}{1000} \Rightarrow V_1 = 400 \text{ mL}$
 και $V_2 = 600 - 400 = 200 \text{ mL}$

👉 **Άλλος τρόπος με τον τύπο της ανάμιξης διαλυμάτων :**

$$C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_3 (V_1 + V_2) \Rightarrow 0,5 \text{ M} \cdot V_1 \text{ mL} + 2 \text{ M} \cdot (600 - V_1) \text{ mL} = 1 \text{ M} \cdot 600 \text{ mL} \Rightarrow V_1 = 400 \text{ mL}$$

β) Εύρεση όγκου του ενός διαλύματος που πρέπει να αραιώσουμε.

Επειδή με την αραιώση με προσθήκη νερού μειώνεται η συγκέντρωση του διαλύματος και η τελική συγκέντρωση πρέπει να είναι 1,5 M πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το 2° διάλυμα που έχει συγκέντρωση 2 M > 1,5 M.

Από τον τύπο της αραιώσης έχουμε :

$$C_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}} = C_{\text{απ}} \cdot V_{\text{απ}} \Rightarrow 1,5 \text{ M} \cdot 400 \text{ mL} = 2 \text{ M} \cdot V_{\text{απ}} \Rightarrow V_{\text{απ}} = 300 \text{ mL}$$

🎵 Με γνωστά τα στοιχεία των αρχικών διαλυμάτων

- 52.** Ποια είναι η τελική συγκέντρωση ($c_{\text{τελ}}$) και % w/v περιεκτικότητα ενός διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη 350 mL διαλύματος $NaNO_3$ 0,2 M και 150 mL διαλύματος $NaNO_3$ 0,4 M;

[Απ. : 0,26 M - 2,21% w/v]

- 53.** Αναμιγνύουμε 560 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 20% w/v με 260 g διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 30% w/w και πυκνότητας $\rho = 1,3 \text{ g/mL}$. Να βρεθεί η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος. Δίνεται $MB_A = 125$.

[Απ. : 2 M]

- 54.** Αναμιγνύουμε 1,4 L διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 30% w/v με 600 mL διαλύματος ουσίας Α 2,5 M και προκύπτει διάλυμα που έχει πυκνότητα $\rho_3 = 1,2 \text{ g/mL}$. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος; Δίνεται $MB_A = 200$.

[Απ. : 30% w/w]

- 55.** Σε 150 mL διαλύματος $NaOH$ 20% w/v με πυκνότητα 1,2 g/mL προσθέτουμε 200 mL διαλύματος $NaOH$ 10% w/v και 350 mL νερού. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος;

[Απ. : 2 M]

- 56.** Αναμιγνύουμε 10 g διαλύματος HCl 0,1 M με 10 mL διαλύματος HCl 0,1 M. Ποια θα είναι η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος;

🎵 Με άγνωστα στοιχεία των αρχικών διαλυμάτων

- 57.** Ποιος όγκος διαλύματος ουσίας Α με περιεκτικότητα 30% w/w και πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$ πρέπει να αναμιχθεί με 200 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 60% w/w ώστε να προκύψει διάλυμα 6 M. Δίνεται $MB_A = 70$.

[Απ. : 600 mL]

- 58.** Ποια η μάζα και ο όγκος διαλύματος ουσίας Α με περιεκτικότητα 60% w/w και πυκνότητα $\rho = 1,5 \text{ g/mL}$ που πρέπει να αναμιχθεί με 200 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 112% w/v, για να προκύψουν 440 mL διαλύματος ουσίας Α 10 M. Δίνεται $MB_A = 100$.

[Απ. : 360 g - 240 mL]

- 59.** Αναμιγνύουμε 340 g διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 136% w/w και πυκνότητας $\rho_1 = 1,7 \text{ g/mL}$ με διάλυμα ουσίας Α άγνωστης περιεκτικότητας οπότε προκύπτουν 660 mL διαλύματος ουσίας Α περιεκτικότητας 60% w/w με πυκνότητα $\rho_3 = 1,5 \text{ g/mL}$. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του δεύτερου διαλύματος; Δίνεται $MB_A = 100$.

[Απ. : 7 M]

60. Αναμιγνύουμε διάλυμα ουσίας A ($M_B = 80$) 5 M με πυκνότητα $\rho_1 = 1,2 \text{ g/mL}$ με ένα άλλο διάλυμα της ίδιας ουσίας 20% w/v και με πυκνότητα $\rho_2 = 1,3 \text{ g/mL}$. Το τελικό διάλυμα έχει μάζα 630 g και είναι 28% w/v σε A. Να βρείτε τους αρχικούς όγκους των διαλυμάτων.

[Απ. : 200 mL - 300 mL]

61. Αναμιγνύουμε ίσους όγκους δύο διαλυμάτων ουσίας A, το ένα με περιεκτικότητα 10% w/w και πυκνότητα 1,1 g/mL και το άλλο με περιεκτικότητα 14% w/v, Ποια θα είναι η συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος που θα προκύψει; Δίνεται $M_B = 50$

[Απ. : 2,5 M]

62. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιζούμε διάλυμα NaOH 20% w/v με διάλυμα NaOH 2 M, ώστε να προκύψει διάλυμα 12% w/v;

[Απ. 1:2]

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

63. α) Αραιώνουμε 100 mL διαλύματος H_2SO_4 49% w/w με πυκνότητα 1,4 g/mL μέχρι τελικό όγκο 700 mL. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του αραιωμένου διαλύματος;
β) Στο αραιωμένο διάλυμα προσθέτουμε 700 mL διαλύματος H_2SO_4 24,5% w/v. Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος;

[Απ. : α) 1 M, β) 1,75 M]

64. Σε 700 g διαλύματος ουσίας A με περιεκτικότητα 56% w/v προσθέτουμε 300 mL νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα με πυκνότητα 1,25 g/mL. Να βρεθούν οι περιεκτικότητες % w/w, % w/v και η συγκέντρωση (mol/L) και των δύο διαλυμάτων. Δίνεται $M_B = 50$.

[Απ. : 1ο διάλυμα : 40% w/w - 56% w/v - 11,2 M
2ο διάλυμα : 28% w/w - 35% w/v - 7 M]

65. Δίνεται διάλυμα ουσίας A 3 M και $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$.

α) Ποια η % w/v και η % w/w περιεκτικότητά του;

β) Ποιος όγκος από το αρχικό διάλυμα πρέπει να αραιωθεί με νερό σε τελικό όγκο 600 mL για να προκύψει διάλυμα 10% w/v;

γ) Σε ορισμένο όγκο του αρχικού διαλύματος προστίθεται ίσος όγκος διαλύματος της ίδιας ουσίας 20% w/w με πυκνότητα $\rho = 1,5 \text{ g/mL}$.

Ποια η συγκέντρωση (mol/L) του τελικού διαλύματος;

Δίνεται $M_B = 40$.

[Απ. : α) 12% w/v - 10% w/w, β) 500 mL, γ) 5,25 M]

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΩΝ ΚΟΥΛΙΦΕΤΗ – ΜΑΝΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ & Β ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ (ΤΕΣΤ)

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :

Μάθημα : ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ Ημερομηνία :

ΣΥΝΤΟΜΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ (15 - 20 min)

ΚΕΦ. 1 § 1.3, 1.4

1. Από 2ο ΚΕΦ. Ο πυρήνας του ατόμου αποτελείται από και από
Το καθένα από τα δομικά αυτά συστατικά του πυρήνα αποτελείται από απλούστερα σωματίδια που ονομάζονται
Ο αριθμός των του πυρήνα ονομάζεται και αποτελεί χαρακτηριστικό αριθμό του στοιχείου. Η μάζα του ατόμου οφείλεται κυρίως στον αριθμό των και , ο οποίος ονομάζεται (25 μ.)
2. Από 2ο ΚΕΦ. Μελετήστε αν ισχύουν ή όχι οι παρακάτω προτάσεις:
α) Τα ισότοπα άτομα περιέχουν στον πυρήνα τους απαραίτητα διαφορετικό αριθμό νετρονίων.
β) Αν τα άτομα ενός μορίου έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό, τότε πρόκειται για μόριο στοιχείου. (25 μ.)
3. Συμπληρώστε μέσα σε κάθε παρένθεση το γράμμα Α, Ε ή Σ, αν το αντίστοιχο μέγεθος αυξάνεται, ελαττώνεται ή παραμένει σταθερό.
Κατά τη μετατροπή μιας ποσότητας υγρού νερού σε πάγο:
α) η κινητικότητα των μορίων
β) οι δυνάμεις συνοχής μεταξύ των μορίων
γ) η πυκνότητα (Σκεφθείτε αν ο πάγος επιπλέει ή βυθίζεται στο νερό)
δ) Ο όγκος
ε) Οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων
στ) Το μέγεθος των μορίων
ζ) Η ενέργεια του συστήματος
η) Η μάζα του συστήματος
θ) Η θερμοκρασία του συστήματος
ι) Η μάζα του κάθε μορίου (50 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

1. πρωτόνια, νετρόνια, 3, quarks, πρωτονίων,
Ατομικός Αριθμός, πρωτονίων, νετρονίων, Μαζικός Αριθμός.

2. α) Σωστό, β) Σωστό

3. $\alpha \rightarrow E, \beta \rightarrow A, \gamma \rightarrow E, \delta \rightarrow A, \epsilon \rightarrow E$ γενικά με τη μετατροπή υγρού σε στερεό οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων ελαττώνονται.

$\sigma \rightarrow \Sigma, \zeta \rightarrow E, \eta \rightarrow \Sigma, \theta \rightarrow E, \iota \rightarrow \Sigma$

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :
 Μάθημα : **ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ** Ημερομηνία:

ΩΡΙΑΙΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ

ΚΕΦ. 1

ΘΕΜΑ 1°

1. Ένα μπαλόνι που είναι φουσκωμένο με υδρογόνο το υποβάλλουμε στις ακόλουθες διεργασίες :
- A.** Το αφήνουμε να ανέβει στην ατμόσφαιρα σε μεγάλο ύψος
B. Το βυθίζουμε στη θάλασσα, σε αρκετό βάθος
Γ. Το βάζουμε μέσα στο ψυγείο
Δ. Το ξεφουσκώνουμε εν μέρει
- i)** Η πυκνότητα του υδρογόνου στο μπαλόνι θα μεταβληθεί στις εξής περιπτώσεις:
α. A, B και Γ **β.** Γ **γ.** A, B, Γ και Δ **δ.** Δ
- ii)** Αιτιολογήστε τη μεταβολή της πυκνότητας για μία μόνο περίπτωση.
2. Το χλωριούχο αργίλιο (ή αργίλιο χλωρίδιο), αν και αποτελείται από ιόντα Al^{3+} και Cl^- είναι ηλεκτρικά ουδέτερο διότι :
- A.** αποτελείται από τον ίδιο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων
B. περιέχει περισσότερα κατιόντα παρά ανιόντα
Γ. περιέχει περισσότερα ανιόντα παρά κατιόντα
Δ. το συνολικό φορτίο των κατιόντων ισούται με το συνολικό φορτίο των ανιόντων.
3. Κατά την πραγματοποίηση κάθε χημικού φαινομένου μεταβάλλεται :
- A.** ο συνολικός αριθμός των μορίων
B. ο συνολικός αριθμός των ατόμων
Γ. η χημική σύσταση των σωμάτων
Δ. η συνολική μάζα του συστήματος.
4. Κάντε την αντιστοίχιση ένα προς ένα μεταξύ των στοιχείων της πρώτης και της δεύτερης στήλης.

(I)	(II)
1. υδράργυρος	A. κράμα
2. υδρογόνο	B. διάλυμα
3. νερό	Γ. μέταλλο
4. φωταέριο	Δ. μίγμα
5. ορείχαλκος	E. αμέταλλο
6. μάρμαρο	ΣΤ. χημική ένωση

5. Διαλυτότητα μιας ουσίας στο νερό ονομάζεται
-
- Η διαλυτότητα των αερίων στο νερό αυξάνεται με την αύξηση και ελατώνεται με την

(5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25 μ.)

ΘΕΜΑ 2°

Εξετάστε αν ισχύουν ή όχι οι παρακάτω προτάσεις. Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα για κάθε πρόταση προκειμένου να υποστηρίξετε την άποψή σας.

- α)** Τα μίγματα αποτελούνται από δύο ή περισσότερα συστατικά με καθορισμένη αναλογία μαζών
β) Κάθε σώμα που αποτελείται από δύο τουλάχιστον διαφορετικά είδη ατόμων είναι χημική ένωση
γ) Όταν υψίζουμε ένα κορεσμένο διάλυμα στο οποίο ο διαλύτης είναι το νερό και η διαλυμένη ουσία ένα αέριο, το διάλυμα αυτό μετατρέπεται σε ακόρεστο. (25 μ.)

ΘΕΜΑ 3°

Διαθέτουμε 200 mL ενός διαλύματος Δ_1 καυστικού νατρίου (NaOH) 40% w/v και πυκνότητας $\rho = 1,25 \text{ g/mL}$.

- α)** Η περιεκτικότητα αυτή του Δ_1 σημαίνει ότι στα 100 του διαλύματος περιέχονται NaOH.
β) Το διάλυμα Δ_1 έχει μάζα και αποτελείται απόg NaOH και από g νερό.
γ) Αν αραιώσουμε το παραπάνω διάλυμα με 150g H_2O προκύπτει ένα νέο διάλυμα Δ_2 . Υπολογίστε τη μάζα του διαλύματος Δ_2 , τη μάζα του διαλύτη και τη μάζα της διαλυμένης ουσίας σ' αυτό το διάλυμα.
δ) Βρείτε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ_2 . (50 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

ΘΕΜΑ 1ο: 1 → α όταν το αφήνουμε να ανέβει στην ατμόσφαιρα επειδή μικραίνει η εξωτερική πίεση, μεγαλώνει ο όγκος του μπαλονιού οπότε από τον τύπο $\rho = m/V$ η πυκνότητα μικραίνει.
 2 → Δ, 3 → Γ, 4. 1 → Γ, 2 → E, 3 → ΣΤ, 4 → B, 5 → A, 6 → Δ.
 5. Σχολ. σελ. 27.

ΘΕΜΑ 2ο: α → Λάθος. Σχολ. σελ. 26, β → Λάθος. Τα κράματα έχουν διαφορετικά είδη ατόμων αλλά δεν θεωρούνται διαφορετικές ενώσεις.
 γ → Σωστό. Σχολ. σελ. 27.

ΘΕΜΑ 3ο:

- α)** Στα 100mL διαλύματος περιέχονται 40g NaOH.
β) Για το διάλυμα Δ_1 έχουμε: $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 1,25 \text{ g/mL} \cdot 200 \text{ mL} = 250\text{g}$
- | | |
|------------------------------|--------------|
| Σε 100 mL δ/μα περ. 40g NaOH | x = 80g NaOH |
| Σε 200 mL δ/μα περ. x;g NaOH | |

Το νερό θα είναι: $400 - 80 \text{ g} = 320\text{g}$ νερό

- γ)** Για το διάλυμα Δ_2 :
 Το νέο διάλυμα έχει μάζα $(250 + 150) \text{ g} = 400 \text{ g}$ και περιέχει 80 g NaOH.
 Η μάζα του H_2O θα είναι: $(250 - 80) \text{ g} = 170 \text{ g}$.
- δ)** Εύρεση % w/w για το διάλυμα Δ_2 : $x = 20\% \text{ w/w}$

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :
 Μάθημα : **ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ** Ημερομηνία:

ΣΥΝΤΟΜΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ (15 - 20 min)
ΚΕΦ. 1 § 2.1, 2.2 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ – ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

1. Το μοναδικό ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου ανήκει στη στιβάδα K διότι:
 α. στη στιβάδα αυτή χαρακτηρίζεται από την περισσότερη δυνατή ενέργεια
 β. πρέπει να δέχεται τη μικρότερη κατά το δυνατό δύναμη από τον πυρήνα
 γ. μπορεί το άτομο να μετατρέπεται ευκολότερα σε ιόν και να σχηματίζονται έτσι χημικές ενώσεις
 δ. χαρακτηρίζεται από το μικρότερο δυνατό ποσό ενέργειας.

(20 μ.)

2. Για τα πέντε από τα στοιχεία A, B, Γ, Δ, E και Z υπάρχουν οι εξής πληροφορίες:
 α) Η εξωτερική στιβάδα του A είναι η M
 β) Το B έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα
 γ) Το Γ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική του στιβάδα με το οξυγόνο (Z=8)
 δ) Τα ηλεκτρόνια του Δ έχουν όλα την ίδια περίπου ενέργεια
 ε) Στο E υπολείπονται τρία ηλεκτρόνια για να συμπληρωθεί η εξωτερική του στιβάδα.
 Με βάση τις πληροφορίες αυτές συμπληρώστε τα κενά του πίνακα:

Στοιχείο						
Ατομικός αριθμός	18	9	17	2	16	15

(20 μ.)

3. Με ποιο κριτήριο γίνεται η κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα;
 Τι χαρακτηρίζει τα στοιχεία του Π.Π. που ανήκουν : α) στην ίδια ομάδα και β) στην ίδια περίοδο;
 (20 μ.)
4. Η 1n, 2n, 3n, 4n και 5n περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνουν αντίστοιχα , , , και στοιχεία.
 Η 4n περίοδος περιλαμβάνει τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από μέχρι
- (20 μ.)
5. Να εξετάσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκει το στοιχείο γάλλιο (Ga) με ατομικό αριθμό Z=31.
 (20 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

1 → δ,

2

Στοιχείο	B	Z	A	Δ	Γ	E
Ατομικός αριθμός	18	9	17	2	16	15

3. Σχολ. σελ. 49,

4. ...2..., ...8..., ...8..., ...18... και ...18... στοιχεία.

Η 4n περίοδος περιλαμβάνει τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από ...19... μέχρι ...36.....

5. Το $_{31}\text{Ga}$: 2–8–18–3 ε ανήκει στην 4n περίοδο και III_A ομάδα του περιοδικού συστήματος.

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :
 Μάθημα : **ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ** Ημερομηνία:

ΩΡΙΑΙΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ
ΚΕΦ. 2

ΘΕΜΑ 1°

1. Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου εκφράζει:
 Α. τη μάζα του ατόμου σε g
 Β. το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και των ηλεκτρονίων του
 Γ. το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα του
 Δ. το συνολικό αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων στο άτομο
 Ε. τη μάζα του πυρήνα.
 (10 μ.)
2. Τα άτομα $^{23}_{11}\text{Na}$ και $^{24}_{12}\text{Mg}$ έχουν :
 Α. τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό
 Β. τον ίδιο αριθμό νετρονίων
 Γ. τον ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό
 Δ. δεν ισχύει τίποτε από τα παραπάνω.
 (10 μ.)
3. Ένας κρύσταλλος μιας χημικής ένωσης διαλύθηκε εύκολα στο νερό και το διάλυμα που προέκυψε ήταν ηλεκτρικά αγωγίμο. Το σημείο τήξης αυτής της ένωσης μπορεί να είναι:
 Α. 102 °C Β. 0 °C γ. 300 K Δ. 840 °C
 Να αιτιολογήσετε την επιλογή της σωστής απάντησης.

 (10 μ.)
4. α) Ηλεκτραρνητικότητα ενός στοιχείου ονομάζεται

 β) Να διατάξετε τα στοιχεία H, Cl, S, F και O κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας.

 (10 μ.)
5. Συμπληρώστε σε κάθε κενό του παρακάτω πίνακα το χημικό τύπο της χημικής ένωσης που προκύπτει από την ένωση κάθε κατιόντος με το αντίστοιχο ανιόν.

	F ⁻	S ²⁻	OH ⁻	SO ₄ ²⁻
K ⁺				
Ca ²⁺				
NH ₄ ⁺				

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 2°

Ένα άτομο του βρωμίου συμβολίζεται: ${}^{80}_{35}\text{Br}$

- α) Ποιες πληροφορίες προκύπτουν σχετικά με την ατομική δομή του βρωμίου από τον παραπάνω συμβολισμό;
- β) Πώς κατανέμονται τα ηλεκτρόνια του βρωμίου σε στιβάδες;
- γ) Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκεται το βρώμιο;
- δ) Εξηγήστε το είδος της χημικής ένωσης που σχηματίζει το βρώμιο με το νάτριο ($Z=11$)

(25 μ.)

ΘΕΜΑ 3°

- α) Με βάση τους κανόνες που δίνουν τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων, υπολογίστε τους αριθμούς οξείδωσης του Zn και του Cl στις ενώσεις ZnF_2 και KClO_3 . Δίνεται ότι στην ένωση KClO_3 δεν υπάρχει υπεροξειδικός δεσμός.
- β) Διατυπώστε τους κανόνες που εφαρμόσατε για να απαντήσετε στο προηγούμενο ερώτημα.

(25 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

ΘΕΜΑ 1ο: 1 → Γ, 2 → Β, 3 → Δ οι ετεροπολικές ενώσεις έχουν υψηλά Σ.Τ.

4. α) Σχολ. σελ. 60, β) $H < S < Cl < O < F$

5.

	F^-	S^{2-}	OH^-	SO_4^{2-}
K^+	KF	K_2S	KOH	K_2SO_4
Ca^{2+}	CaF_2	CaS	$Ca(OH)_2$	$CaSO_4$
NH_4^+	NH_4F	$(NH_4)_2S$	NH_4OH	$(NH_4)_2SO_4$

ΘΕΜΑ 2ο: α) 35e, 35p, $80 - 35 = 45n$, β) 8-8-18-7e, γ) VIIA ομάδα 4n περίοδος,

δ) Ένας ιοντικός δεσμός.

ΘΕΜΑ 3ο: α) $Zn: x + 2(-1) = 0 \Rightarrow x = +2$

$Cl: (+1) + x + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

β) Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. είναι μηδέν σε μια ένωση. Επίσης το F έχει πάντα αριθμό οξείδωσης -1, το Κ έχει αριθμό οξείδωσης +1, το Ο έχει αριθμό οξείδωσης -2.

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :

Μάθημα : **ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ**

Ημερομηνία:

ΣΥΝΤΟΜΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ (20 min)**§ 3.1 ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ (ιδιότητες - ονοματολογία)**

- 1.** Κατά τη διαβίβαση ηλεκτρικού ρεύματος σε διάλυμα βάσης:
- A.** Η βάση διίσταται σε κατιόντα και ανιόντα που ελευθερώνονται στην κάθοδο και την άνοδο αντίστοιχα
- B.** Στην κάθοδο ελευθερώνεται αέριο O_2
- Γ.** Στην άνοδο ελευθερώνεται αέριο O_2
- Δ.** Στην άνοδο ελευθερώνεται αέριο που εξαρτάται από το είδος της βάσης.
Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μ.)

2. Η ένωση H_2SO_4 είναι οξύ σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius διότι:

- A.** περιέχει στο μόριό της υδρογόνο
- B.** είναι ηλεκτρολύτης
- Γ.** αντιδρά με βάσεις
- Δ.** όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει κατιόντα H^+
- E.** αλλάζει το χρώμα των δεικτών.
Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μ.)

3. Συμπληρώστε τα διάστικτα των παρακάτω προτάσεων:

Τα οξέα τα οποία όταν διαλυθούν στο νερό μετατρέπονται πλήρως σε ιόντα ονομάζονται , όπως για παράδειγμα το , ενώ τα οξέα τα οποία όταν διαλύονται στο νερό μετατρέπονται μερικά σε ιόντα ονομάζονται , όπως για παράδειγμα το Έτσι, ένα διάλυμα οξέος εμφανίζει μικρότερη ηλεκτρική αγωγιμότητα από διάλυμα οξέος με την ίδια συγκέντρωση.

(20 μ.)

4. Εξηγήστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες και δώστε σχετικά παραδείγματα.

- α.** κάθε ένωση που αλλάζει το χρώμα των δεικτών είναι βάση.

β. κατά τη διάλυση οποιουδήποτε οξέος στο νερό, προκύπτει από το κάθε μόριό του ένα ιόν H^+ .

(20 μ.)

5. Πώς θα χαρακτηρίζατε ένα διάλυμα ανάλογο με την τιμή του pH;

.....

(20 μ.)

6. i) Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα με το όνομα της αντίστοιχης ένωσης με την κοινή ονομασία και με το σύστημα IUPAC.

Ένωση	NaOH	Fe(OH) ₂	NH ₃	Ba(OH) ₂	Ca(OH) ₂
Όνομασία					

ii) Να αναφέρετε τρεις κοινές ιδιότητες που παρουσιάζουν οι παραπάνω ενώσεις και να εξηγήσετε που αποδίδονται αυτές.

.....

(20 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

1 → Γ, 2 → Δ,

3.ισχυρά οξέα....,HCl....,HNO₃....,ασθενή....,HF....,ασθενούς....,ισχυρού....

4. α) Λάθος. Υπάρχουν ενώσεις, όπως τα οξέα, που αλλάζουν το χρώμα των δεικτών αλλά δεν είναι βάσεις.

β) Λάθος. Η πρόταση ισχύει μόνο για τα μονοπρωτικά οξέα. Υπάρχουν και διπρωτικά οξέα, όπως το H₂SO₄.

5. Ένα διάλυμα ανάλογο με την τιμή του pH που έχει χαρακτηρίζεται σαν όξινο (pH < 7), ουδέτερο (pH = 7) ή βασικό (pH > 7).

6. i)

Ένωση	NaOH	Fe(OH) ₂	NH ₃	Ba(OH) ₂	Ca(OH) ₂
Όνομασία	Υδροξείδιο του νατρίου	Υδροξείδιο του σιδήρου (II)	Αμμωνία	Υδροξείδιο του βαρίου	Υδροξείδιο του ασβεστίου

ii) Όλες οι παραπάνω ενώσεις είναι βάσεις. Οι κοινές ιδιότητες που έχουν είναι :

α) αλλάζουν το χρώμα των δεικτών,

β) με την ηλεκτρόλυση διαλυμάτων τους ελευθερώνεται στην άνοδο αέριο O₂ και

γ) το pH διαλυμάτων τους είναι μεγαλύτερο του 7.

Όλες οι κοινές ιδιότητες των βάσεων οφείλονται στο ιόν OH⁻ που έχουν στα διαλύματα τους.

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :

Μάθημα : ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία:

ΣΥΝΤΟΜΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ (20 min)

§ 3.1 ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ (ιδιότητες - ονοματολογία)

1. Κατά τη διαβίβαση ηλεκτρικού ρεύματος σε διάλυμα οξέος:

A. Το οξύ διίσταται σε κατιόντα και ανιόντα που ελευθερώνονται στην κάθοδο και την άνοδο αντίστοιχα

B. Στην κάθοδο ελευθερώνεται αέριο H₂

Γ. Στην άνοδο ελευθερώνεται αέριο H₂

Δ. Στην κάθοδο ελευθερώνεται αέριο που εξαρτάται από το είδος του οξέος.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μ.)

2. Η ένωση NaOH είναι βάση σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius διότι:

A. περιέχει στο μόριό της τη ρίζα υδροξύλιο

B. αντιδρά με οξέα

Γ. αλλάζει το χρώμα των δεικτών

Δ. όταν διαλύεται στο νερό ελευθερώνει ανιόντα OH⁻

E. είναι ηλεκτρολύτης.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μ.)

3. Συμπληρώστε τα διάστικτα των παρακάτω προτάσεων.

Οι βάσεις οι οποίες όταν διαλυθούν στο νερό μετατρέπονται πλήρως σε ιόντα ονομάζονται, όπως για παράδειγμα το, ενώ οι βάσεις οι οποίες όταν διαλύονται στο νερό μετατρέπονται μερικά σε ιόντα ονομάζονται, όπως η, Έτσι, ένα διάλυμα βάσης εμφανίζει μεγαλύτερη ηλεκτρική αγωγιμότητα από διάλυμα βάσης με την ίδια συγκέντρωση.

(20 μ.)

4. Εξηγήστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες και δώστε σχετικά παραδείγματα.

α. κάθε ένωση που αλλάζει το χρώμα των δεικτών είναι οξύ

.....

β. κατά τη διάλυση οποιασδήποτε βάσης στο νερό, προκύπτει από το κάθε «μόριό» της ένα ιόν OH⁻.

.....

(20 μ.)

5. Τι δείχνει το pH ενός διαλύματος και τι τιμές παίρνει;

.....

 (20 μ.)

6. i) Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα με το όνομα της αντίστοιχης ένωσης με την κοινή ονομασία και με το σύστημα JUPAC.

ένωση	H ₂ S	HNO ₂	H ₂ SO ₄	H ₃ PO ₄	HI
ονομασία					

- ii) Να αναφέρετε τρεις κοινές ιδιότητες που παρουσιάζουν οι παραπάνω ενώσεις και να εξηγήσετε που αποδίδονται αυτές.

.....

 (20 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

1 → B, 2 → Δ,
 3.ισχυρές.....,NaOH.....,KOH.....,ασθενείς.....,NH₃.....,ισχυρίς.....,ασθενούς.....

4. α) Λάθος. Υπάρχουν ενώσεις που αλλάζουν το χρώμα των δεικτών και δεν είναι οξέα, όπως οι βάσεις.

β) Λάθος. Ισχύει μόνο για τις μονοπρωτικές βάσεις, υπάρχουν και διπρωτικές βάσεις, όπως το Ca(OH)₂.

5. Το pH ενός διαλύματος δείχνει πόσο όξινο ή βασικό είναι ένα διάλυμα. Για τιμή pH = 7 έχουμε ουδέτερο διάλυμα. Το pH παίρνει τιμές από 0 έως 14. (Σχολ. σελ. 74)

6. i)

ένωση	H ₂ S	HNO ₂	H ₂ SO ₄	H ₃ PO ₄	HI
ονομασία	Υδροθείο – υδρογόνο σουλφίδιο	Νιτρώδες οξύ – υδρογόνο νιτρώδες	Θειικό οξύ – υδρογόνο θειικό	Φωσφορικό οξύ – υδρογόνο φωσφορικό	Υδροϊώδιο – υδρογόνο ιωδιόδιο

ii) Όλες οι ενώσεις είναι οξέα και οι κοινές ιδιότητες που έχουν είναι :

α) αλλάζουν το χρώμα των δεικτών,

β) τα διαλύματα τους έχουν pH μικρότερο του 7 και

γ) κατά την ηλεκτρόλυση διαλυμάτων τους ελευθερώνουν στην κάθοδο αέριο H₂ οι κοινές ιδιότητες τους οφείλονται στο ότι σε υδατικά τους διαλύματα σχηματίζεται H⁺.

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :

Μάθημα : **ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ**

Ημερομηνία:

ΩΡΙΑΙΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ - ΟΞΕΙΔΙΑ - ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

1. Από τις χημικές ενώσεις: Na₂SO₄, SO₃, Ba(OH)₂, Na₂CO₃, CaO και NH₃ αντιδρούν με το HCl μόνο οι:

A. Ba(OH)₂, Na₂SO₄ και Na₂CO₃

B. CaO, Na₂SO₄ και NH₃

Γ. Na₂CO₃, CaO, Ba(OH)₂ και NH₃

Δ. Na₂SO₄, CaO, Ba(OH)₂ και SO₃.

(10 μ.)

2. Ένα διάλυμα KCl μπορεί να αντιδράσει με διάλυμα ενός άλλου άλατος:

A. όταν σχηματίζεται δυσδιάλυτο αλάτι του καλίου

B. όταν ελευθερώνεται κάποιο αέριο

Γ. όταν σχηματίζεται δυσδιάλυτο χλωριούχο αλάτι

Δ. σε κάθε περίπτωση.

(10 μ.)

3. Κατά την προσθήκη Na σε νερό για την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει ισχύει:

α. pH = 7, β. pH < 0, γ. 0 ≤ pH < 7, δ. pH > 7

(10 μ.)

4. Σε κάθε χημική αντίδραση η μάζα των σωμάτων που παράγονται:

A. είναι πάντα ίση με τη μάζα των σωμάτων που αρχικά αναμείξαμε

B. εξαρτάται από την ταχύτητα της αντίδρασης

Γ. είναι μικρότερη από τη μάζα των σωμάτων που αντέδρασαν

Δ. είναι πάντα ίση με τη μάζα των αντιδρώντων.

(10 μ.)

5. Να συμπληρώσετε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα με το μοριακό τύπο του αντίστοιχου οξέος ή βάσης ή ανυδρίτη:

οξύ ή βάση	HNO ₃	NaOH	HNO ₂
ανυδρίτης		Fe ₂ O ₃	SO ₃

(10 μ.)

6. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία με σειρά ελαττούμενης δραστηριότητας:

Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg

Να αντιστοιχίσετε το κάθε στοιχείο της στήλης (I) με μια μόνο χημική ένωση με την οποία αντιδρά και που περιέχεται στη στήλη (II):

(I)	(II)
1. Zn	A. HCl
2. Fe	B. ZnCl ₂
3. Mg	Γ. AgNO ₃
4. Cu	Δ. FeCl ₃
5. Al	E. AlCl ₃

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 2°

1. Εξηγήστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες.

α. Τα φαγητά αλλοιώνονται γρηγορότερα το καλοκαίρι παρά το χειμώνα.

.....

.....

β. Ένα κομμάτι κιμωλία (CaCO₃) μάζας 2g αντιδρά με διάλυμα HCl στον ίδιο χρόνο με 2g σκόνης κιμωλίας.

.....

.....

(10 μ.)

→ 2. Η όξινη βροχή οφείλεται κυρίως στην παρουσία σ' αυτή των ισχυρών οξέων H₂SO₄ και HNO₃. Τα οξέα αυτά σχηματίζονται με κατάλληλη μετατροπή του SO₂ και του NO₂ που ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μέσω των καυσαερίων.

α. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με τις οποίες γίνεται η μετατροπή του SO₂ σε H₂SO₄.

.....

β. Πιστεύετε ότι τα μάρμαρα (CaCO₃) των αρχαίων μνημείων που βρίσκονται μακριά από περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη εκπομπή καυσαερίων διαβρώνονται σε μικρότερο βαθμό από την όξινη βροχή;

Αιτιολογήστε σύντομα την άποψή σας.

.....

.....

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 3°

1) Συμπληρώστε ποιοτικά και ποσοτικά τις παρακάτω χημικές εξισώσεις, α, β, γ και δ:

α. Ca +H₂O → + H₂

β. + →NaOH + CaSO₄

γ.NaOH + → Na₃PO₄ + H₂O

δ. + Na₂CO₃ → Na₂SO₄ + + H₂O

ii) Να αντιστοιχίσετε κάθε μία από τις παραπάνω αντιδράσεις α, β, γ και δ της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία ανήκει και περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
α	εξουδετέρωση
β	σύνθεση
γ	απλή αντικατάσταση
δ	διπλή αντικατάσταση

1) Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται κάθε μια από τις παραπάνω αντιδράσεις α, β, γ και δ.

.....

.....

.....

.....

(10 + 5 + 5 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

ΘΕΜΑ 1ο: 1 → Γ, 2 → Β, 3 → Δ, 4 → Δ

5.

οξύ ή βάση	HNO ₃	Fe(OH) ₃	NaOH	H ₂ SO ₄	HNO ₂
ανυδρίτης	N ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	SO ₃	N ₂ O ₃

6. 1 → Δ, 2 → Α, 3 → Ε, 4 → Γ, 5 → Β

ΘΕΜΑ 2ο: 1. α) Σωστό. Αυξάνεται η ταχύτητα των αντιδράσεων με τις οποίες αλλοιώνονται τα φαγητά, λόγω αυξημένης θερμοκρασίας.

β) Λάθος. Η σκόνη της κιμωλίας αντιδρά σε μικρότερο χρόνο γιατί έχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής.

2. α) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

β) Λάθος. Τα οξέα μπορούν να μεταφερθούν και σε μακρινές περιοχές με τη βοήθεια των ανέμων, καθώς κινούνται τα σύννεφα.

ΘΕΜΑ 3ο:

i) α) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\text{Ca(OH)}_2\dots + \text{H}_2$

β) $\dots\text{Na}_2\text{SO}_4\dots + \dots\text{Ca(OH)}_2\dots \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaSO}_4 \downarrow$

γ) $3\text{NaOH} + \dots\text{H}_3\text{PO}_4\dots \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

δ) $\dots\text{H}_2\text{SO}_4\dots + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots\text{CO}_2\uparrow\dots + \text{H}_2\text{O}$

ii) α → απλή αντικατάσταση, β → διπλή αντικατάσταση, γ → εξουδετέρωση, δ → διπλή αντικατάσταση

iii) Η αντίδραση α πραγματοποιείται γιατί το Ca είναι δραστικότερο του υδρογόνου και μπορεί να το αντικαταστήσει.

Η αντίδραση β πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται ίζημα.

Η αντίδραση γ πραγματοποιείται γιατί είναι αντίδραση εξουδετέρωσης και σχηματίζεται νερό.

Η αντίδραση δ πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται το αέριο CO₂.

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :

Μάθημα : ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία:

ΩΡΙΑΙΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ
ΟΞΕΑ - ΒΑΣΕΙΣ - ΑΛΑΤΑ - ΟΞΕΙΔΙΑ - ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1°

1. Από τις χημικές ενώσεις: BaCl_2 , SO_3 , NH_4Cl , H_2S , CaO και NH_3 αντιδρούν με το NaOH μόνο οι:

- A. BaCl_2 , NH_4Cl και NH_3
B. SO_3 , NH_4Cl και H_2S
Γ. SO_3 , H_2S και NH_3
Δ. SO_3 , CaO και H_2S .

(10 μ.)

2. Ένα διάλυμα $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ μπορεί να αντιδράσει με διάλυμα ενός άλλου άλατος:

- A. όταν σχηματίζεται δυσδιάλυτο αλάτι του ασβεστίου
B. όταν σχηματίζεται δυσδιάλυτο νιτρικό αλάτι
Γ. όταν ελευθερώνεται κάποιο αέριο
Δ. σε κάθε περίπτωση.

(10 μ.)

3. Κατά την προσθήκη SO_3 σε νερό για την τιμή του pH του διαλύματος που προκύπτει ισχύει:

- α. $\text{pH} > 14$, β. $\text{pH} < 7$, γ. $7 < \text{pH} \leq 14$, δ. $\text{pH} = 7$

(10 μ.)

4. Η μάζα του άλατος που σχηματίζεται κατά την εξουδετέρωση μιας ποσότητας υδροξειδίου μετάλλου από την κατάλληλη ποσότητα οξέος:

- α. είναι ίση με το άθροισμα των μαζών του οξέος και της βάσης
β. είναι πάντα μικρότερη από το άθροισμα των μαζών του οξέος και της βάσης
γ. δεν μπορεί να συγκριθεί με το άθροισμα των μαζών του οξέος και της βάσης, διότι η σύγκριση αυτή εξαρτάται από τη φύση των αντιδρώντων
δ. είναι πάντα μεγαλύτερη από τη μάζα του υδροξειδίου του μετάλλου που αντέδρασε.

(10 μ.)

5. Να συμπληρώσετε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα με το μοριακό τύπο του αντίστοιχου οξέος ή βάσης ή ανυδρίτη :

οξύ ή βάση		$\text{Al}(\text{OH})_3$		H_2SO_4	
ανυδρίτης	P_2O_3		KOH		N_2O_3

(10 μ.)

6. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία με ελαττούμενη σειρά δραστηριότητας:

Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg

Να αντιστοιχήσετε το κάθε στοιχείο της στήλης (I) με μια μόνο χημική ένωση με την οποία αντιδρά και που περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
1. Mg	A. HCl
2. Cu	B. PbCl_2
3. Al	Γ. ZnCl_2
4. Zn	Δ. AlCl_3
5. Pb	E. AgNO_3

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 2°

1. Εξηγήστε αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες.

α. Για να διατηρήσουμε τα φαγητά τα τοποθετούμε στο ψυγείο.

.....

β. Ένα έλασμα σιδήρου μάζας 10g χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να αντιδράσει με αραιό διάλυμα H_2SO_4 από 10g ρινισμάτων σιδήρου.

.....

(10 μ.)

2. Η όξινη βροχή οφείλεται κυρίως στην παρουσία σ' αυτή των ισχυρών οξέων H_2SO_4 και HNO_3 . Τα οξέα αυτά σχηματίζονται με κατάλληλη μετατροπή του SO_2 και του NO_2 που ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μέσω των καυσαερίων.

α. Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων με τις οποίες γίνεται η μετατροπή του SO_2 σε H_2SO_4 .

.....

β. Πιστεύετε ότι η όξινη βροχή επηρεάζει τις καλλιέργειες; Αιτιολογήστε σύντομα την άποψή σας.

.....

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 3°

i) Συμπληρώστε ποιοτικά και ποσοτικά τις παρακάτω χημικές εξισώσεις, α, β, γ και δ:

α. $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\dots\dots$

β. $\dots\dots\dots + \dots\dots\dots \rightarrow \dots\dots\text{KOH} + \text{CaCO}_3$

γ. $\dots\dots\text{Ba}(\text{OH})_2 + \dots\dots\dots \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \dots\dots\text{H}_2\text{O}$

δ. $\dots\dots\dots + \dots\dots\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \dots\dots\dots + \dots\dots\text{H}_2\text{O}$

(10 + 5 + 5 μ.)

ii) Να αντιστοιχίσετε κάθε μία από τις παραπάνω αντιδράσεις α, β, γ και δ της στήλης (I) με την κατηγορία στην οποία ανήκει και περιέχεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
α	εξουδετέρωση
β	σύνθεση
γ	απλή αντικατάσταση
δ	διπλή αντικατάσταση

iii) Εξηγήστε το λόγο για τον οποίο πραγματοποιείται κάθε μια από τις παραπάνω αντιδράσεις α, β, γ και δ.

.....

.....

.....

.....

.....

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

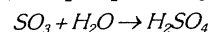
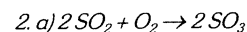
ΘΕΜΑ 1ο: 1 → B, 2 → A, 3 → B επειδή θα σχηματιστεί H_2SO_4 , 4 → B

οξύ ή βάση	H_3PO_3	$Al(OH)_3$	K_2O	H_2SO_4	HNO_2
ανυδρίτης	P_2O_3	Al_2O_3	KOH	SO_3	N_2O_3

6. 1 → Δ, 2 → E, 3 → Γ, 4 → B, 5 → A

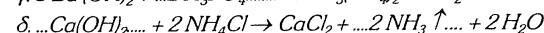
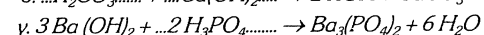
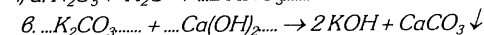
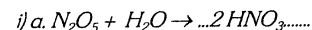
ΘΕΜΑ 2ο: 1. α) Σωστό. Μειώνεται η θερμοκρασία, οπότε μειώνονται οι ταχύτητες των αντιδράσεων με τις οποίες αλλοιώνονται τα φαγητά.

β) Σωστό. Το έλασμα χρειάζεται περισσότερο χρόνο ν' αντιδράσει γιατί έχει μικρότερη επιφάνεια επαφής από τα ρινίσματα.



β) Η όξινη βροχή επηρεάζει τις καλλιέργειες γιατί καταστρέφει τα φυτά και αλλάζει το pH εδάφους.

ΘΕΜΑ 3ο:



ii) α → σύνθεση, β → διπλή αντικατάσταση, γ → εξουδετέρωση, δ → διπλή αντικατάσταση.

iii) Η αντίδραση α πραγματοποιείται γιατί η ενέργεια του προϊόντος είναι μικρότερη από την ενέργεια των αντιδρώντων.

Η αντίδραση β πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται ίζημα.

Η αντίδραση γ πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται νερό.

Η αντίδραση δ πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται αέρια αμμωνία

Όνοματεπώνυμο : Βαθμός :
Μάθημα : **ΧΗΜΕΙΑ Α ΛΥΚΕΙΟΥ** Ημερομηνία:

ΩΡΙΑΙΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ

ΚΕΦ. 4ο

ΑΤΟΜΙΚΟ - ΜΟΡΙΑΚΟ ΒΑΡΟΣ, ΜΟΛ, ΓΡΑΜΜΟΜΟΡΙΑΚΟΣ ΟΓΚΟΣ,
ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ ΕΞΙΣΩΣΗ ΑΕΡΙΩΝ, ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ.

ΘΕΜΑ 1°

1. Το φυσικό χλώριο είναι μείγμα δύο ισοτόπων με μαζικούς αριθμούς 35 και 37 και το ατομικό του βάρος είναι 35,5. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η μάζα κάθε ατόμου του φυσικού χλωρίου είναι:

A. 35,5g

B. 35,5 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου $^{12}_6C$

Γ. 35 ή 37 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του ατόμου $^{12}_6C$

Δ. 35 ή 37 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου $^{12}_6C$.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μ.)

2. Το μόριο μιας χημικής ένωσης είναι 5 φορές βαρύτερο από το άτομο $^{12}_6C$. Απ' αυτό συμπεραίνουμε ότι:

A. η μάζα ενός μορίου της χημικής ένωσης είναι 60g

B. η μοριακή μάζα της χημικής ένωσης είναι 60

Γ. η μοριακή μάζα της χημικής ένωσης είναι 60g

Δ. η μάζα ενός μορίου της χημικής ένωσης είναι 60.

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μ.)

3. Γραμμομοριακός όγκος (Vm) μιας ουσίας ονομάζεται

.....

.....

Στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας ο Vm όλων των αερίων έχει τιμή.

Σε πρότυπες συνθήκες ο Vm όλων των αερίων είναι

(10 μ.)

4. Να κάνετε την αντιστοίχιση των στοιχείων που περιέχονται στις στήλες I, II, III και IV.

(I)	(II)	(III)	(IV)
αριθμός mol αερίου	μάζα αερίου	αριθμός μορίων	όγκος σε STP
1. 0,25 mol CH_4	A. 4g	α. $6,02 \cdot 10^{23}$	i) 5,6L
2. 0,5 mol C_2H_2	B. 17g	β. $3,01 \cdot 10^{23}$	ii) 22,4L
3. 1 mol NH_3	Γ. 13g	γ. $1,505 \cdot 10^{23}$	iii) 11,2L

Δίνονται οι ατομικές μάζες των στοιχείων: C:12, H:1, N:14.

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 2°

1. Εξηγήστε αν η παρακάτω πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη. «Αν διπλασιάσουμε τον όγκο ορισμένης ποσότητας ενός αερίου διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή, η πίεσή του θα διπλασιαστεί».

.....

.....

(10 μ.)

2. Πέντε όμοια δοχεία Α, Β, Γ, Δ και Ε περιέχουν αντίστοιχα τα αέρια: C_3H_6 , H_2 , C_2H_4 , CH_4 και C_2H_6 , με την ίδια πίεση και ίδια θερμοκρασία.

α) Να διατάξετε τα πέντε αυτά αέρια κατά σειρά αυξανόμενης μοριακής μάζας.

β) Εξετάστε ποιο από τα πέντε παραπάνω δοχεία περιέχει μεγαλύτερη μάζα αερίου.

(10 μ.)

ΘΕΜΑ 3°

4,48L αέριας NH_3 διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ_1 όγκου 200mL. 50mL από το διάλυμα Δ_1 αραιώνονται με προσθήκη νερού και προκύπτει διάλυμα Δ_2 συγκέντρωσης 0,2M. Να υπολογιστούν :

α) η συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1

β) ο όγκος του νερού (σε mL) με τον οποίο αραιώθηκε το διάλυμα Δ_1

(20+20 μ.)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :

ΘΕΜΑ 1ο: 1 → Δ, 2 → Β

3. ...ο όγκος που καταλαμβάνει 1 mol μορίων της ουσίας σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης..., ...την ίδια..., ...22,4 L/mol....

4. 1 → Α → γ → ι) 2 → Γ → β → ιι) 3 → Β → α → ιι)

ΘΕΜΑ 2ο: 1. Λάθος. Με τον διπλασιασμό του όγκου η πίεση γίνεται η μισή.

2. α) $MBH_2 < MBCH_4 < MB C_2H_4 < MB C_2H_6 < MB C_3H_6$

β) Επειδή τα δοχεία είναι όμοια, θα έχουν τον ίδιο όγκο και επειδή η πίεση και η θερμοκρασία είναι ίδιες, το κάθε δοχείο θα περιέχει τον ίδιο αριθμό mol (Υπόθεση Avogadro).

Έτσι το δοχείο που περιέχει το αέριο με το μεγαλύτερο MB θα έχει την μεγαλύτερη μάζα.

Έτσι το δοχείο Α θα έχει το αέριο με την μεγαλύτερη μάζα.

ΘΕΜΑ 3ο: Τα 4,48 L NH_3 είναι: $n = \frac{4,48}{22,4} \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$ και το διάλυμα έχει όγκο 200 mL ή 0,2 L.

α)

Σε 200 mL δ/μα περιεχ. 0,2 mol NH_3

Στα 1000 mL

x;

x = 1 mol → Συγκέντρωση 1 M

β) Από τον τύπο της αραιώσεως και για αρχικό όγκο 50 mL = 0,05 L έχουμε:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{1M \cdot 0,05L}{0,2M} = 0,25L$$

Έτσι ο όγκος του νερού που προσθέσαμε είναι :

$$V = V_2 - V_1 = 0,25L - 0,05L = 0,2L \text{ ή } 200 \text{ mL}$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Σελίδα 3 : Πολλαπλής επιλογής 1 → Β, 2 → Γ, 3 → Β, 4 → Δ

Σελίδα 4 : Αντιστοίχιση 1. Α, Γ → α, Β, Ε, ΣΤ → β Δ, Ζ → γ

2. Α → α, Β → δ, Γ → γ, Δ → ε, Ε → β

Σελίδα 5 : Διάταξη 1. $1 \text{ cm}^3 < 1L < 1 \text{ m}^3$

2. $23000 \text{ mg} < 25 \cdot 10^3 \text{ mg} < 0,2 \text{ kg} < 240 \text{ g}$

3. $150 \text{ mL} < 160 \text{ cm}^3 < 0,2L < 10^{-3} \text{ m}^3 < 0,016 \text{ m}^3$

$$4. V_2 = \frac{m}{2 \text{ g/cm}^3} < V_4 = \frac{m}{1,2 \text{ g/cm}^3} < V_3 = \frac{m}{1 \text{ g/cm}^3} < V_1 = \frac{m}{0,2 \text{ g/cm}^3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_2 < V_4 < V_3 < V_1 \Rightarrow \Sigma_2 < \Sigma_4 < \Sigma_3 < \Sigma_1$$

Σελίδα 5 : Σωστό - Λάθος 1. Λάθος. Σχολ. σελ. 13

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 13

3. Λάθος. Σχολ. σελ. 13

4. Σωστό. Σχολ. σελ. 13

5. Σωστό. Σχολ. σελ. 13

6. Λάθος. Θα έχουν ίσα βάρη αν βρίσκονται στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος και στην ίδια απόσταση από την επιφάνεια της θάλασσας. Σχολ. σελ. 13

7. Λάθος. Η μάζα ενός σώματος είναι πάντα σταθερή. Σχολ. σελ. 1

8. Σωστό. Αν $\rho_1 > \rho_2 \Rightarrow \frac{m}{V_1} > \frac{m}{V_2} \Rightarrow V_1 < V_2$

Σελίδα 6 : Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1 Η μάζα κάθε σώματος είναι σταθερή και δεν εξαρτάται από τον τόπο μέτρησης της, όπως εξαρτάται το βάρος, δηλαδή είναι $\alpha = \beta = \gamma$.

Σελίδα 11 : Πολλαπλή Επιλογή 1 → Δ, 2 → Γ, 3 → Ε, 4 → Α, 5 → Β

Σελίδα 11 : Αντιστοίχιση 1. Α → β, Β → α, Γ → γ, Δ → β, Ε → ε, ΣΤ → δ, Ζ → β

2. α → 6, β → 7, γ → 1, δ → 9, ε → 10, στ → 11, ζ → 12

Σελίδα 12 : Σωστό - Λάθος 1. Λάθος, Σχολ. σελ. 15

2. Λάθος, Σχολ. σελ. 15
3. Σωστό, Σχολ. σελ. 15
4. Λάθος, Σχολ. σελ. 16
5. Σωστό, Σχολ. σελ. 16 (Γενικά εκτός από τα κράματα)
6. Σωστό, Σχολ. σελ. 16
7. Σωστό, Σχολ. σελ. 16
8. Λάθος. Στο H_2SO_4 περιέχονται διαφορετικά άτομα H, S, O αλλά υπάρχουν 2 όμοια άτομα υδρογόνου και 4 όμοια άτομα οξυγόνου. Σχολ. σελ. 16
9. Σωστό, Σχολ. σελ. 16
10. Λάθος, Σχολ. σελ. 18 - πίνακας με στοιχεία.
11. Λάθος, Σχολ. σελ. 16
12. Σωστό, Σχολ. σελ. 17
13. Σωστό, Σχολ. σελ. 17
14. Λάθος, Σχολ. σελ. 18 - πίνακας με διαφορές μετάλλων - αμετάλλων.
15. Σωστό, Σχολ. σελ. 18 - πίνακας με διαφορές μετάλλων - αμετάλλων
16. Λάθος, Σχολ. σελ. 18 - πίνακας με διαφορές μετάλλων - αμετάλλων
17. Λάθος, Σχολ. σελ. 17
18. Σωστό, Σχολ. σελ. 16
19. Λάθος, Σχολ. σελ. 16
20. Σωστό, Σχολ. σελ. 16
21. Σωστό, Σχολ. σελ. 17
22. Λάθος, Σχολ. σελ. 17
23. Σωστό. Επειδή τα ευγενή είναι μονοατομικά στοιχεία. Σχολ. σελ. 16
24. Λάθος. Στα μόρια των πολυατομικών στοιχείων περιέχονται ίδια άτομα.
25. Σωστό, Σχολ. σελ. 16
26. Λάθος. Το μόριο του νερού περιέχει συνολικά 3 άτομα.
27. Λάθος. Το μόριο του H_3PO_4 περιέχει 4 άτομα οξυγόνου.
28. Λάθος. Τα διατομικά στοιχεία είναι μόνο επτά. Σχολ. σελ. 16
29. Λάθος. Είναι θετικά και αρνητικά φορτισμένα. Σχολ. σελ. 17
30. Λάθος, Σχολ. σελ. 17
31. Λάθος. Στη φύση συναντούμε κυρίως μόρια στοιχείων.
32. Λάθος. Όλες οι ιοντικές ενώσεις αποτελούνται από ανιόντα και κατιόντα.

33. Λάθος. Σε κάθε χημική ένωση ο αριθμός των θετικών και των αρνητικών φορτίων είναι ίσος. Τα ιόντα μπορεί να είναι διαφορετικά. π.χ. στο Na_2S έχουμε 2 κατιόντα Na^+ και 1 ανιόν S^{2-} ενώ το θετικό και το αρνητικό φορτίο είναι ίσα.
34. Λάθος. Πολύ λίγα μέταλλα είναι ελεύθερα στη φύση.
35. Λάθος. Αν η αναλογία μαζών που αντιδρούν το υδρογόνο και το οξυγόνο δεν είναι 1 : 8, τότε περισσεύει ή το υδρογόνο ή το οξυγόνο.
36. Λάθος. Το σώμα μπορεί να είναι πολυατομικό ιόν.

Σελίδα 19 : Πολλαπλή επιλογή 1 → Γ, 2 → Γ, 3 → Δ, 4 → Γ, 5 → Γ**Σελίδα 20 : Αντιστοίχιση** 1. 1 → εξάχνωση, 2 → εξάτμιση, 3 → υγροποίηση, 4 → πήξη, 5 → τήξη, 6 → διάλυση, 7 → βρασμός.**Σελίδα 20 : Διάταξη** 1. α) αέρια < υγρά < στερεά, β) στερεά < υγρά < αέρια

2. αλουμίνιο < ορυκτέλαιο < νερό < οινόπνευμα < υγρό οξυγόνο

Σελίδα 21 : Σωστό - Λάθος 1. Σωστό, Σχολ. σελ. 19

2. Σωστό, Σχολ. σελ. 19
3. Σωστό, Σχολ. σελ. 19
4. Λάθος, Σχολ. σελ. 20
5. Λάθος, Σχολ. σελ. 21
6. Σωστό, Σχολ. σελ. 21
7. Λάθος, Σχολ. σελ. 21
8. Λάθος, Σχολ. σελ. 21
9. Λάθος, Σχολ. σελ. 21
10. Σωστό, Σχολ. σελ. 21
11. Σωστό, Σχολ. σελ. 22
12. Σωστό, Σχολ. σελ. 22
13. Σωστό, Σχολ. σελ. 21
14. Λάθος. Μπορεί να γίνεται εξάτμιση από την επιφάνεια του υγρού χωρίς θέρμανση. Σχολ. σελ. 21
15. Λάθος. Το φαινόμενο λέγεται τήξη.
16. Σωστό, Σχολ. σελ. 21
17. Σωστό, Σχολ. σελ. 22
18. Λάθος. Μπορεί να μεταβληθεί με αλλαγή της θερμοκρασίας. Σχολ. σελ. 19
19. Λάθος. Η εξάτμιση γίνεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία από το σημείο βρασμού.

20. Σωστό. Σχολ. σελ. 21
21. Σωστό. Σχολ. σελ. 21
22. Λάθος. Σχολ. σελ. 22
23. Λάθος. Σχολ. σελ. 22

Σελίδα 26 : Πολλαπλή επιλογή $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow B$

Σελίδα 26 : Αντιστοίχιση 1. $1 \rightarrow X, 2 \rightarrow X, 3 \rightarrow \Phi, 4 \rightarrow \Phi, 5 \rightarrow X, 6 \rightarrow \Phi, 7 \rightarrow \Phi, 8 \rightarrow \Phi$

2. $1 \rightarrow M, 2 \rightarrow \Delta, 3 \rightarrow \Delta, 4 \rightarrow M, 5 \rightarrow M, 6 \rightarrow \Delta, 7 \rightarrow M$
3. $1 \rightarrow \Phi, 2 \rightarrow \Phi, 3 \rightarrow X, 4 \rightarrow \Phi, 5 \rightarrow \Phi, 6 \rightarrow \Phi, 7 \rightarrow X, 8 \rightarrow X, 9 \rightarrow X$
4. $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow \Delta, 4 \rightarrow A, 5 \rightarrow B, 6 \rightarrow A$

Σελίδα 27 : Σωστό - Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 23

2. Λάθος. Σχολ. σελ. 23
3. Λάθος. Σχολ. σελ. 24
4. Λάθος. Σχολ. σελ. 24
5. Λάθος. Σχολ. σελ. 24
6. Σωστό. Σχολ. σελ. 24
7. Σωστό. Το ιξώδες ελαττώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Σχολ. σελ. 24

Σελίδα 38 : Πολλαπλή επιλογή $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow \Gamma, 3 \text{ i) } \rightarrow B, \text{ ii) } \rightarrow B, 4 \text{ i) } \rightarrow \Gamma, \text{ ii) } \rightarrow \Delta, 5 \rightarrow \Gamma, 6 \rightarrow \Gamma$

Σελίδα 39 : Αντιστοίχισης $1 \rightarrow E, 2 \rightarrow M, 3 \rightarrow E, 4 \rightarrow E, 5 \rightarrow M$

Σελίδα 40 : Σωστό - Λάθος 1. Λάθος. Σχολ. σελ. 25

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 25
3. Λάθος. Σχολ. σελ. 25
4. Σωστό. Σχολ. σελ. 26
5. Σωστό. Σχολ. σελ. 26
6. Σωστό. Σχολ. σελ. 25
7. Λάθος. Σχολ. σελ. 26
8. Σωστό. Σχολ. σελ. 26

9. Λάθος. Σχολ. σελ. 26
10. Λάθος. Σχολ. σελ. 26
11. Λάθος. Σχολ. σελ. 27
12. Σωστό. Σχολ. σελ. 27
13. Λάθος. Σχολ. σελ. 27
14. Λάθος. Σχολ. σελ. 28
15. Σωστό. Σχολ. σελ. 28
16. Σωστό. Σχολ. σελ. 28
17. Λάθος. Σχολ. σελ. 28
18. Λάθος. Σχολ. σελ. 28
19. Σωστό. Σχολ. σελ. 28
20. Λάθος. Σχολ. σελ. 25
21. Σωστό. Γιατί η διαλυτότητα του KNO_3 , αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.
22. Σωστό. Συνήθως η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Σελίδα 78 : Πολλαπλή επιλογή $1 \rightarrow \Delta, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow \Gamma, 4 \rightarrow \Delta, 5 \rightarrow \Gamma, 6 \rightarrow B, 7 \rightarrow \Delta$

Σελίδα 79 Αντιστοίχιση $1 \rightarrow \gamma, 2 \rightarrow \delta, 3 \rightarrow \theta, 4 \rightarrow \alpha, 5 \rightarrow \epsilon$

Σελίδα 80 : Διάταξη $B: 17e < \Delta: 18e < A: 19e < \Gamma: 20e \Rightarrow B < \Delta < A < \Gamma$

$B: 35-17=18n < \Gamma: 40-20=20n < A: 40-19=21n < \Delta: 40-18=22n \Rightarrow B < \Gamma < A < \Delta$

Σελίδα 80 : Σωστό - Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 41

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 41
3. Λάθος. Σχολ. σελ. 41
4. Λάθος. Σχολ. σελ. 42
5. Λάθος. Σχολ. σελ. 42
6. Σωστό. Σχολ. σελ. 42
7. Σωστό. Σχολ. σελ. 42
8. Σωστό. Σχολ. σελ. 43
9. Σωστό. Σχολ. σελ. 43
10. Σωστό. Σχολ. σελ. 43
11. Λάθος. Σχολ. σελ. 43
12. Λάθος. K (2), L(8), M(18), N(18), O(8), P(1).

13. Σωστό. Τα ισότοπα έχουν ίδιο ατομικό αριθμό και διαφορετικό μαζικό αριθμό άρα ανήκουν στο ίδιο στοιχείο.
14. Σωστό. Για να έχουμε διαφορετικό μαζικό αριθμό και ίδιο ατομικό αριθμό θα πρέπει να έχουμε διαφορετικό αριθμό νετρονίων.
15. Λάθος. Τα άτομα του ίδιου στοιχείου έχουν τον ίδιο μαζικό αριθμό.
16. Σωστό. Δύο στοιχεία με ίδιο μαζικό αριθμό θα είναι ισοβαρή και μπορεί να έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό, άρα θα ανήκουν σε διαφορετικά στοιχεία.
17. Λάθος. Αν είναι η K χωράει $2e$.
18. Σωστό. Είναι τοποθετημένα στην ίδια στιβάδα.
19. Λάθος. Αν έχει ένα ή δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα τότε μπορεί η στιβάδα M να έχει οκτώ ηλεκτρόνια, επειδή όταν διώξει τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας πρέπει να έχει οκτώ ηλεκτρόνια στη νέα εξωτερική στιβάδα.
20. Λάθος. Σε όλα τα (αφόρτιστα) άτομα τα ηλεκτρόνια είναι ίσα με τα πρωτόνια.

Σελίδα 91 : Πολλαπλή επιλογή $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow B, 4 \rightarrow \Delta, 5 \rightarrow \Gamma, 6 \rightarrow \Delta, 7 \rightarrow A, 8 \rightarrow \Delta$

Σελίδα 92 : Αντιστοίχισης 1. $1 \rightarrow B, 2 \rightarrow \Delta, 3 \rightarrow \Gamma, 4 \rightarrow A$

Σελίδα 94 : Σωστό Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 48

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 48
3. Λάθος. Σχολ. σελ. 49
4. Σωστό. Σχολ. σελ. 49
5. Λάθος. Σχολ. σελ. 49
6. Λάθος. Σχολ. σελ. 49
7. Σωστό. Σχολ. σελ. 49
8. Λάθος. Σχολ. σελ. 50
9. Λάθος. Σχολ. σελ. 50
10. Λάθος. Βρίσκεται στην 6η ομάδα και 4η περίοδο.
11. Σωστό. Σχολ. σελ. 50
12. Λάθος. Πρέπει να είναι στην ίδια ομάδα.
13. Σωστό. Σχολ. σελ. 51
14. Λάθος. Γίνεται κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού. Σχολ. σελ. 48
15. Λάθος. Το A είναι στοιχείο της IA ομάδας του περιοδικού πίνακα δηλαδή αλκάλιο και το B θα είναι αλογόνο ή το υδρογόνο.

16. Λάθος. Έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.
17. Λάθος. Οι ατομικές ακτίνες ελαττώνονται γιατί αυξάνεται το φορτίο του πυρήνα.
18. Σωστό.
19. Λάθος. Απλά το ιόν Ca^{2+} είναι ισοηλεκτρονικό (δηλαδή έχει ίσα ηλεκτρόνια) με το αργό ${}_{18}Ar$.
Για να ανήκουν 2 άτομα στο ίδιο στοιχείο πρέπει να έχουν ίσα πρωτόνια.
20. Λάθος. Ο τύπος μας δείχνει τον μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων κάθε στιβάδας δηλαδή ότι η τρίτη στιβάδα μπορεί να περιέχει 18 ηλεκτρόνια.
21. Λάθος. Ισχύει μόνο για τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο.
22. Σωστό. Όσο μεγαλώνει ο αριθμός της περιόδου τόσο μεγαλώνει ο ατομικός αριθμός.
23. Σωστό.

Σελίδα 115 : Πολλαπλή επιλογή : $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow B, 4 \rightarrow B, 5 \rightarrow A, 6 \rightarrow A, 7 \rightarrow A, 8 \rightarrow \Delta, 9 \rightarrow B, 10 \rightarrow A, 11 \rightarrow \Delta, 12 \rightarrow B, 13 \rightarrow \Gamma, 14 \rightarrow B$

Σελίδα 117 : Αντιστοίχιση 1. $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow \Gamma, 4 \rightarrow A, 5 \rightarrow A, 6 \rightarrow B$
2. $1 \rightarrow \Gamma, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow A, 4 \rightarrow \Delta$

Σελίδα 117 : Διάταξη 1. $H < S < Cl < O < F$

2. $HI < HBr < HCl < HF$

Σελίδα 118 : Σωστό - Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 53

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 53
3. Λάθος. Σχολ. σελ. 53
4. Σωστό. Σχολ. σελ. 53
5. Σωστό. Σχολ. σελ. 54
6. Σωστό. Σχολ. σελ. 54
7. Λάθος. Εκτός από το He που έχει 2 e στην εξωτερική στιβάδα. Το Xe κάτω από ειδικές συνθήκες σχηματίζει ενώσεις με άλλα στοιχεία.
8. Λάθος. Σχολ. σελ. 54
9. Λάθος. Έχει 1 ζευγάρι ηλεκτρονίων και 3 μονήρη ηλεκτρόνια. Σχολ. σελ. 55
10. Λάθος. Σχολ. σελ. 56
11. Σωστό. Σχολ. σελ. 56

12. Σωστό. Σχολ. σελ. 56
 13. Σωστό. Σχολ. σελ. 57
 14. Σωστό. Σχολ. σελ. 57
 15. Σωστό. Σχολ. σελ. 58
 16. Λάθος. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες. Σχολ. σελ. 58
 17. Σωστό. Σχολ. σελ. 58
 18. Σωστό. Σχολ. σελ. 59
 19. Σωστό. Σχολ. σελ. 59
 20. Σωστό. Σχολ. σελ. 59
 21. Σωστό. Σχολ. σελ. 59
 22. Σωστό.
 23. Λάθος. Σχολ. σελ. 60
 24. Σωστό. Σχολ. σελ. 60
 25. Σωστό. Σχολ. σελ. 60
 26. Σωστό. Σχολ. σελ. 61
 27. Σωστό. Σχολ. σελ. 61
 28. Σωστό. Σχολ. σελ. 59
 29. Σωστό. Σχολ. σελ. 59
 30. Σωστό. Σχολ. σελ. 60
 31. Λάθος. Σχολ. σελ. 60
 32. Σωστό. Σχολ. σελ. 61
 33. Σωστό. Σχολ. σελ. 61
 34. Λάθος. Τα ιόντα προϋπάρχουν στο τήγμα και έχουν σχηματιστεί επειδή με την αύξηση της θερμοκρασίας διασπάται το κρυσταλλικό πλέγμα και ελευθερώνονται τα ιόντα.
 35. Σωστό. Η εσωτερική ενέργεια μιας ένωσης είναι μικρότερη από το άθροισμα της ενέργειας των στοιχείων από τα οποία προέκυψε η ένωση.
 37. Σωστό. Επειδή έχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα από τα οποία το ένα είναι μονήρες και με αυτό ακριβώς μπορούν να σχηματίσουν έναν ομοιοπολικό δεσμό.
 41. Σωστό. Είναι μέταλλο, έχει δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα και σχηματίζει ετεροπολικές ενώσεις.
 42. Σωστό. Το κάλιο σχηματίζει ετεροπολικές ενώσεις που δεν υπάρχει η έννοια του μορίου αλλά υπάρχει κρυσταλλικό πλέγμα που περιέχει ιόντα.

Σελίδα 131 : Συμπλήρωση

3.

Χημ. Τύπος Ιόντος	HSO_4^-	NO_3^-	HS^-	CO_3^{2-}	ClO_2^-	SO_3^{2-}
Όνομασία Ιόντος	Οξίνο θειικό	Νιτρικό	Οξίνο θειούχο	ανθρακικό	χλωριώδες	θειώδες

4.

Όνομασία Ιόντος	Χλωρικό	χλωρίδιο	υποχλωριώδες	υπερχλωρικό	χλωριώδες
Χημικός τύπος Ιόντος	ClO_3^-	Cl^-	ClO^-	ClO_4^-	ClO_2^-
Αρ. οξείδωσης χλωρίου	+5	-1	+1	+7	+3

$$\text{ClO}_3^- : x - 6 = -1 \Rightarrow x = +5 \quad \text{ClO}^- : x - 2 = -1 \Rightarrow x = +1 \quad \text{ClO}_4^- : x - 8 = -1 \Rightarrow x = +7$$

$$\text{ClO}_2^- : x - 4 = -1 \Rightarrow x = +3$$

5.

	Cl^-	S^{2-}	NO_3^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}
Na^+	NaCl	Na_2S	NaNO_3	Na_2SO_4	Na_3PO_4
Ca^{2+}	CaCl_2	CaS	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	CaSO_4	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
Al^{3+}	AlCl_3	Al_2S_3	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	AlPO_4
NH_4^+	NH_4Cl	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	NH_4NO_3	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

Σελίδα 132 : Πολλαπλή επιλογή 1 → Γ, 2 → Γ, 3 → Δ, 4 → Β, 5 → Α

Σελίδα 132 : Αντιστοίχιση 1 → Ε → α, 2 → Γ → α, 3 → Α → β,

$$4 \rightarrow \Delta \rightarrow \gamma, \quad 5 \rightarrow \Sigma\text{T} \rightarrow \beta \quad 6 \rightarrow \text{B} \rightarrow \gamma$$

Σελίδα 133 : Σωστό – Λάθος 1. Λάθος. Σχολ. σελ. 62

2. Λάθος. Σχολ. σελ. 62

3. Σωστό. Σχολ. σελ. 62

4. Λάθος. Σχολ. σελ. 62

5. Σωστό. Σχολ. σελ. 63

6. Λάθος. Σχολ. σελ. 64

7. Λάθος. Σχολ. σελ. 64

8. Σωστό. Σχολ. σελ. 63

9. Λάθος. Σχολ. σελ. 63

10. Σωστό. Στις ενώσεις H_2O_2 και Na_2O_2 Α.Ο. του οξυγόνου: $2 \cdot (+1) + 2x = 0 \Rightarrow x = -1$
Σχολ. σελ. 63
11. Σωστό. Ο αριθμός οξειδωσης του χρωμίου: $Cr_2O_7^{2-}: 2x + 7(-2) = -2 \Rightarrow x = +6$
και $Na_2CrO_4: 2(+1) + x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$ Σχολ. σελ. 63
12. Λάθος. Ο αριθμός οξειδωσης του δείου: $H_2SO_4: 2(+1) + x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$ και
 $SO_3^{2-}: x + 3(-2) = -2 \Rightarrow x = +4$ Σχολ. σελ. 63
13. Σωστό. Σχολ. σελ. 64
14. Λάθος. Σχολ. σελ. 64
15. Σωστό. Σχολ. σελ. 64
16. Λάθος. Σχολ. σελ. 64
17. Λάθος. Το φθόριο έχει πάντα Α.Ο.: -1 Σχολ. σελ. 64
18. Λάθος. Το οξυγόνο έχει συνήθως -2 . Σχολ. σελ. 64
19. Σωστό. Σχολ. σελ. 64
20. Λάθος. $CHCl_3: x + 1 - 3 = 0 \Rightarrow x = +2$ $CH_3OH: x + 4 - 2 = 0 \Rightarrow x = -2$
21. Λάθος. Σχολ. σελ. 64
22. Λάθος. Σχολ. σελ. 64

Σελίδα 145 : Πολλαπλή επιλογή $1 \rightarrow B, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow \Gamma, 4 \rightarrow \Gamma, 5 \rightarrow \Delta, 6 \rightarrow \Delta, 7 \rightarrow \Gamma, 8 \rightarrow \Delta,$
 $9 \rightarrow \Gamma, 10 \rightarrow \Gamma, 11 \rightarrow \Gamma, 12 \rightarrow \Delta, 13 \rightarrow B$

Σελίδα 147 : Αντιστοίχιση

1.

	θειικό οξύ	υδροξείδιο του νατρίου	οξικό οξύ	αμμωνία	νιτρικό οξύ
Ισχυρό οξύ	+	-	-	-	+
Ισχυρή βάση	-	+	-	-	-
Ασθενές οξύ	-	-	+	-	-
Ασθενής βάση	-	-	-	+	-

2. $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow \Delta, 3 \rightarrow E, 4 \rightarrow B, 5 \rightarrow \Gamma$

Σελίδα 148 : Διάταξη 1. $\Delta_3 < \Delta_2 < \Delta_4 < \Delta_1 < \Delta_5$

2. $B: \text{ισχυρό οξύ} < \Delta: \text{ασθενές οξύ} < A: \text{ουδέτερο οξύ} < \Gamma: \text{ασθενής βάση} < E: \text{ισχυρή βάση}$

Σελίδα 148 : Σωστό – Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 73

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 73
3. Λάθος. Σχολ. σελ. 75 Με μέταλλα ελευθερώνουν υδρογόνο.
4. Λάθος. Σχολ. σελ. 74
5. Σωστό. Σχολ. σελ. 74
6. Λάθος. Σχολ. σελ. 74
7. Λάθος. Σχολ. σελ. 74
8. Λάθος. Σχολ. σελ. 75
9. Σωστό. Σχολ. σελ. 75
10. Σωστό. Σχολ. σελ. 75
11. Σωστό. Σχολ. σελ. 76
12. Λάθος. Σχολ. σελ. 76
13. Σωστό. Σχολ. σελ. 76
14. Σωστό. Σχολ. σελ. 76
15. Λάθος. Σχολ. σελ. 76
16. Σωστό. Σχολ. σελ. 76
17. Λάθος. Σχολ. σελ. 77
18. Σωστό. Σχολ. σελ. 77
19. Λάθος. Σχολ. σελ. 77
20. Λάθος. Σχολ. σελ. 77
21. Λάθος. Σχολ. σελ. 77
22. Σωστό. Σχολ. σελ. 78
23. Σωστό. Σχολ. σελ. 78, 79
24. Σωστό. Σχολ. σελ. 79
25. Σωστό. Σχολ. σελ. 79
29. Σωστό. Όσο μεγαλύτερο είναι το pH τόσο πιο πολλά OH^- υπάρχουν στο διάλυμα άρα τόσο πιο βασικό θα είναι το διάλυμα.
30. Λάθος. Όλα τα διαλύματα των οξέων έχουν pH μικρότερο του 7.
31. Σωστό. Τα διαλύματα των βάσεων έχουν πάντα $pH > 7$ ενώ τα οξέα έχουν $pH < 7$.
32. Λάθος. Υπάρχουν κι άλλες ενώσεις που αντιδρούν με οξέα, π.χ. άλατα.
33. Λάθος. Το HCl αντιδρά με μέταλλα που είναι δραστικότερα του υδρογόνου και ελευθερώνει υδρογόνο.
34. Λάθος. Οι κοινές ιδιότητες των βάσεων οφείλονται στην ύπαρξη ιόντων OH^- .

Σελίδα 151 : Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1. 1 → δειώδες οξύ, 2 → HIO_3 , 3 → υδροϊώδιο, 4 → H_3PO_4 , 5 → ιωδικό οξύ,
6 → υδροόθειο, 7 HClO_4 → υπερχλωρικό οξύ, 8 → θειικό οξύ, 9 → HClO ,
10 → υδροκυάνιο, 11 → χλωρικό οξύ.

Σελίδα 154 : Συμπλήρωση

2.

SO_3	P_2O_5	N_2O_5	CaO	K_2O	BaO
H_2SO_4	H_3PO_4	HNO_3	Ca(OH)_2	KOH	Ba(OH)_2

3.

H_2CO_3	Al(OH)_3	HNO_3	Ca(OH)_2	H_2SO_4	KOH
CO_2	Al_2O_3	N_2O_5	CaO	SO_3	K_2O

4.

Οξύ ή βάση	Fe(OH)_3	H_2CO_3	H_2SO_4	Cu(OH)_2	H_3PO_4	HNO_3
Ανυδρίτης	Fe_2O_3	CO_2	SO_3	CuO	P_2O_5	N_2O_5

Σελίδα 154 : Πολλαπλή επιλογή 1 → Γ, 2 → Β**Σελίδα 155 : Αντιστοίχιση** 1. 1 → ΣΤ, 2 → Δ, 3 → Ζ, 4 → Α, 5 → Γ, 6 → Β, 7 → Ε

2.

	Fe_2O_3	CO_2	SO_3	CaO	Al_2O_3	P_2O_5	ZnO	K_2O
Όξινο οξείδιο	-	+	+	-	-	+	-	-
Βασικό οξείδιο	+	-	-	+	-	-	-	+
Επαμφοτερίζον οξείδιο	-	-	-	-	+	-	+	-

Σελίδα 155 : Σωστό – Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 80

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 80

3. Λάθος. Σχολ. σελ. 81

4. Σωστό. Σχολ. σελ. 81

5. Λάθος. Σχολ. σελ. 81

6. Λάθος. Σχολ. σελ. 81

7. Λάθος. Σχολ. σελ. 81

8. Σωστό. Σχολ. σελ. 81

9. Λάθος. Υπάρχουν τα επαμφοτερίζοντα οξείδια και άλλες κατηγορίες οξειδίων τις οποίες δεν έχει το σχολικό βιβλίο.

10. Λάθος. Παράγεται $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3$, το οποίο επειδή είναι οξύ δίνει διάλυμα με $\text{pH} < 7$.**Σελίδα 158 : Συμπλήρωση**

2.

Όνομασία	Θειικό κάρλιο	Διχλωριούχος σίδηρος	Υδρόθειο	Υποχλωριώδες ασβέστιο	Νιτρικό οξύ	Δισόζινο φωσφορικό νάτριο	Κυανιούχο αμμώνιο
Μοριακός τύπος	K_2SO_4	FeCl_2	H_2S	Ca(ClO)_2	HNO_3	NaH_2PO_4	NH_4CN

Σελίδα 159 : Πολλαπλή επιλογή 1 → Δ**Σελίδα 159 : Αντιστοίχιση** 1 → Ζ, 2 → Θ, 3 → Δ, 4 → Β, 5 → Α, 6 → Ε, 7 → Γ, 8 → ΣΤ, 9 → Η.**Σελίδα 159 : Σωστό – Λάθος** 1. Λάθος. Σχολ. σελ. 82

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 83

3. Σωστό. Σχολ. σελ. 83

4. Λάθος. Σχολ. σελ. 83

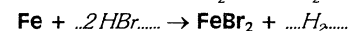
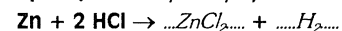
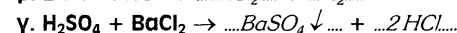
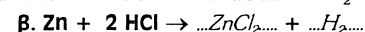
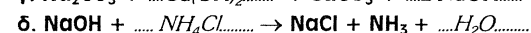
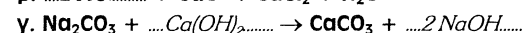
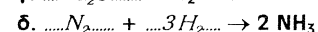
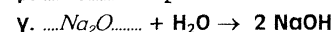
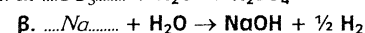
5. Σωστό. Σχολ. σελ. 83

6. Λάθος. Σχολ. σελ. 84

7. Λάθος. Σχολ. σελ. 84

Σελίδα 185 : Συμπλήρωση

1. Τα οξέα αντιδρούν με μέταλλα που είναι δραστικότερα του ...υδρογόνου... και σχηματίζεται ...αέριο υδρογόνο... και ...αλάτι..., όπως για παράδειγμα:

2. α. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \dots\text{NaCl}\dots + \dots\text{H}_2\text{O}\dots$ 3. α. $\text{FeS} + \dots 2\text{HCl}\dots \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{FeCl}_2$ 4. α. $\dots\text{SO}_3\dots + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 

5. α. $\text{Fe(OH)}_3 + \dots 3\text{HNO}_3 \dots \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 β. $3\text{BaO} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \dots \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \dots + \dots 3\text{H}_2\text{O} \dots$
 γ. $2\text{NH}_3 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \dots \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 δ. $\text{Ca(OH)}_2 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \dots \text{Ca(NO}_3)_2 \dots + \dots \text{H}_2\text{O} \dots$
 ε. $\text{CO}_2 + \dots 2\text{NaOH} \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 στ. $\text{P}_2\text{O}_5 + \dots 3\text{H}_2\text{O} \dots \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$

6.

	K_2O	Fe(OH)_2	CaCO_3	NH_3	Na
H_2SO_4	K_2SO_4	FeSO_4	CaSO_4	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Na_2SO_4
HCl	KCl	FeCl_2	CaCl_2	NH_4Cl	NaCl
H_3PO_4	K_3PO_4	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	Na_3PO_4

Σελίδα 186 : Πολλαπλή επιλογή 1 → A, 2 → Γ, 3 → A, 4 → A, 5 → Γ, 6 → B, 7 → Δ, 8 → B, 9 → A, 10 → B, 11 → Δ, 12 → Δ, 13 → B, 14 → E, 15 → Δ, 16 → Γ, 17 → A, 18 → Δ, 19 → A, 20 → Δ, 21 → B, 22 → Γ, 23 → B, 24 → A

Σελίδα 189 : Αντιστοίχιση

1.

	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+
OH^-			+	+	+	+	+	+	+	+
Cl^-							+			+
PO_4^{3-}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.

	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+
SO_4^{2-}	+	+					+			
S^{2-}				+	+	+	+	+	+	+
CO_3^{2-}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

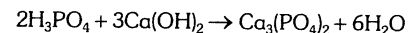
Σελίδα 191 : Σωστό – Λάθος 1. Σωστό. Σχολ. σελ. 85

2. Λάθος. Σχολ. σελ. 85
 3. Σωστό. Σχολ. σελ. 85
 4. Λάθος. Σχολ. σελ. 85
 5. Σωστό. Σχολ. σελ. 85
 6. Λάθος. Σχολ. σελ. 86
 7. Λάθος. Σχολ. σελ. 86
 8. Σωστό. Σχολ. σελ. 86
 9. Λάθος. Σχολ. σελ. 86
 10. Λάθος. Σχολ. σελ. 86
 11. Σωστό. Σχολ. σελ. 86
 12. Λάθος. Σχολ. σελ. 87
 13. Σωστό. Σχολ. σελ. 87
 14. Λάθος. Σχολ. σελ. 87–88
 15. Λάθος. Σχολ. σελ. 87
 16. Σωστό. Σχολ. σελ. 87
 18. Σωστό. Σχολ. σελ. 88

20. Σωστό. Σχολ. σελ. 88
 22. Σωστό. Σχολ. σελ. 88
 24. Λάθος. Σχολ. σελ. 89
 25. Σωστό. Σχολ. σελ. 89
 26. Σωστό. Σχολ. σελ. 89
 27. Λάθος. Σχολ. σελ. 89
 28. Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 29. Σωστό. Σχολ. σελ. 90
 30. Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 31. Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 32. Σωστό. Σχολ. σελ. 90
 33. Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 34. Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 35. Λάθος. Σχολ. σελ. 90
 36. Σωστό. Σχολ. σελ. 90
 37. Σωστό.
 38. Λάθος. Παράγονται οξέα, βάσεις, άλατα.
 39. Λάθος. Σχολ. σελ. 91
 40. Σωστό. Σχολ. σελ. 91
 41. Λάθος. Σχολ. σελ. 91
 42. Λάθος. Δεν είναι εξουδετέρωση η αντίδραση (3).
 43. Λάθος. Σχολ. σελ. 91
 44. Λάθος. Σχολ. σελ. 92
 45. Σωστό. Σχολ. σελ. 92
 46. Λάθος. Σχολ. σελ. 92
 47. Σωστό. Σχολ. σελ. 92
 48. Σωστό. Σχολ. σελ. 92
 49. Σωστό. Σχολ. σελ. 92
 50. Σωστό. Σχολ. σελ. 92
 56. Λάθος. Μπορεί να γίνει και αν παράγεται αέριο.

64. Σωστό. Παράγεται Ba(OH)_2 , $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$ που δίνει διάλυμα αλκαλικό, δηλαδή $\text{pH} > 7$

65. Λάθος. Δεν μπορεί να συνυπάρχει στο ίδιο διάλυμα οξύ και βάση.



Σελίδα 222 : Πολλαπλή επιλογή 1 → B, 2 → Δ, 3 → Δ, 4 → Γ, 5 → Γ, 6 → B, 7 → Δ, 8 → B, 9 → A, 10 → Δ, 11 → B, 12 → Δ, 13 → Γ, 14 → B, 15 → Δ, 16 → Δ, 17 → Γ, 18 → Γ, 19 → Γ, 20 → E, 21 → A, 22 i → Γ, ii → Δ

Σελίδα 225 : Αντιστοίχιση 1. 1 → Γ → α → iv 2 → B → γ → ii 3 → A → β → i

2. A → 0,4 L, B → 0,6 L, Γ → 1 L, Δ → 0,8 L.

Σελίδα 226: Διάταξη 1. Γ < B < Δ < A

2. E < B < Δ < Γ < A

3. Γ < B < Δ < A

4. B < Γ < A < Δ

5. $B < A < \Gamma < \Delta$
 6. $H_2 < PH_3 < H_3PO_3 < H_3PO_4 < NaH_2PO_4 < Na_2HPO_4 < Na_3PO_4$
 7. $\gamma < \beta < \delta < \alpha$

Σελίδα 227: Σωστό–Λάθος 1. Λάθος. Το ατομικό βάρος δεν είναι μάζα. Η μάζα του ατόμου

του στοιχείου είναι πάρα πολύ μικρή και δεν μπορεί να μετρηθεί με τη ζυγαριά, ίση με το

AB/N_A g.

2. Λάθος. Σχολ. σελ. 111
 3. Λάθος. Σχολ. σελ. 111
 4. Σωστό. Σχολ. σελ. 111
 5. Λάθος. Σχολ. σελ. 113
 6. Λάθος. Το 1 mol μορίων H_2SO_4 ζυγίζει 98 g και περιέχει:
 $2N_A$ άτομα H + N_A άτομα S + $4N_A$ άτομα O = $7N_A$ άτομα = $7 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ άτομα συνολικά.
 7. Σωστό. Σχολ. σελ. 113
 8. Σωστό. Σχολ. σελ. 113
 9. Σωστό. Σχολ. σελ. 115
 10. Σωστό. Σχολ. σελ. 114
 11. Λάθος. Σχολ. σελ. 115
 12. Λάθος. Σχολ. σελ. 115
 17. Σωστό. Το AB του Cl, είναι 35,5 και προκύπτει από την αναλογία των ισοτόπων του. Το MB του Cl είναι $2 \cdot 35,5 = 71$, άρα 1 mol του έχει μάζα 71 g.
 18. Λάθος. 1 mol μορίων CO_2 περιέχει N_A άτομα C και $2 \cdot N_A$ άτομα O
 19. Λάθος. Η τιμή ισχύει μόνο στις πρότυπες συνθήκες.
 20. Σωστό. Προκύπτει από την υπόθεση Avogadro.

Σελίδα 250: Συμπλήρωση

	m / g	όγκος σε STP / L	αριθμός mol	αριθμός μορίων
CO	56	44,8	2	$12,04 \cdot 10^{23}$
Cl ₂	35,5	11,2	0,5	$3,01 \cdot 10^{23}$
H ₂ S	34	22,4	1	$6,02 \cdot 10^{23}$

Σελίδα 250: Πολλαπλή επιλογή 1 → E, 2 → A, 3 → Δ, 4 → Γ, 5 → Γ

Σελίδα 251 : Αντιστοίχιση 1 A → 0,4 atm, B → 1 atm, Γ → 0,6 atm, Δ → 0,8 atm.

2. $H_2 \rightarrow 0,4$ g, $CO_2 \rightarrow 8,8$ g, $HCl \rightarrow 7,3$ g, $NH_3 \rightarrow 3,4$ g, $H_2S \rightarrow 6,8$ g.

3. 1 → B, 2 → Γ, 3 → A, 4 → Z, 5 → Δ, 6 → E

4. Από την καταστατική εξίσωση $P_1V = \frac{m}{MB_1} RT$ (V, m, T σταθερά)

παρατηρούμε ότι η P με το MB είναι αντιστρόφως ανάλογα.

Δηλαδή τη μεγαλύτερη πίεση θα ασκεί το H₂ με MB = 2, P₁ = 24 atm.

Μετά το He MB = 4 P₄ = 12 atm, το CH₄, MB = 16 P₂ = 3 atm

και τέλος O₂ MB = 32 P₃ = 1 atm

Σελίδα 253 : Σωστό – Λάθος 1. Λάθος. Σχολ. σελ. 115

2. Σωστό. Σχολ. σελ. 115

3. Λάθος. Ο τύπος είναι $T (K) = \theta (^\circ C) + 273$

4. Σωστό. Από τον τύπο της καταστατικής εξίσωσης $PV = nRT$ παρατηρούμε ότι το V και το T είναι ανάλογα.

5. Λάθος. Από τον τύπο της καταστατικής εξίσωσης $PV = nRT$ παρατηρούμε ότι το P και το V είναι αντιστρόφως ανάλογα.

6. Σωστό. Από τον τύπο της καταστατικής εξίσωσης $PV = nRT$ παρατηρούμε ότι το πηλίκιο $P \cdot V / nT$ είναι το R που είναι πάντα σταθερό, ανεξάρτητα από τις συνθήκες P, T.

7. Λάθος. Από τον τύπο της καταστατικής εξίσωσης $PV = nRT$ παρατηρούμε ότι αν αυξηθεί η πίεση θα μικρύνει ο όγκος του δοχείου, ενώ η ποσότητα του αερίου δεν πρόκειται να αυξηθεί εκτός αν προσθέσουμε εμείς.

ΑΤΟΜΙΚΑ ΒΑΡΗ (Α.Β.)

Άζωτο (N)	14	Λίθιο (Li)	7
Άνθρακας (C)	12	Μαγγάνιο (Mn)	55
Αντιμόνιο (Sb)	122	Μαγνήσιο (Mg)	24
Αργίλιο (Al)	27	Μόλυβδος (Pb)	207
Αργό (Ar)	40	Νάτριο (Na)	23
Άργυρος (Ag)	108	Νέο (Ne)	20
Αρσενικό (As)	75	Νικέλιο (Ni)	59
Ασβέστιο (Ca)	40	Οξυγόνο (O)	16
Βάριο (Ba)	137	Ουράνιο (U)	238
Βισμούθιο (Bi)	209	Πυρίτιο (Si)	28
Βόριο (B)	11	Σίδηρος (Fe)	56
Βρώμιο (Br)	80	Υδράργυρος (Hg)	200
Ήλιο (He)	4	Υδρογόνο (H)	1
Θείο (S)	32	Φθόριο (F)	19
Ιώδιο (I)	127	Φωσφόρος (P)	31
Κάλιο (K)	39	Χαλκός (Cu)	63,5
Κασσίτερος (Sn)	119	Χλώριο (Cl)	35,5
Κοβάλτιο (Co)	59	Χρυσός (Au)	197
Κρυπτό (Kr)	84	Χρώμιο (Cr)	52
Λευκόχρυσος (Pt)	195	Ψευδάργυρος (Zn)	65

☞ Οφείλουμε να ευχαριστήσουμε όσους με τον ένα ή τον άλλο τρόπο συνέβαλαν στην έκδοση του βιβλίου αυτού

ΣΚΙΤΣΑ : *Tolis* τηλ. 2931089

ΦΙΛΜ - ΜΟΝΤΑΖ : Πάρις Καρδαμίτσας τηλ. 6469980

Διεύθυνση Εκδοτικού Οίκου - Βιβλιοπωλείου

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ

Σόλωνος 100 - 10680 ΑΘΗΝΑ - Τηλ. : 3646125 - FAX : 3631363

ISBN 960-7145-49-6 Copyright © Μ. Κουλιφέντης - Β. Μαντάς