

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

§ 3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης

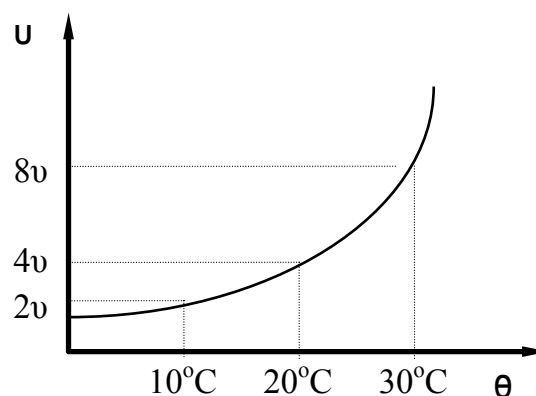
72. Ποιοι παράγοντες αυξάνουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων;

Απάντηση :

Η ταχύτητα μιας αντίδρασης αυξάνεται από την επίδραση των παραγόντων που έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των αποτελεσματικών συγκρούσεων

☞ είτε λόγω αύξησης της ενέργειας των αντιδρώντων (π.χ. αύξηση της ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ),

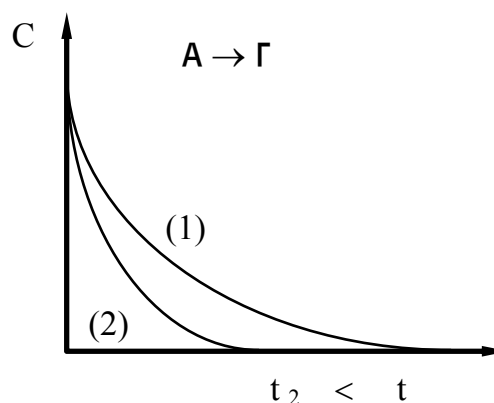
☞ είτε λόγω αύξησης του αριθμού των συγκρούσεων (π.χ. αύξηση της ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ των αντιδρώντων ή της ΠΙΕΣΗΣ, αύξηση της ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΠΑΦΗΣ των αντιδρώντων).



73. Πώς επιδρά η αύξηση της ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ στην ταχύτητα μιας αντίδρασης και γιατί ;

Απάντηση :

Αύξηση της θερμοκρασίας συνεπάγεται αύξηση της ταχύτητας μιας αντίδρασης, επειδή αυξάνεται η ενέργεια των σωματιδίων και ο αριθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων.



Συγκέντρωση για το Α σε συνάρτηση με το χρόνο.
Η (2) σε μεγαλύτερη θερμοκρασία από την (1)

74. Αν αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C προκαλεί διπλασιασμό της ταχύτητας μιας αντίδρασης, πόσες φορές θα αυξηθεί η ταχύτητα, αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία από 20°C σε 50°C ;

Απάντηση :

Θερμοκρασία	Ταχύτητα
$\theta_0 = 20^{\circ}\text{C}$	$v_0 = v$
$\theta_1 = \theta_0 + 10 = 30^{\circ}\text{C}$	$v_1 = 2^1 \cdot v_0 = 2v$
$\theta_2 = \theta_0 + 2 \cdot 10 = 40^{\circ}\text{C}$	$v_2 = 2^2 \cdot v_0 = 4v$
$\theta_3 = \theta_0 + 3 \cdot 10 = 50^{\circ}\text{C}$	$v_3 = 2^3 \cdot v_0 = 8v$

2ος τρόπος: η ταχύτητα σε θερμοκρασία θ σχετικά με την αρχική θερμοκρασία δίνεται από τον τύπο $v_{\theta} = v_0 \cdot 2^{\frac{\Delta\theta}{10}} \Rightarrow v_{\theta} = v_0 \cdot 2^3 = 8 v_0$

75. Πώς επιδρά η αύξηση της ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ των αντιδρώντων στην ταχύτητα μιας αντίδρασης και γιατί;

Απάντηση :

Αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων συνεπάγεται αύξηση της ταχύτητας μιας αντίδρασης επειδή αυξάνεται ο αριθμός των σωματιδίων στον ίδιο χώρο οπότε αυξάνεται ο αριθμός των συγκρούσεων, άρα και η ταχύτητα της αντίδρασης.

Επίσης αυτό αποδεικνύεται από τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης $v = k [A]^x [B]^y$.

76. Σε ένα δοχείο πραγματοποιείται η αντίδραση: $A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)}$. Πώς επιδρά στην ταχύτητα η αύξηση της συγκέντρωσης του B ;

Απάντηση :

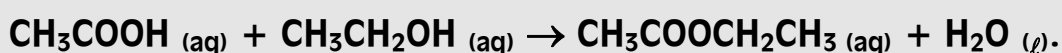
Επειδή το B είναι προϊόν η μεταβολή της συγκέντρωσής του δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.

77. Αν σε μια αντίδραση συμμετέχουν αέρια, πως επιδρά η αύξηση της ΠΙΕΣΗΣ (με ελάττωση του όγκου) και γιατί ;

Απάντηση :

Στις αντιδράσεις που μετέχουν αέρια, ΑΥΞΗΣΗ της ΠΙΕΣΗΣ που γίνεται με ΕΛΑΤΤΩΣΗ του ΟΓΚΟΥ του δοχείου προκαλεί ΑΥΞΗΣΗ της ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ των αντιδρώντων και της ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ της αντίδρασης επειδή ο ίδιος αριθμός σωματιδίων θα κινείται σε μικρότερο όγκο και έτσι θα αυξάνεται ο αριθμός των συγκρούσεων

78. Σε ένα ποτήρι, γίνεται η αντίδραση:



Πώς θα επιδράσει στην ταχύτητα της αντίδρασης η αύξηση της πίεσης;

Απάντηση :

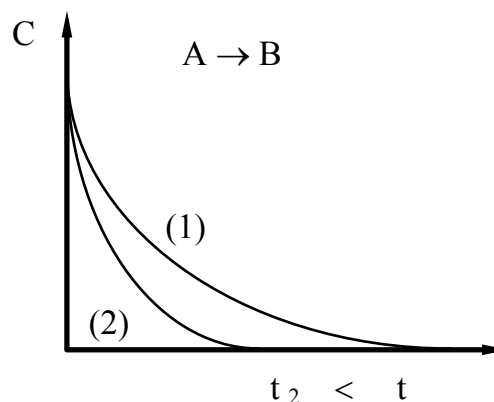
Δεν επηρεάζεται η ταχύτητα αυτής της αντίδρασης από μεταβολή της πίεσης επειδή στην αντίδραση δεν συμμετέχουν αέρια.

Καταλύτες

79. Ποιο φαινόμενο ονομάζεται κατάλυση ;

Απάντηση :

Κατάλυση είναι το φαινόμενο κατά το οποίο η ταχύτητα πολλών αντιδράσεων επηρεάζεται σημαντικά με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων ορισμένων ουσιών.



Συγκέντρωση για το A σε συνάρτηση με το χρόνο

(1) : χωρίς καταλύτη

(2) : με καταλύτη $t_2 < t_1$

80. Ποια ουσία ονομάζεται καταλύτης;

Απάντηση :

Καταλύτης είναι η ουσία που αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης χωρίς ο ίδιος να καταναλώνεται ή να αλλοιώνεται χημικά.

👉 Εκτός από τους ανόργανους καταλύτες υπάρχουν και οι οργανικοί καταλύτες (ένζυμα ή βιοκαταλύτες) οι οποίοι καταλύουν κυρίως οργανικές αντιδράσεις.

Οι διαφορές τους με τους ανόργανους καταλύτες είναι κυρίως :

ΑΝΟΡΓΑΝΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ	ΟΡΓΑΝΙΚΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ (ένζυμα ή βιοκαταλύτες)
1. Καταλύουν ανόργανες αντιδράσεις	1. Καταλύουν οργανικές αντιδράσεις.
2. Ο ίδιος καταλύτης μπορεί να επιταχύνει πολλές αντιδράσεις.	2. Παρουσιάζουν απόλυτη εξειδίκευση, δηλαδή καταλύουν μόνο μια αντίδραση.
3. Δεν επηρεάζονται εύκολα από τη θερμοκρασία και το περιβάλλον.	3. Είναι ευπαθείς σε μεγάλες θερμοκρασίες και στο όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον
4. Είναι στοιχεία (π.χ. Fe, Ni, Pt, Rh) οι απλές ενώσεις (π.χ. Al_2O_3 , Fe_2O_3)	4. Οι μοριακοί τους τύποι είναι πολύπλοκοι

81. Οι καταλύτες επηρεάζουν τις ποσότητες των ουσιών που σχηματίζονται;

Απάντηση :

Ο καταλύτης δεν επηρεάζει τις ποσότητες των ουσιών που θα σχηματιστούν αλλά μόνο την ταχύτητα με την οποία θα σχηματιστούν οι ουσίες.

82. Γιατί η ταχύτητα μιας καταλυόμενης αντίδρασης αυξάνεται;

Απάντηση :

Σε πολλές περιπτώσεις έχει αποδειχτεί ότι ο καταλύτης σχηματίζει ενδιάμεσες ασταθείς ενώσεις με ένα ή και περισσότερα μόρια των αντιδρώντων συστατικών. Οι ασταθείς αυτές ενδιάμεσες ενώσεις διασπώνται προς τα τελικά προϊόντα ελευθερώνοντας τον καταλύτη, που μπορεί να λάβει ξανά μέρος στον κύκλο της αντίδρασης και να επαναλάβει την ίδια διαδικασία με άλλα αντιδρώντα μόρια. Τα νέα αυτά διαφορετικά στοιχειώδη στάδια της αντίδρασης έχουν ενέργειες ενεργοποίησης που η κάθε μια είναι **μικρότερη** από την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης χωρίς τον καταλύτη και γι' αυτό η ταχύτητα της αντίδρασης με καταλύτη είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα της αντίδρασης χωρίς τον καταλύτη.

83. Πώς συνδέεται η τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης μιας αντίδρασης με την ταχύτητά της;

Απάντηση :

Όσο πιο μεγάλη είναι η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ μιας αντίδρασης τόσο πιο αργή είναι αυτή δηλαδή είναι ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΩΣ ΑΝΑΛΟΓΗ της ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ της αντίδρασης.

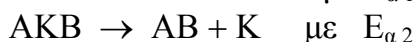
84. Αν μια αντίδραση $A + B \rightarrow AB$ χωρίς καταλύτη έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a και με καταλύτη γίνονται οι αντιδράσεις $A + B + K \rightarrow ABK$ και $AKB \rightarrow AB + K$ με ενέργειες ενεργοποίησης E_{a1} και E_{a2} αντίστοιχα, ποια σχέση θα ισχύει μεταξύ των E_{a1} , E_{a2} και της E_a ;

Απάντηση :

Αν υποθέσουμε ότι η ουσία K δρα καταλυτικά στην αντίδραση:



και ότι αυτό συμβαίνει με τις στοιχειώδεις αντιδράσεις



τότε για τις ενέργειες ενεργοποίησης, όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε και στο σχήμα ισχύει:

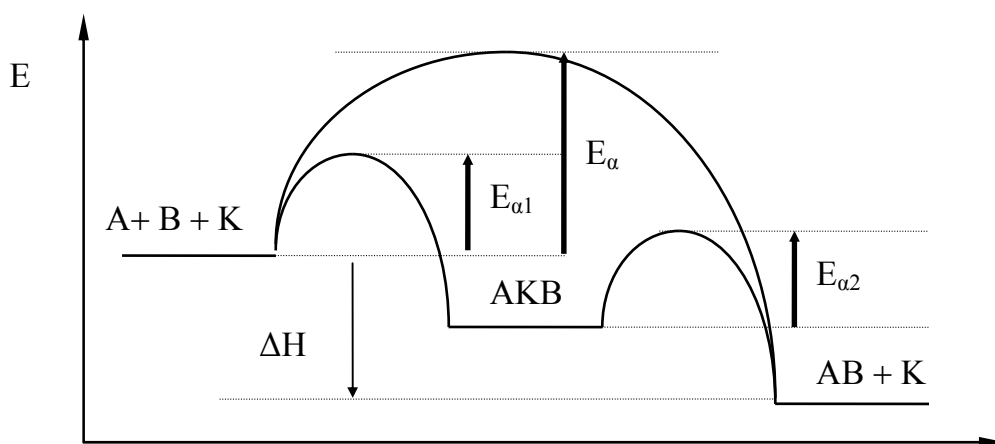
$E_{a1} < E_a$ και $E_{a2} < E_a$

Επομένως και οι δύο στοιχειώδεις αντιδράσεις είναι γρηγορότερες από την αντίδραση χωρίς τον καταλύτη και γι' αυτό όλη η αντίδραση θα προχωρεί πιο γρήγορα με καταλύτη.

$A + B \rightarrow AB$
 $\Delta H < 0$
 Εξώθερμη

ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΛΥΤΗ
 Ενέργεια ενεργοποίησης E_a

ΜΕ ΚΑΤΑΛΥΤΗ
 Ενέργεια ενεργοποίησης $E_{a1} < E_a$ και $E_{a2} < E_a$



➤ Το ΔH δεν επηρεάζεται από τον καταλύτη.

85. Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται οι καταλυτικές αντιδράσεις γενικά;

Απάντηση :

- α) Ετερογενής κατάλυση: τα αντιδρώντα και ο καταλύτης βρίσκονται σε διαφορετικές φάσεις. Συνήθως ο καταλύτης είναι στερεός και τα αντιδρώντα συστατικά είναι υγρά ή αέρια.
- β) Ομογενής κατάλυση: τα αντιδρώντα και ο καταλύτης βρίσκονται στην ίδια φάση.

86. Γιατί στη βιομηχανία οι περισσότερες αντιδράσεις πραγματοποιούνται σε υψηλές θερμοκρασίες και με χρήση καταλυτών;

Απάντηση :

Είναι προφανές ότι με τη χρήση καταλυτών έχουμε αύξηση της ταχύτητας παραγωγής διαφόρων χημικών προϊόντων.

Αυτό συνεπάγεται εξοικονόμηση ενέργειας και χρόνου, άρα και μείωση του κόστους όλης της χημικής διαδικασίας.

87. Μπορεί ένας καταλύτης να προκαλέσει αντίδραση ανάμεσα σε δυο σώματα που χωρίς αυτόν δεν αντιδρούσαν μεταξύ τους;

Απάντηση :

Οι καταλύτες επιταχύνουν τις αντιδράσεις που γίνονται έστω και πολύ αργά. Αν μια αντίδραση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί ούτε ο καταλύτης μπορεί να την κάνει να γίνει.

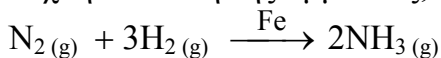
π.χ. $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ (όχι)

88. Τι είναι ετερογενής κατάλυση ; Αναφέρατε ένα παράδειγμα.

Απάντηση :

Στην ετερογενή κατάλυση τα αντιδρώντα και ο καταλύτης βρίσκονται σε διαφορετικές φάσεις. Συνήθως ο καταλύτης είναι στερεός και τα αντιδρώντα συστατικά είναι υγρά ή αέρια. Οι ετερογενείς καταλυτικές αντιδράσεις είναι αυτές που έχουν και το μεγαλύτερο βιομηχανικό ενδιαφέρον.

Π.χ. η σύνθεση της αμμωνίας, όπου καταλύτης είναι ο σίδηρος (Fe).



89. Σε ποια κατηγορία καταλύσεων εντάσσονται οι αντιδράσεις που γίνονται στους καταλύτες των αυτοκινήτων ;

Απάντηση :

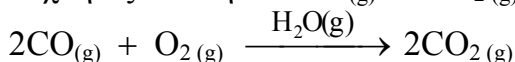
Στην κατηγορία των ετερογενών καταλύσεων εντάσσονται και οι αντιδράσεις που γίνονται στους καταλύτες των αυτοκινήτων.

90. Τι είναι ομογενής κατάλυση ;

Απάντηση :

Στην ομογενή κατάλυση τα αντιδρώντα και ο καταλύτης βρίσκονται στην ίδια φάση.


Π.χ. η οξείδωση του $\text{CO}(\text{g})$ σε $\text{CO}_2(\text{g})$, όπου καταλύτης είναι οι υδρατμοί:



91. ΤΙ ΚΑΝΟΥΝ ΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ	→ ΤΙ ΔΕΝ ΚΑΝΟΥΝ ΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ
1. Αυξάνουν την ταχύτητα ακόμη και σε πολύ αργές αντιδράσεις	→ αλλιώς δεν μπορούν να προκαλέσουν μια αντίδραση η οποία είναι χημικά αδύνατη.
2. Μπορούν να είναι σε μικρές ποσότητες	→ αλλιώς αυτό δεν σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα του καταλύτη τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η ταχύτητα
3. Ένας καταλύτης επιταχύνει ορισμένες αντιδράσεις	→ αλλιώς όχι όλες
4. Παίρνουν μέρος στην αντίδραση με κάποιο μηχανισμό	→ αλλιώς δεν καταναλώνονται στο τέλος ούτε μεταβάλλουν τις ποσότητες των προϊόντων.
5. Μειώνουν την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης	→ αλλιώς δε μεταβάλλουν την ενθαλπία της αντίδρασης.


Ασκήσεις με τους παράγοντες που επηρεάζουν τη ταχύτητα

92. Για την αντίδραση : $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$, $\Delta H > 0$ να αναφέρετε τρόπους αύξησης της ταχύτητας αυτής.


 **Συγκέντρωση** : Αύξηση συγκέντρωσης CO_2 , αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης επειδή αυξάνει ο αριθμός των μορίων, οπότε αυξάνει ο αριθμός των συγκρούσεων.

$$\text{Για τον άνθρακα που είναι στερεό η συγκέντρωση είναι : } C = \frac{n}{V} = \frac{m}{Mr \cdot V} = \frac{\rho}{Mr}$$


Επειδή όμως η πυκνότητα (ρ) είναι σταθερή σε ορισμένη θ , τα στερεά (επίσης και τα υγρά) έχουν σταθερή συγκέντρωση και η ταχύτητα δεν επηρεάζεται από την ποσότητά τους.


 **Θερμοκρασία** : Αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνει την μέση κινητική ενέργεια των μορίων, αυξάνονται οι αποτελεσματικές συγκρούσεις και η ταχύτητα της αντίδρασης.

Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα και στις εξώθερμες και στις ενδόθερμες αντιδράσεις.

 **Πίεση** : Η αύξηση της πίεσης γίνεται με ελάττωση του όγκου του δοχείου, οπότε αυξάνει η συγκέντρωση του CO_2 και η ταχύτητα της αντίδρασης.

Η αύξηση της πίεσης με προσθήκη **αδρανούς αερίου** π.χ. He, Ne, Ar, κλπ. το οποίο δεν αντιδρά με κάποια από τα αντιδρώντα σώματα, δεν αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης επειδή δεν μεταβάλλει τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων.

 **Καταλύτες** : Πάντα αυξάνουν τη ταχύτητα μιας αντίδρασης επειδή αυτή με τον καταλύτη γίνεται σε ενδιάμεσα στάδια τα οποία έχουν μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης.

 **Ακτινοβολίες** : Σε ορισμένες μόνο αντιδράσεις αυξάνει η ταχύτητα από την επίδραση φωτός και διαφόρων ακτινοβολιών.

- ☞ **Επιφάνεια επαφής :** Αν έχουμε ετερογενείς αντιδράσεις, μεταξύ στερεών σωμάτων που αντιδρούν με υγρά ή αέρια, τότε όσο πιο μικρά "κομματάκια" είναι το στερεό τόσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια του στερεού και η ταχύτητα της αντίδρασης.
Αν έχω ετερογενή αντίδραση ανάμεσα σε υγρό - αέριο ή υγρό - υγρό, η ταχύτητα μεγαλώνει αν γίνει η καλύτερη δυνατή ανάμιξη.

93. Σε διάλυμα HCl 1 M προσθέτουμε κομμάτια BaCO₃ οπότε γίνεται η αντίδραση :



Με ποιους τρόπους μπορεί να επηρεαστεί η ταχύτητα της αντίδρασης ;

- α) Αν το BaCO₃ : μεγάλα κομμάτια : μικρή ταχύτητα $v \downarrow$
μικρά κομμάτια, μικροί κόκκοι, σκόνη : μεγάλη ταχύτητα $v \uparrow$
- β) αν στο διάλυμα HCl 1 M :
προσθέσω δ. HCl 2 M : C $\uparrow \Rightarrow v \uparrow$
προσθέσω δ. HCl 1 M : C σταθερή $\Rightarrow v$ σταθερή
προσθέσω δ. HCl 0,5 M : C $\downarrow \Rightarrow v \downarrow$
προσθέσω H₂O (αραιώση) : C $\downarrow \Rightarrow v \downarrow$
προσθέσω NaOH το HCl αντιδρά ($\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$) C $\downarrow \Rightarrow v \downarrow$
- γ) Οι καταλύτες πάντα αυξάνουν την ταχύτητα $v \uparrow$
- δ) αν αυξήσω τη θερμοκρασία πάντα αυξάνεται η $v \uparrow$
- ε) Η αύξηση της πίεσης γίνεται μόνο με ελάττωση του όγκου του δοχείου και αναφέρεται μόνο σε αέρια (εδώ που είναι στερεό BaCO₃ και διάλυμα HCl δεν επηρεάζεται η v)

94. 1 mol H₂ και 1 mol I₂ εισάγονται σε δοχείο όγκου 1 L στους 700 K. Μετά από 1 s, πριν η αντίδραση φτάσει σε κάποιο τέλος, βρίσκουμε ότι παράγονται 0,8 mol HI. Τι επίδραση θα είχε πάνω στο παραγόμενο HI η μεταβολή των εξής παραγόντων :

α) Βάζουμε αρχικά 2 mol H₂ αντί 1 mol,
β) το δοχείο είχε όγκο 2 L,
γ) η θερμοκρασία ήταν 750 K,
δ) παρουσία Pt σαν καταλύτη,
ε) αύξηση πίεσης με ελάττωση του όγκου του δοχείου,
στ) εισαγωγή στο δοχείο ποσότητας He (ευγενές αέριο) έτσι ώστε να διπλασιαστεί η πίεση στο δοχείο χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του.

Απάντηση : Προσοχή επειδή ζητάει πώς επηρεάζεται η ποσότητα του HI σε 1 s απαντάμε για τη μεταβολή της ταχύτητας

- α) Αύξηση συγκέντρωσης H₂ συνεπάγεται αύξηση των αποτελεσματικών συγκρούσεων και της ταχύτητας της αντίδρασης οπότε σε 1 s θα έχουμε μεγαλύτερη ποσότητα HI.
- β) Σε δοχείο όγκο 2 L (αντί για 1 L) έχουμε ελάττωση των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων οπότε έχουμε ελάττωση της ταχύτητας της αντίδρασης και μικρότερη ποσότητα HI σε 1 s.
- γ) Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η μέση κινητική ενέργεια των μορίων και συνεπώς αυξάνονται οι αποτελεσματικές συγκρούσεις άρα και η ταχύτητα της αντίδρασης. Έτσι το παραγόμενο HI σε 1 s θα είναι περισσότερο.
- δ) Ο καταλύτης αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης αλλάζοντας τον μηχανισμό της και μειώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης, οπότε αυξάνεται η ποσότητα του HI σε 1 s.

- ε) Επειδή ελαττώνεται ο όγκος του δοχείου αυξάνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων και η ταχύτητα της αντίδρασης.
- στ) Με τη προσθήκη του αδρανούς αερίου με σταθερό όγκο δεν μεταβάλλονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων ούτε η ταχύτητα της αντίδρασης.

Επίδραση της θερμοκρασίας στη ταχύτητα

95. α) Αν αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C προκαλεί διπλασιασμό στην ταχύτητα της αντίδρασης, να υπολογίσετε την αύξηση στην ταχύτητα όταν η θερμοκρασία αυξηθεί από τους $40^{\circ}\text{C} \rightarrow 100^{\circ}\text{C}$.
- β) Αν αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C προκαλεί τριπλασιασμό στην ταχύτητα της αντίδρασης, να υπολογίσετε την αύξηση στην ταχύτητα όταν η θερμοκρασία αυξηθεί από τους $20^{\circ}\text{C} \rightarrow 60^{\circ}\text{C}$.

[Απ. : 1) 64 φορές, 2) 81 φορές]

96. α) Το γάλα, αν παραμείνει έξω από το ψυγείο, ξυνίζει σε μια - δύο μέρες, ενώ στο ψυγείο σε 2 βδομάδες περίπου. Εξηγήστε γιατί.
- β) Η σφήγκα πέφτει σε λήθαργο κάτω από τους 18°C . Εξηγήστε γιατί.

Επίδραση της συγκέντρωσης στη ταχύτητα

98. α) Γιατί η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι μεγάλη στην αρχή ;
- β) Το ξύλο καίγεται αμέσως σε καθαρό O_2 αλλά αργά στον αέρα που περιέχει 20% v/v O_2 . Εξηγήστε γιατί.
- γ) Τα κάρβουνα στη φωτιά καίγονται γρηγορότερα όταν τους κάνουμε αέρα. Γιατί ;
- δ) Προσθέτουμε ένα κομμάτι Zn σε διάλυμα HCl 0,75 M και ένα κομμάτι Zn σε άλλο διάλυμα HCl 3 M . Πότε έχουμε μεγαλύτερη ταχύτητα και γιατί ;

Επίδραση της πίεσης στη ταχύτητα

99. Πώς επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης : $\mathbf{A + B \rightarrow \Gamma}$ η μεταβολή της πίεσης :
- α) Αν τα A, B, Γ είναι αέρια και έχουμε ελάττωση του όγκου του δοχείου.
- β) Αν τα A, B, Γ είναι αέρια και η αύξηση της πίεσης γίνει με αδρανές αέριο (π.χ. He, Ne, Ar) με όγκο δοχείου σταθερό.
- γ) Αν τα A, B, Γ είναι αέρια διαλυμένα στο νερό και αυξηθεί η εξωτερική πίεση.
- δ) Αν το A είναι στερεό και τα B, Γ αέρια και ελαττωθεί ο όγκος του δοχείου.

Επίδραση της επιφάνειας επαφής στη ταχύτητα

100. Γιατί όταν καίγονται τα κάρβουνα η ταχύτητα της καύσης είναι μικρή, ενώ όταν καίγεται η καρβουνόσκονη η καύση είναι σχεδόν ακαριαία ;

Επίδραση του καταλύτη στη ταχύτητα

102. Δικαιολογήστε τις προτάσεις :
- α) Το KClO_3 διασπάται σε πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία παρουσία MnO_2 .
- β) Το H_2 και το O_2 ενώ πρακτικά δεν αντιδρούν σε θερμοκρασία δωματίου αυτό μπορεί να γίνει με την παρουσία Pt σε πολύ λεπτό διαμερισμό (ψηλή σκόνη).
- γ) Η ζάχαρη στον αέρα καίγεται σε θερμοκρασία 600°C ενώ στον ανθρώπινο οργανισμό στους 37°C .

103. Δίνεται η αντίδραση : $\text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{H}_2\text{O}$

α) Σε ποιες κατηγορίες κατάλυσης ανήκει ;

β) Γίνεται χωρίς καταλύτη ;

104. Για την αντίδραση $\text{A} \rightarrow \text{B}$ να σχεδιάσετε την καμπύλη αντίδρασης για το A χωρίς και με καταλύτη.

Συνδυασμός παραγόντων

105. Πώς θα μεταβληθεί η ταχύτητα - αύξηση ή ελάττωση - της αντίδρασης :



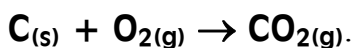
αν : α) αυξήσουμε την πίεση με ελάττωση του όγκου του δοχείου,

β) ελαττώσουμε τη θερμοκρασία,

γ) αντί για O_2 χρησιμοποιηθεί ατμοσφαιρικός αέρας (20% v/v O_2 - 80% v/v N_2) και

δ) αυξήσουμε τη συγκέντρωση του CO.

106. Άνθρακας σε κομμάτια καίγεται με O_2 σύμφωνα με την :



Ποια επίπτωση θα έχουν στην ταχύτητά της οι παρακάτω μεταβολές :

α) Προσθήκη διπλάσιας ποσότητας άνθρακα με ίδιο μέγεθος κόκκων με τον αρχικό (χωρίς αλλαγή στον όγκο του δοχείου),

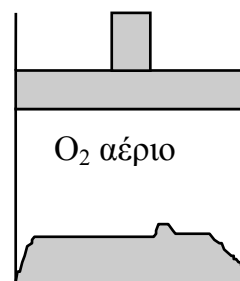
β) Κονιοποίηση των μεγάλων κομματιών του άνθρακα,

γ) Αύξηση του όγκου του δοχείου, όπου πραγματοποιείται η αντίδραση,

δ) Με σταθερό τον όγκο του δοχείου προσθέτουμε He, οπότε αυξάνεται η ολική πίεση,

ε) Αν αντικατασταθεί το οξυγόνο με ίσο όγκο (ίσα mol) αέρα. (Σύσταση αέρα 20% v/v O_2 - 80% v/v N_2),

στ) Αν προστεθεί στο δοχείο αέρας με σύσταση 20% v/v O_2 - 80% v/v N_2 .



C (στερεό)

107. Δίνεται η αντίδραση : $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NH}_{3(\text{g})}$. Να βρεθεί ποιες επιπτώσεις θα έχουν στην ταχύτητα παραγωγής της NH_3 οι παρακάτω μεταβολές :

α) Μείωση του όγκου του δοχείου της αντίδρασης,

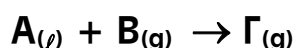
β) Αύξηση της θερμοκρασίας,

γ) Προσθέσουμε καταλύτη Fe,

δ) Εισαγωγή στο δοχείο ποσότητας αέρα (80% N_2 - 20% O_2),

ε) Εισαγωγή στο δοχείο ποσότητας He (ευγενές αέριο) έτσι ώστε να διπλασιαστεί η πίεση στο δοχείο χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του.

108. Σε ένα δοχείο γίνεται η αντίδραση μεταξύ του υγρού A και του αερίου B :

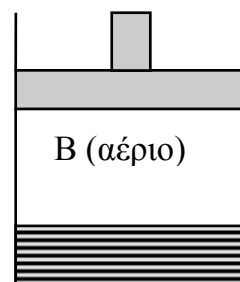


Αν γνωρίζουμε ότι τα δύο σώματα δεν αναμιγνύονται, να βρεθεί πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα αν :

α) αυξήσουμε την μάζα του αερίου B,

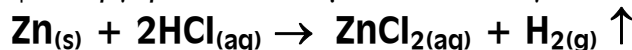
β) αυξήσουμε την μάζα του υγρού A,

γ) αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου



A (υγρό)

109. Ρίχνουμε ένα κομμάτι ψευδαργύρου σε διάλυμα HCl οπότε γίνεται η αντίδραση :



Πώς επηρεάζεται η ταχύτητα της αν :

- α) Διαλύσουμε αέριο HCl , β) Μετατρέψουμε σε σκόνη τον Zn
 γ) Αυξήσουμε την θερμοκρασία, δ) Προσθέσουμε καταλύτη

110. Όταν σκόνη MgCO₃ προστεθεί σε 50 mL διαλύματος HCl 1 M, γίνεται η αντίδραση :

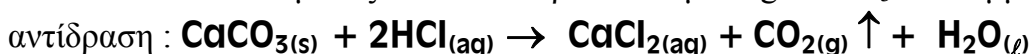


Τι επίδραση θα έχουν οι παρακάτω μεταβολές

- α) στην αρχική ταχύτητα αντίδρασης και
 β) στο συνολικό όγκο CO₂ που θα εκλυθεί :
 i) ίση μάζα MgCO₃ προστίθεται υπό μορφή μεγαλύτερων κόκκων σκόνης,
 ii) πριν την προσθήκη του MgCO₃ στο διάλυμα του HCl προστίθενται 1 gr NaOH,
 iii) αντί για 50 mL διαλύματος HCl 1 M χρησιμοποιούνται 50 mL διαλύματος HCl 2 M,
 iv) αντί για 50 mL διαλύματος HCl 1 M χρησιμοποιούνται 25 mL διαλύματος HCl 2 M,
 v) αντί για 50 mL διαλύματος HCl 1 M χρησιμοποιούνται 100 mL διαλύματος HCl 1 M,
 vi) ίσος όγκος H₂O προστίθεται στο οξύ πριν από την προσθήκη του MgCO₃.

(ΠΑΝΕΛ. ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ 1990)

111. Σε 100 mL διαλύματος HCl 2 M προσθέτουμε 5 g CaCO₃ σε κομμάτια, οπότε γίνεται η



Τι παθαίνει η ταχύτητα της αντίδρασης αν :

- α) αυξηθεί η θερμοκρασία ;
 β) μετατρέψουμε σε σκόνη το CaCO₃ και η ποσότητά του είναι 10 g ;
 γ) προσθέσουμε καταλύτη ;
 δ) αντικαταστήσουμε το HCl με 50 mL 4 M ;
 ε) αντικαταστήσουμε το HCl με 200 mL 1 M ;
 στ) προσθέσουμε πολύ μικρή ποσότητα NaOH στο διάλυμα HCl πριν την προσθήκη του CaCO₃ ;
 ζ) αυξήσουμε την εξωτερική πίεση ;
 Τι παθαίνει σε κάθε περίπτωση η ποσότητα (mol) του CO₂ ;

112. Κομμάτια σιδήρου 5,6 gr (ΑΒ Fe : 56) προστίθενται σε 1 L διαλύματος HCl 2 M, οπότε γίνεται η αντίδραση : $\text{Fe}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{FeCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ η οποία θέλει σε αυτή τη θερμοκρασία 10 min για να ολοκληρωθεί.

- α) Σύμφωνα με τη θεωρία πείτε τρόπους που μπορούμε να αυξήσουμε την ταχύτητα της αντίδρασης.
 β) Πείτε την άποψή σας για το πώς μπορούμε με κάποιο πείραμα να μετρήσουμε την ταχύτητα της αντίδρασης.
 γ) Πώς θα είναι ο νόμος ταχύτητας γι' αυτήν την απλή αντίδραση ;
 δ) Αν για κάποιο λόγο παρατηρήσουμε στο δοχείο αύξηση στις φυσαλίδες του H₂ που εκλύεται, τι συμπεραίνετε για την ταχύτητα της αντίδρασης ;
 ε) Επηρεάζεται από την πίεση η ταχύτητα αυτής της αντίδρασης ;
 στ) Αν αντικαταστήσουμε το δ/μα HCl με 2 L δ/τος HCl 1 M και με την ίδια ποσότητα σιδήρου τι επιπτώσεις θα έχει στο ρυθμό και στη ποσότητα παραγωγής του εκλυόμενου H₂ ;

113. Σε δοχείο όγκου $V = 1 \text{ L}$ τοποθετούμε ισομοριακές ποσότητες από τα A, B, οπότε γίνεται η αντίδραση : $\mathbf{A + 2B \rightarrow 2\Gamma}$ (όλα αέρια) σε θερμοκρασία θ_1 .

α) Να φτιάξετε την γραφική παράσταση των μεταβολών των συγκεντρώσεων των A, B, Γ συναρτήσει του χρόνου αν γνωρίζετε ότι η αντίδραση τελειώνει σε 10 λεπτά.

β) Πώς θα γίνουν αυτές οι καμπύλες αν η αντίδραση γίνει από την αρχή :

i) σε μεγαλύτερη θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$ σε δοχείο ίδιου όγκου και με τις ίδιες αρχικές ποσότητες A, B.

ii) σε δοχείο με $V' = 0,5 \text{ L}$ σε ίδια θερμοκρασία θ_1 και με τις ίδιες αρχικές ποσότητες A, B.

iii) σε δοχείο όγκου $V = 1 \text{ L}$, με τις ίδιες αρχικές ποσότητες και με καταλύτη.

114. Δίνεται η : $\mathbf{A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \rightarrow 2\Gamma_{(aq)}}$ η οποία είναι 1ης τάξης ως προς A και 1ης τάξης ως προς B με σταθερά ταχύτητας $k = 0,5 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$.

Αναμιγνύουμε 0,2 L διαλύματος ουσίας A 0,5 M με 0,3 L διαλύματος ουσίας B 1 M.

α) Ποια η ταχύτητα της αντίδρασης στην αρχή ;

β) Ποια η ταχύτητα της αντίδρασης όταν έχει μείνει η μισή ποσότητα από το A ;

γ) Να υποθέσετε ένα μηχανισμό για την αντίδραση.

[Απ. : α) 0,06 mol/(L · s), β) 0,02 mol/(L · s)]

115. Δίνεται η αντίδραση : $\mathbf{A_{(s)} + B_{(g)} \rightarrow 2\Gamma_{(g)}}$ η οποία είναι 1ης τάξης.

Σε δοχείο όγκου $V_1 = 2 \text{ L}$ και σε ορισμένη θερμοκρασία T_1 , τοποθετούμε 3 mol A και 2 mol B.

α) Να γίνουν τα διαγράμματα σε συνάρτηση με το χρόνο για τα αντιδρώντα και τα προϊόντα.

β) Πώς μεταβάλλονται τα διαγράμματα αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία σε $T_2 > T_1$;

γ) Πώς μεταβάλλονται τα διαγράμματα αν μειώσουμε τον όγκο σε $V_2 = 1 \text{ L}$;

δ) Πώς μεταβάλλονται τα διαγράμματα αν το A μετατραπεί από μεγάλα κομμάτια σε σκόνη ;

ε) Πώς μεταβάλλονται τα διαγράμματα αν προσθέσουμε κατάλληλο καταλύτη ;

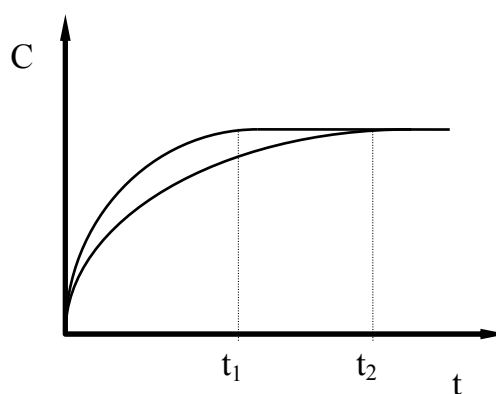
στ) Πώς μεταβάλλονται τα διαγράμματα αν προσθέσουμε στο δοχείο με σταθερό τον όγκο αδρανές αέριο Ne το οποίο δεν αντιδρά ούτε με τα αντιδρώντα, ούτε με τα προϊόντα.

116. Σε δύο δοχεία ίσου όγκου V και στην ίδια θερμοκρασία T γίνεται η ίδια αντίδραση :

$\mathbf{A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)}}$ η οποία είναι 1ης τάξης.

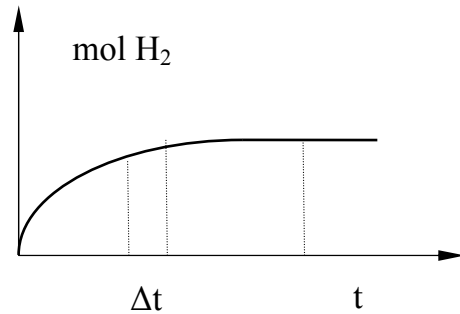
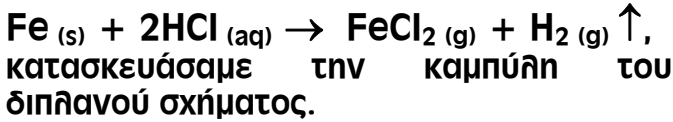
α) Για ποιο σώμα μπορεί να είναι τα διαγράμματα των συγκεντρώσεων σε συνάρτηση με το χρόνο ;

β) Αν η αντίδραση γίνεται σε δύο δοχεία, υποθέστε τι διαφορετικό έχουμε στα δύο δοχεία για να έχουμε αυτές τις γραφικές παραστάσεις.



Ερωτήσεις ανάπτυξης

→ 2. Μετρώντας κατάλληλα τον αριθμό mol του H₂ σε διάφορες χρονικές στιγμές που παράγεται κατά την πραγματοποίηση της αντίδρασης



Ποιο άλλο ΣΤΟΙΧΕΙΟ του διαλύματος πρέπει να γνωρίζουμε για να υπολογίσουμε την ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα Δt ; Δώστε μια σύντομη εξήγηση.

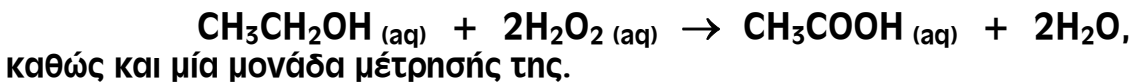
Απάντηση :

Από τα mol του H₂ μπορούμε να βρούμε τα mol του FeCl₂ οπότε να βρούμε την ταχύτητα

$$\text{από το FeCl}_2 : v = \frac{\Delta[\text{FeCl}_2]}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta n_{\text{FeCl}_2}}{V_{\text{δi αλ.}}}}{\Delta t} \text{ δηλαδή χρειαζόμαστε τον όγκο του διαλύματος.}$$

Ο αριθμός mol του FeCl₂ είναι ακριβώς ίδιος με τα mol του H₂.

→ 3. Γράψτε όλες τις ΣΧΕΣΕΙΣ ορισμού της ταχύτητας της αντίδρασης:



Απάντηση :

$$v = - \frac{\Delta[\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]}{\Delta t} = - \frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\text{CH}_3\text{COOH}]}{\Delta t}$$

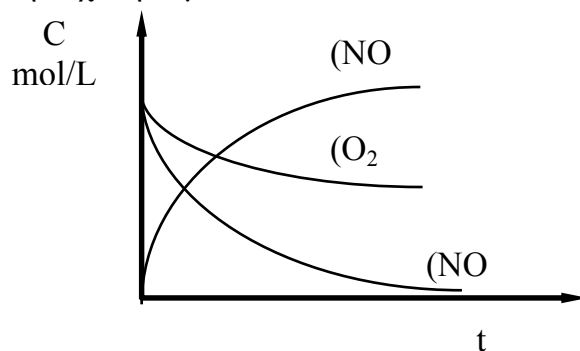
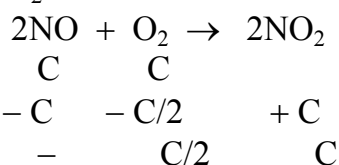
→ 4. Δώστε μια σύντομη ΕΞΗΓΗΣΗ της μείωσης της ταχύτητας της αντίδρασης



Απάντηση :

Με την πάροδο του χρόνου επειδή τα αντιδρώντα μειώνονται (αν υποθέσουμε ότι όγκος δοχείου, θερμοκρασία είναι σταθερά και ότι δεν έχει μηχανισμό) από το νόμο ταχύτητας αντίδρασης $v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$ παρατηρούμε ότι η ταχύτητα μειώνεται.

Αν παρακολουθήσουμε τη καμπύλη αντίδρασης για ισομοριακό μίγμα NO, O₂



Στην αρχή η κλίση είναι απότομη και η εφαπτομένη εφα = v έχει μεγάλη τιμή.

Με την πάροδο του χρόνου η εφα μικραίνει μέχρι που γίνεται εφα = v = 0.

→ 7. Πότε μια σύγκρουση μεταξύ δύο μορίων χαρακτηρίζεται ως ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ και με ποια προϋπόθεση συμβαίνει αυτό;

Απάντηση :

Πρέπει τα συγκρουόμενα μόρια να έχουν ενέργεια μεγαλύτερη από την ενέργεια ενεργοποίησης και κατάλληλο προσανατολισμό.

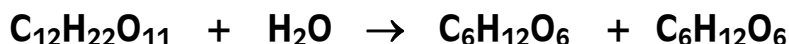
→ 8. Να αναφέρετε τους ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ από τους οποίους επηρεάζονται οι ταχύτητες των διαφόρων χημικών αντιδράσεων.

→ 9. Να αναφέρετε ΤΡΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ από τους οποίους εξαρτάται η ταχύτητα της αντίδρασης : $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$.

Απάντηση :

Συγκέντρωση CO , O_2 – θερμοκρασία – πίεση (επίσης καταλύτες)

→ 10. Το καλαμοσάκχαρο υδρολύεται σύμφωνα με την εξίσωση :



Να εξηγήσετε τις παρακάτω πειραματικές παρατηρήσεις :

Διάλυμα καλαμοσακχάρου για να υδρολυθεί πρέπει να θερμανθεί μέχρι βρασμού για πολύ χρόνο, ενώ παρουσία ελάχιστης ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΟΞΕΟΣ η υδρόλυση πραγματοποιείται σε λίγα λεπτά.

Απάντηση :

Το οξύ λειτουργεί σαν καταλύτης της αντίδρασης.

→ 12. Σε ένα δοχείο πραγματοποιείται η ΑΠΛΗ αντίδραση $\text{A}(\text{g}) \rightarrow 2\text{B}(\text{g})$ υπό ΣΤΑΘΕΡΗ ΠΙΕΣΗ και θερμοκρασία. Αν κάποια χρονική στιγμή εισάγουμε στο δοχείο μια ΠΟΣΟΤΗΤΑ από το ΑΕΡΙΟ Β, θα μεταβληθεί ή όχι η ταχύτητα της αντίδρασης ;

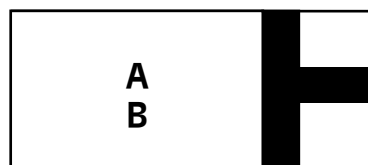
Δώστε μια σύντομη εξήγηση.

Απάντηση :

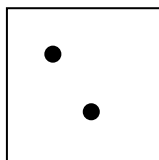
Γενικά όταν μεταβάλλουμε τις συγκεντρώσεις των προϊόντων δεν επηρεάζεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

Επειδή εδώ έχουμε σταθερή ΠΙΕΣΗ όταν εισάγουμε την ποσότητα του αερίου Β πρέπει να αυξήσουμε ταυτόχρονα τον ΟΓΚΟ του δοχείου.

Έτσι μειώνεται η συγκέντρωση του Α και η ταχύτητα της αντίδρασης.



→ 14.



Δύο μόρια των αέριων χημικών ουσιών A και B βρίσκονται κάποια χρονική στιγμή στα σημεία α και β αντίστοιχα και έχουν ενέργεια ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ από την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)} + \Delta_{(g)}$.

α) Αν κάποτε τα μόρια αυτά συγκρουστούν είναι βέβαιο ότι η σύγκρουση αυτή θα είναι ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ;

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

β) Να αναφέρετε ένα λόγο για τον οποίο είναι πιθανό να μη πραγματοποιηθεί ποτέ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ μεταξύ των δύο αυτών μορίων.

Απάντηση :

α) Είτε τα δύο αέρια A, B είναι ιδανικά και η θερμοκρασία στο δοχείο είναι σταθερή, είτε οι συνθήκες δεν είναι ιδανικές τότε τα δύο μόρια α, β επειδή θα διανύσουν κάποια διαδρομή κατά τη διάρκεια της οποίας θα συγκρούονται συνεχώς με άλλα μόρια. Οι συγκρούσεις αυτές μπορεί να είναι ελαστικές (οπότε θα ανταλλάσσουν ταχύτητες με τα μόρια που συγκρούονται) ή μη ελαστικές και έτσι θα μειωθεί η ενέργειά τους. Οπότε αν τελικά συγκρουστούν η σύγκρουση μπορεί να ΜΗΝ είναι ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ.

Επίσης για να είναι μια σύγκρουση αποτελεσματική πρέπει τα μόρια εκτός από την απαραίτητη ενέργεια να έχουν κατάλληλο ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ ώστε η σύγκρουση να είναι μετωπική (δεν το αναφέρει το σχολικό).

β) Επειδή τα μόρια έχουν πολύ μικρό μέγεθος και ο χώρος είναι τεράστιος γι' αυτά, μπορεί να μην συναντηθούν ποτέ.

→ 15. Βασιζόμενοι στους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης ερμηνεύστε τα φαινόμενα :

α) όταν ΧΤΥΠΑΜΕ τα ξύλα στο αναμμένο τζάκι η φωτιά δυναμώνει.

β) τα δάση ΚΑΙΓΟΝΤΑΙ πολύ γρηγορότερα όταν φυσάει άνεμος.

γ) τα φαγητά ΑΛΛΟΙΩΝΟΝΤΑΙ πολύ γρήγορα όταν παραμένουν εκτός ψυγείου.

Απάντηση :

α) Όταν χτυπάμε τα ξύλα στο τζάκι κόβονται κάποια κομμάτια που ήδη έχουν καεί και μεγαλώνει η επιφάνεια επαφής.

β) Μεγαλώνει η συγκέντρωση του O_2 που είναι αντιδρών.

γ) Όταν η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη μεγαλώνει και η ταχύτητα των αντιδράσεων αλλοίωσης στα φαγητά.

→ 16. Εισάγουμε μια ποσότητα στερεού $CaCO_3$ με τη μορφή σκόνης σε κενό δοχείο σταθερού όγκου V. Ανεβάζουμε τη θερμοκρασία στους $550^\circ C$, οπότε

πραγματοποιείται η αντίδραση : $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

κατά τη διάρκεια της οποίας φροντίζουμε να διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία.

Να προτείνετε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετρήσουμε την ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης.

Απάντηση :

Μπορούμε να μετρήσουμε την ταχύτητα της αντίδρασης :

$CaCO_3 (s) \rightarrow CaO (s) + CO_2 (g)$ με την αύξηση της πίεσης που παρατηρείται στο δοχείο σταθερού όγκου και σταθερής θερμοκρασίας.

Ισχύει : $PV = nRT \Rightarrow P = \frac{n}{V} RT \Rightarrow P = CRT \Rightarrow C = \frac{P}{RT}$

$$\text{Οπότε } v = \frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta P}{RT}}{\Delta t} = \frac{\Delta P}{RT \cdot \Delta t}$$

➔ 17. Στην περίπτωση που μεταξύ των αντιδρώντων σωμάτων μιας αντίδρασης υπάρχει και ένα ΣΤΕΡΕΟ, από ποιους ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ εξαρτάται η ταχύτητα της αντίδρασης ; Δώστε ένα παράδειγμα στο οποίο να φαίνεται πώς πρέπει να επέμβουμε στο στερεό, ώστε να μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης.

Απάντηση :

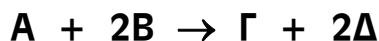
Επιπλέον από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης (θερμοκρασία, συγκέντρωση ή πίεση, καταλύτες) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την επιφάνεια επαφής του στερεού π.χ. για την αντίδραση $\text{C (s)} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$: ο C σε σκόνη καίγεται πιο γρήγορα από τα κομμάτια κάρβουνο.

➔ 19. Πώς η θερμοκρασία επηρεάζει την ταχύτητα των αντιδράσεων ; Πώς ερμηνεύεται η επίδραση αυτή; Γιατί κατά την άποψή σας στη βιομηχανία οι αντιδράσεις πραγματοποιούνται συνήθως σε υψηλές θερμοκρασίες;

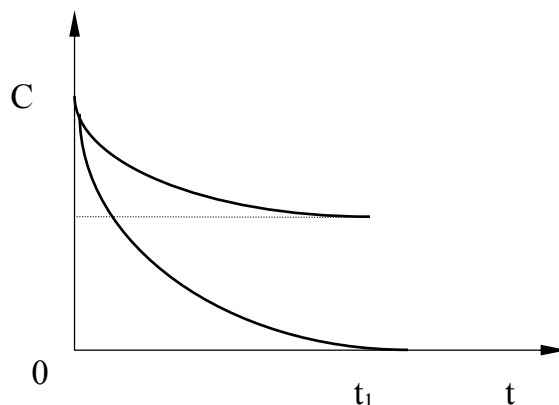
Απάντηση :

Στις υψηλές θερμοκρασίες πάντα οι ταχύτητες των αντιδράσεων είναι μεγάλες και οι χρόνοι που τελειώνουν μικροί και αυτό διευκολύνει την βιομηχανική παρασκευή πολλών προϊόντων.

➔ 21. Έστω η μονόδρομη ομογενής αντίδραση :



Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι συγκεντρώσεις των σωμάτων A και B σε συνάρτηση με το χρόνο και σε σταθερή θερμοκρασία θ_1 .

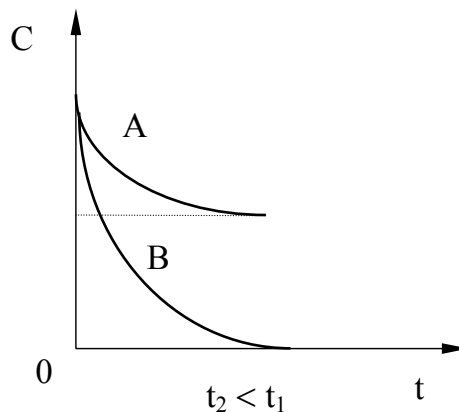
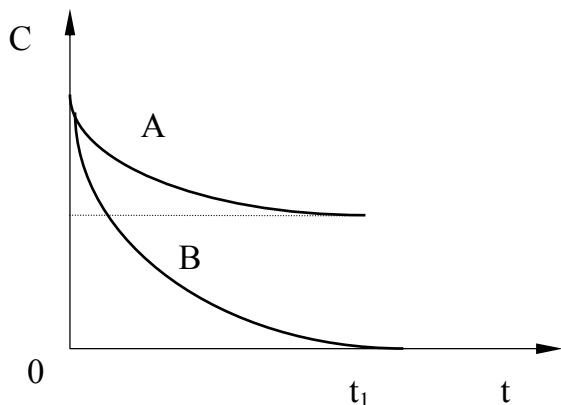


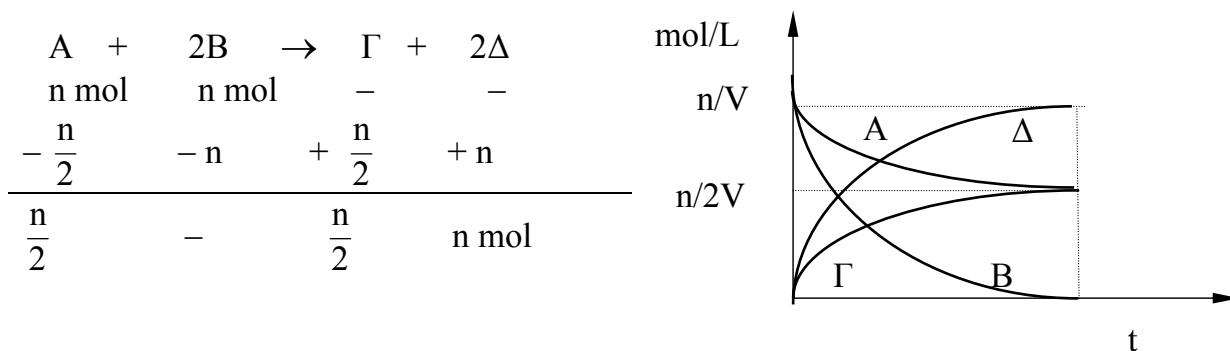
α) Εξηγήστε ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο σώμα B.

β) Να φτιάξετε το ίδιο διάγραμμα, αν η αντίδραση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$.

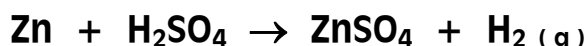
γ) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της συγκέντρωσης των σωμάτων Γ και Δ σε συνάρτηση με το χρόνο, στη θερμοκρασία θ_1 .

Απάντηση :





→ 23. Σε αραιό διάλυμα H_2SO_4 προσθέτουμε ορισμένη ποσότητα μεταλλικού Zn με συγκεκριμένο βαθμό κατάτμησης, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση :



Εξηγήστε ποια επίδραση θα έχει στο χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης κάθε μια από τις παρακάτω μεταβολές :

- α) προσθέτουμε την ίδια ποσότητα Zn με μεγαλύτερο βαθμό κατάτμησης.
- β) πριν προσθέσουμε τον Zn αραιώνουμε το διάλυμα H_2SO_4 .
- γ) πραγματοποιούμε την αντίδραση σε χαμηλότερη θερμοκρασία.

Απάντηση :

- α) Αφού ο Zn έχει γίνει πιο μικρά κομματάκια έχει μεγαλώσει η επιφάνεια επαφής οπότε $v \uparrow$ και $t \downarrow$
- β) Επειδή η συγκέντρωση του $H_2SO_4 \downarrow$ η $v \downarrow$ και $t \uparrow$
- γ) Επειδή $\theta \downarrow$ τότε η $v \downarrow$ και $t \uparrow$

→ 24. Έστω η αντίδραση $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$, $\Delta H = + 40 \text{ kcal}$.

Εξηγήστε ποια επίδραση θα έχει στην ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης κάθε μια από τις ακόλουθες μεταβολές :

- α) χρησιμοποιούμε αρχικά περισσότερη ποσότητα CO_2 .
- β) χρησιμοποιούμε αρχικά την ίδια ποσότητα C, αλλά σε λεπτότερο διαμερισμό.
- γ) πραγματοποιούμε την αντίδραση σε υψηλότερη θερμοκρασία.
- δ) πραγματοποιούμε την αντίδραση σε δοχείο μικρότερου όγκου.

Απάντηση :

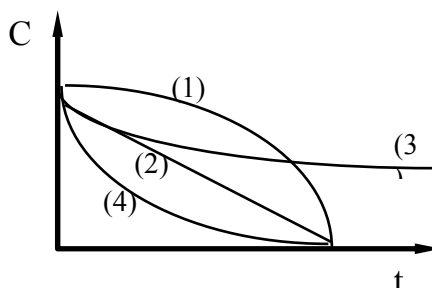
- α) Επειδή $[CO_2] \uparrow$ η $v \downarrow$
- β) Επειδή αυξάνει η επιφάνεια επαφής η $v \uparrow$
- γ) Επειδή $\theta \uparrow$ άρα και $v \uparrow$
- δ) Επειδή $V \downarrow$ και $C \uparrow$ άρα $v \uparrow$

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

- 1. Το αντικείμενο μελέτης της χημικής κινητικής είναι :
- οι ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων
 - οι παράγοντες που επηρεάζουν τις ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων
 - οι μηχανισμοί με τους οποίους πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις.
 - όλα τα παραπάνω.
- 2. Δεν αποτελεί αντικείμενο της χημικής κινητικής :
- η μέτρηση της ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης
 - η εύρεση των ταχυτήτων με τις οποίες κινούνται τα μόρια των αντιδρώντων
 - η μελέτη των παραγόντων που μεταβάλλουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης
 - ο τρόπος μετάβασης ενός χημικού συστήματος από την αρχική στην τελική κατάσταση.
- 4. Ο συμβολισμός $[A]$ παριστάνει τη συγκέντρωση του σώματος A σε :
- g/L
 - μόρια/L
 - mol/L
 - kg/L.
- 5. Η ταχύτητα της αντίδρασης $A + B \rightarrow \Gamma$, εκφράζει :
- το ρυθμό με τον οποίο αυξάνεται η μάζα του Γ
 - το ρυθμό με τον οποίο αυξάνεται το πλήθος των mol του Γ
 - το πηλίκο της μεταβολής των mol ενός αντιδρώντος ή προϊόντος προς τον αντίστοιχο χρόνο
 - την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος ή προϊόντος.
- 6. Σε ένα ποτήρι που περιέχει διάλυμα HCl βυθίζουμε μια σιδερένια ράβδο, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση $Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)} \uparrow$. Η ταχύτητα v της αντίδρασης αυτής μία χρονική στιγμή t ορίζεται από τις σχέσεις :
- $v = \frac{\Delta[FeCl_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[Fe]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}, \Delta t \rightarrow 0$
 - $v = \frac{\Delta[FeCl_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}, \Delta t \rightarrow 0$
 - $v = \frac{\Delta[FeCl_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[Fe]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[HCl]}{\Delta t}, \Delta t \rightarrow 0$
- 7. Σε κενό δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τις χημικές ουσίες A και B, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)}$. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης αυτής :
- οι συγκεντρώσεις των A και B ελαττώνονται με τον ίδιο ρυθμό
 - η συγκέντρωση του Γ αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
 - η συγκέντρωση του B ελαττώνεται με διπλάσιο ρυθμό από τη συγκέντρωση του A
 - η συγκέντρωση του A ελαττώνεται με φθίνοντα ρυθμό και τελικά μηδενίζεται.

- 8. Κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης της ομογενούς αντίδρασης $A \rightarrow 2B + \Gamma$, ο λόγος του ρυθμού μεταβολής των mol του A προς το ρυθμό μεταβολής των mol του B έχει την τιμή:
- α. $\frac{1}{2}$ β. $\frac{2}{1}$ γ. $-\frac{1}{2}$ δ. $-\frac{2}{1}$.

- 9. Έστω η μονόδρομη αντίδραση $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)}$. Από τις καμπύλες του διπλανού σχήματος, παριστάνει τη συγκέντρωση του A σε συνάρτηση με το χρόνο η :
- α. (1) β. (2) γ. (3) δ. (4)



- 15. Η αύξηση της ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του συστήματος οφείλεται :
- α. στη μείωση της ενέργειας ενεργοποίησης
β. στην αύξηση της κινητικής ενέργειας του συστήματος
γ. στην αύξηση της μέσης κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων μορίων
δ. στη μείωση της ενέργειας των δεσμών των αντιδρώντων μορίων.

- 16. Η ταχύτητα της αντίδρασης $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ δεν επηρεάζεται από :
- α. τη συγκέντρωση του CO
β. την ολική πίεση των αερίων
γ. τη θερμοκρασία του συστήματος
δ. τον αριθμό των κόκκων που περιέχονται σε κάθε 1 g C.

- 17. Κάθε σύγκρουση μεταξύ των μορίων ενός μείγματος δεν είναι αποτελεσματική διότι :
- α. τα συστατικά του μείγματος δεν αντιδρούν μεταξύ τους
β. η σύγκρουση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μεταξύ μορίων της ίδιας χημικής ουσίας
γ. τα μόρια που συγκρούονται δεν έχουν την απαιτούμενη ενέργεια
δ. για έναν ή και περισσότερους από τους παραπάνω λόγους.

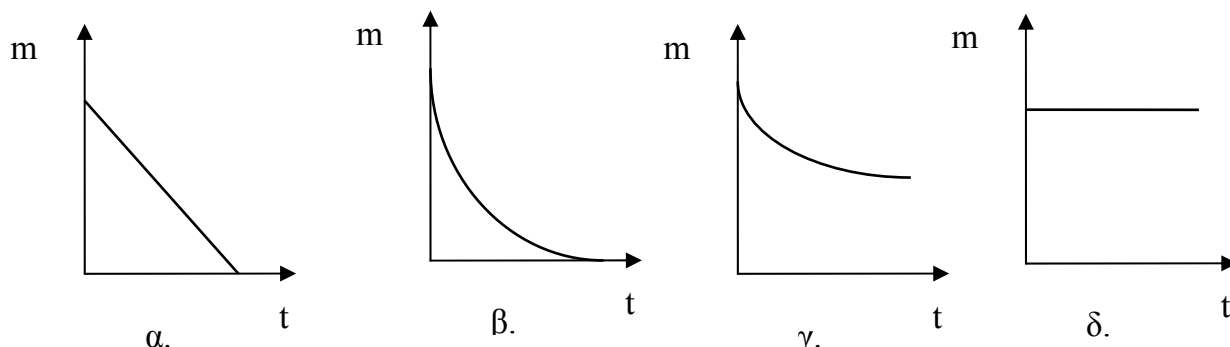
- 18. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$, η συγκέντρωση του σώματος B:
- α. αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
β. αυξάνεται με φθίνοντα ρυθμό
γ. δε μεταβάλλεται
δ. αυξάνεται με ρυθμό μικρότερο από το ρυθμό μείωσης του σώματος A.

- 19. Διαπιστώθηκε ότι κατά τη διάρκεια μιας αντίδρασης η ταχύτητά της ελαττώνεται. Αυτό μπορεί να οφείλεται :
- α. στην αύξηση της θερμοκρασίας του συστήματος
β. στην ελάττωση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων
δ. στην αύξηση της συγκέντρωσης των προϊόντων.

- 22. Η αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας. Αυτό οφείλεται :
- α. στην αύξηση του αριθμού των μορίων
β. στην αύξηση του όγκου
γ. στην αύξηση του αριθμού των συγκρούσεων ανά μονάδα χρόνου
δ. στην αύξηση της συνολικής ενέργειας των μορίων.

- 23. Ποιος από τους παρακάτω παράγοντες δεν επηρεάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης :
- α. η συγκέντρωση των αντιδρώντων σωμάτων
 - β. η συγκέντρωση των προϊόντων
 - γ. η θερμοκρασία του συστήματος
 - δ. η φύση των αντιδρώντων σωμάτων.
- 26. Σε τρία κλειστά δοχεία σταθερού όγκου πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:
- $$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2, \Delta\text{H} = -394 \text{ KJ} \quad (\text{I})$$
- $$2\text{HgO} \rightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2, \Delta\text{H} = +526 \text{ KJ} \quad (\text{II})$$
- $$\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Γ} + \text{Δ}, \Delta\text{H} = 0 \text{ KJ} \quad (\text{III})$$
- Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία των τριών συστημάτων, τότε οι ταχύτητες v_1 , v_2 και v_3 των αντιδράσεων (I), (II) και (III) αντίστοιχα μεταβάλλονται ως εξής :
- α. η v_1 αυξάνεται, η v_2 ελαττώνεται, ενώ η v_3 δε μεταβάλλεται
 - β. αυξάνονται και οι τρεις
 - γ. η v_1 ελαττώνεται, η v_2 αυξάνεται, ενώ η v_3 δε μεταβάλλεται
 - δ. δε μεταβάλλεται καμία.
- 28. Όταν χτυπάμε τα αναμμένα ξύλα στο τζάκι, η φωτιά δυναμώνει. Αυτό οφείλεται:
- α. στην απομάκρυνση του CO_2
 - β. στη δημιουργία ρεύματος αέρα
 - γ. στην αύξηση της επιφάνειας επαφής μεταξύ ξύλων αέρα
 - δ. στην αύξηση της κινητικής ενέργειας των μορίων του ξύλου.
- 29. Το δυνάμωμα της φωτιάς όταν φυσάει αέρας οφείλεται:
- α. στην απομάκρυνση από το αντιδρών σύστημα ενός μέρους της θερμότητας
 - β. στην αύξηση της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος, καθώς και στην επιφάνεια επαφής των αντιδρώντων
 - γ. στην αύξηση της κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου
 - δ. σε όλους τους παραπάνω λόγους.
- 30. Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ είναι $\Delta\text{H}_f^\circ = -286 \text{ kJ/mol}$. Η ενθαλπία της αντίδρασης $\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$, όταν αυτή πραγματοποιείται στους 25°C και πίεση 1 atm, παρουσία καταλύτη Pt είναι :
- α. ίση με την ΔH_f°
 - β. μικρότερη από την ΔH_f°
 - γ. μεγαλύτερη από την ΔH_f°
 - δ. εξαρτάται και από άλλους παράγοντες και συνεπώς δεν μπορεί να συγκριθεί με την ΔH_f° .

→ 31. Η μεταβολή της μάζας ενός καταλύτη σε συνάρτηση με το χρόνο, όταν πραγματοποιείται μία χημική αντίδραση, δίνεται από το διάγραμμα :



→ 32. Στην ομογενή κατάλυση:

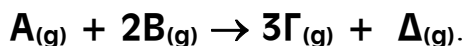
- α. τα αντιδρώντα και ο καταλύτης βρίσκονται στην ίδια φάση
- β. τα αντιδρώντα, τα προϊόντα και ο καταλύτης βρίσκεται στην ίδια φυσική κατάσταση
- γ. τα αντιδρώντα σώματα και τα προϊόντα βρίσκονται στην ίδια φυσική κατάσταση
- δ. τόσο το καταλυόμενο σύστημα, όσο και ο καταλύτης είναι αέρια.

→ 34. Το κλάσμα των μορίων μιας χημικής ουσίας Α, τα οποία διαθέτουν την απαιτούμενη ενέργεια ενεργοποίησης E_a για την πραγματοποίηση της αντίδρασης $A + B \rightarrow \Gamma$, είναι λ . Με την προσθήκη καταλύτη Κ ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων μεταξύ των αντιδρώντων μορίων αυξάνεται. Η αύξηση αυτή οφείλεται:

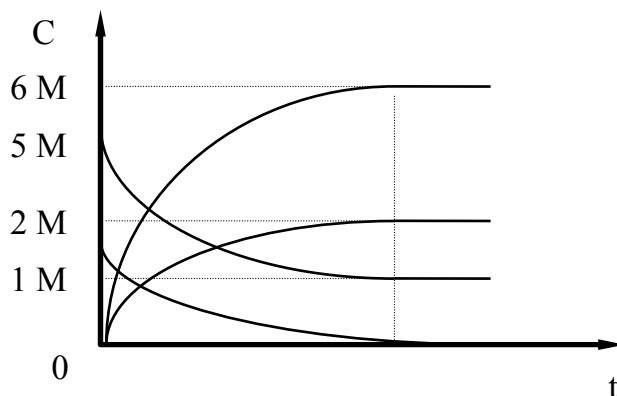
- α. στη σύγχρονη αύξηση του λ και του E_a
- β. στη μείωση του E_a , η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του λ
- γ. στην αύξηση της ενθαλπίας της αντίδρασης
- δ. στην ταυτόχρονη μείωση των λ και E_a .

Ερωτήσεις αντιστοίχισης

→ 1. Οι χημικές ουσίες Α, Β, Γ και Δ αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



Σημειώστε στην κάθε παρένθεση που βρίσκεται πάνω από την κάθε καμπύλη του διαγράμματος το σύμβολο της χημικής ουσίας στην οποία αντιστοιχεί αυτή η καμπύλη.



- 2. Να αντιστοιχήσετε την κάθε μεταβολή που περιγράφεται στη στήλη (I) με ένα μόνο από τα αποτελέσματα αυτής που περιλαμβάνεται στη στήλη (II) και αναφέρονται στη χημική αντίδραση $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)} + \Delta_{(g)}$.

(I)	(II)
<p>A. αύξηση της θερμοκρασίας</p> <p>B. προσθήκη χημικής ουσίας Γ</p> <p>Γ. αύξηση του όγκου του δοχείου</p> <p>Δ. μείωση του όγκου του δοχείου</p> <p>Ε. προσθήκη καταλύτη</p>	<p>α. ελάττωση ενέργειας ενεργοποίησης</p> <p>β. αύξηση ταχύτητας της αντίδρασης</p> <p>γ. μείωση ταχύτητας της αντίδρασης</p> <p>δ. αύξηση της τελικής ποσότητας του Γ</p> <p>ε. αύξηση της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων.</p>

- 5. Τα αέρια A και B αντιδρούν σύμφωνα με την απλή αντίδραση : $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow \Gamma_{(g)}$. Να αντιστοιχήσετε αμφιμονοσήμαντα τις μεταβολές της στήλης (I) με το αποτέλεσμα που επιφέρουν στην αντίδραση (στήλη II).

(I)	(II)
<p>A. διπλασιασμός της συγκέντρωσης του A</p> <p>B. διπλασιασμός της συγκέντρωσης του B</p> <p>Γ. αύξηση του όγκου του δοχείου</p> <p>Δ. προσθήκη καταλύτη</p> <p>Ε. προσθήκη ποσότητας του Γ</p>	<p>α. μείωση της ταχύτητας</p> <p>β. αύξηση της ταχύτητας</p> <p>γ. δεν μεταβάλλεται η ταχύτητα</p> <p>δ. διπλασιασμός της ταχύτητας</p> <p>ε. τετραπλασιασμός της ταχύτητας.</p>

Ερωτήσεις τύπου «σωστό-λάθος» με αιτιολόγηση

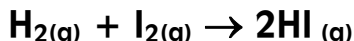
- 1. Ο υπολογισμός του συνολικού χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας χημικής αντίδρασης αποτελεί αντικείμενο μελέτης της χημικής κινητικής.
- 5. Η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι ανάλογη της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a).
- 6. Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται η τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης.
- 7. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος και μειώσουμε τη συγκέντρωση ενός από τα αντιδρώντα η ταχύτητα της αντίδρασης δεν μεταβάλλεται.
- 8. Αν κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης της απλής αντίδρασης $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)}$ διπλασιασθεί η $|B|$, χωρίς καμία εξωτερική παρέμβαση και εφ' όσον η θερμοκρασία του συστήματος παραμένει σταθερή, τότε η ταχύτητα της αντίδρασης υποδιπλασιάζεται.

- 9. Ο ρυθμός των συγκρούσεων μεταξύ των μορίων A και B στο δοχείο Δ₁ είναι ίσος με το ρυθμό των συγκρούσεων μεταξύ των μορίων A και B στο δοχείο Δ₂.

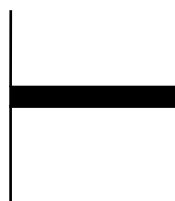
(Δ ₁)	2 mol A 2 mol B	(Δ ₂)	6 mol A 6 mol B
	$V_1 = V$ $T_1 = T$		$V_2 = 3V$ $T_2 = T$

- 10. Αν για την υδρογόνωση 200 mL αιθενίου απαιτούνται 2 g καταλύτη Ni, τότε για την υδρογόνωση 400 mL αιθενίου απαιτούνται 4 g του καταλύτη αυτού.
- 11. Οι ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων είναι ανεξάρτητες από τη φύση των αντιδρώντων σωμάτων.
- 12. Οι ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων σε όλη τη διάρκειά τους παραμένουν σταθερές.
- 14. Αν αυξηθεί η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται μια αντίδραση από τους 20°C στους 40°C η ταχύτητά της κατά κανόνα διπλασιάζεται.
- 15. Η αύξηση στη θερμοκρασία αυξάνει την ταχύτητα μόνο στις ενδόθερμες αντιδράσεις.
- 17. 10g Zn αντιδρούν με διάλυμα HCl σε λιγότερο χρόνο όταν είναι με τη μορφή σκόνης παρά όταν είναι με τη μορφή ρινισμάτων.
- 18. Η παρουσία καταλύτη κάνει την αντίδραση περισσότερο εξώθερμη.
- 19. Η αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$, κατά την προσθήκη σκόνης Ni είναι μορφή ομογενούς κατάλυσης.
- 20. Η καταλυτική δράση των υδρατμών στην αντίδραση $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ είναι μορφή ομογενούς κατάλυσης.
- 22. Η αντίδραση $I_2(s) + 2KCl(aq) \rightarrow 2KI(aq) + Cl_2(g)$, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Παρουσία όμως κατάλληλου καταλύτη πραγματοποιείται σχετικά γρήγορα.
- 23. Η ταχύτητα της αντίδρασης $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$, εξαρτάται από τη συνολική μάζα του Fe που αντιδρά.
- 24. Η μεταβολή στην πίεση επιδρά στην ταχύτητα όλων των αντιδράσεων στις οποίες μετέχουν αέρια σώματα.

➔ 25. Αν στο δοχείο του σχήματος που πραγματοποιείται η αντίδραση :



εισάγουμε ποσότητα HI, χωρίς να μεταβληθεί η πίεση του συστήματος, τότε η ταχύτητα της αντίδρασης δε μεταβάλλεται (ατμοί ιωδίου).



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΚΕΦ. 3ο ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής – ΚΕΦ. 3ο ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

- | | | | | | |
|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|
| 1. Δ, | 2. Β, | 3. Α, | 4. Γ, | 5. Δ, | 6. Β, |
| 7. Γ, | 8. Γ, | 9. Δ, | 10. Γ, | 11. Β, | 12. Δ, |
| 13. Δ, | 14. Α, | 15. Γ, | 16. Α, | 17. Δ, | 18. Β, |
| 19. Β, | 20. Γ, | 21. Γ, | 22. Γ, | 23. Β, | 24. Β, |
| 25. Α, | 26. Β, | 27. Γ, | 28. Γ, | 29. Β, | 30. Α, |
| 31. Δ, | 32. Α, | 33. i) Γ, ii) Β, | 34. Β, | | |

➤ 13.

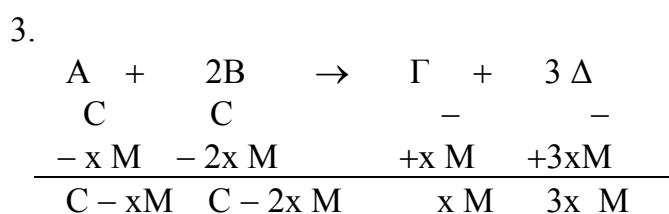
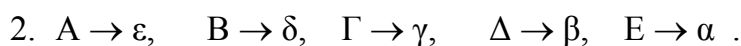
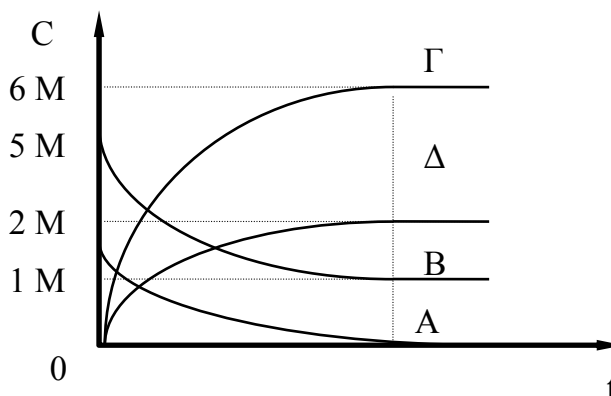
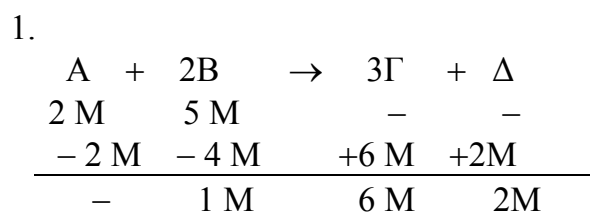
	αA	\rightarrow	B
Αρχικά	1 M		–
	– 0,2 M		+ 0,2/α M
t_1	0,8 M		0,2/α M
	– 0,2 M		+ 0,2/α M
t_2	0,6 M		0,2/α M

Παρατηρούμε ότι ταχύτητα με την πάροδο του χρόνου είναι σταθερή $v = \frac{0,2}{2} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$

Άρα η αντίδραση είναι μηδενικής τάξης.

- 14. Εκ του αποτελέσματος κρίνουμε ότι ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων μεταξύ των μορίων των Α, Β διπλασιάζεται.
- 20, 21. Απαράδεκτες για μαθητές
- 28. Όταν χτυπάμε τα αναμμένα ξύλα στο τζάκι, κόβονται κάποια κομμάτια από την επιφάνεια που ήδη έχουν καεί, οπότε αυξάνει η επιφάνεια επαφής μεταξύ ξύλων και αέρα.
- 29. Το δυνάμωμα της φωτιάς π.χ. σε ένα δέντρο ή σε ένα ξύλο ή σε κάρβουνα, όταν φυσάει αέρας οφείλεται στο ότι ανανεώνεται το οξυγόνο που είναι κοντά στην επιφάνεια που καίγεται οπότε έχουμε αύξηση της συγκέντρωσης του οξυγόνου. Επίσης μπορούμε να πούμε ότι με το φύσημα μπορεί να μετακινείται το στερεό και να εμφανίζεται κι άλλη επιφάνεια η οποία αντιδρά.

Ερωτήσεις αντιστοίχισης – ΚΕΦ. 3ο ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ



$$\frac{[\Gamma]}{1} = \frac{[\Delta]}{3} \Rightarrow [\Gamma] = 3M, [\Delta] = 9M$$

$$[A] = C - x \quad [B] = C - 2x$$

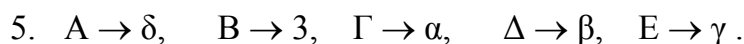
$$[A] > [B] \Rightarrow [A] = 4M \quad \text{και} \quad [B] = 1M$$

- i → 2 → α
- ii → 3 → β
- iii → 1 → δ
- iv → 4 → γ

4.

A	→ 2B	
8M	4M	$v = k \cdot 8 = 1,6 \text{ mol / (L s)}$
- 1 M	+ 2 M	
7M	6 M	$v = k \cdot 7 = 1,4 \text{ mol / (L s)}$
- 1 M	+ 2 M	
6M	8 M	$v = k \cdot 6 = 1,2 \text{ mol / (L s)}$
- 3 M	+ 6 M	
3M	14 M	$v = k \cdot 3 = 0,6 \text{ mol / (L s)}$

- i → α → 4
- ii → β → 3
- iii → δ → 2
- iv → γ → 1



Ερωτήσεις σωστό – λάθος – ΚΕΦ. 3ο ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

1. ΣΩΣΤΟ. Όταν μετράμε την ταχύτητα μιας αντίδρασης βρίσκουμε και τον χρόνο που χρειάζονται να τελειώσουν τα αντιδρώντα και να παραχθούν τα προϊόντα.
2. ΛΑΘΟΣ. Μπορεί να έχει μηχανισμό δηλαδή στοιχειώδεις αντιδράσεις από τις οποίες η αργή καθορίζει την τάξη της αντίδρασης.

3. ΛΑΘΟΣ. Μπορεί να έχει μηχανισμό.
4. ΛΑΘΟΣ. Μπορεί να έχει μηχανισμό
5. ΛΑΘΟΣ. Η ταχύτητα μιας αντίδρασης είναι μεγαλύτερη όσο μικρότερη είναι η ενέργεια ενεργοποίησης E_a , δηλαδή η ταχύτητα είναι αντιστρόφως ανάλογη με την E_a .
6. ΛΑΘΟΣ. Η ενέργεια ενεργοποίησης E_a είναι σταθερή.
7. ΛΑΘΟΣ. Επειδή η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης και η μείωση της συγκέντρωσης μειώνει την ταχύτητα μπορεί η ταχύτητα να αυξηθεί ή να μειωθεί αλλά και να μείνει σταθερή.

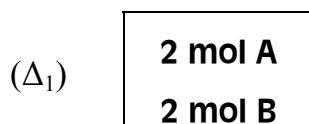
8.. ΛΑΘΟΣ η ταχύτητα δεν υποδιπλασιάζεται όπως αποδεικνύεται ως εξής

A	→	B	
C M		-	
- x M		+ x M	
C - x M		x M	$v = k \cdot (C - x)$
- x M		+ x M	
C - 2xM		2x M	$v = k \cdot (C - 2x)$

9.. ΣΩΣΤΟ. Επειδή οι συγκεντρώσεις των A και B είναι ίδιες και στα δύο δοχεία στην ίδια θερμοκρασία.

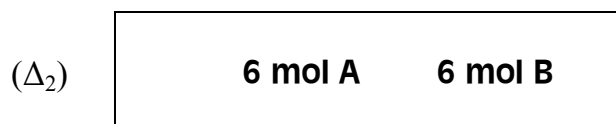
$$\text{Δοχείο } \Delta_1 : [A] = [B] = \frac{2}{V}$$

$$\text{Δοχείο } \Delta_2 : [A] = [B] = \frac{6}{3V}$$



$$V_1 = V$$

$$T_1 = T$$



$$V_2 = 3V$$

$$T_2 = T$$

10. ΛΑΘΟΣ. Η ποσότητα του καταλύτη δεν επηρεάζει την ταχύτητα.
11. ΛΑΘΟΣ. Η ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων εξαρτώνται από τη φύση των αντιδρώντων δηλαδή αν σε μια αντίδραση ο C είναι γραφίτης ή διαμάντι.
- Εδώ υπάρχει μια σύγχυση στο τι εννοούμε φύση των αντιδρώντων σωμάτων. Στα προηγούμενα χρόνια τα σχολικά βιβλία με τη φύση εννοούσαν διαφορετικό σώμα, ενώ με το νέο σχολικό διαφορετική φύση αντιδρώντος ή προϊόντος εννοεί το ίδιο σώμα σε διαφορετική κρυσταλλική κατάσταση.
12. ΛΑΘΟΣ. Στην αρχή η ταχύτητα της αντίδρασης είναι μεγάλη και μειώνεται με την πάροδο του χρόνου μέχρι που μηδενίζεται.

13. ΣΩΣΤΟ. $v = k [A] \Rightarrow \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = k \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow \text{μονάδα } k : \text{s}^{-1}$

14. ΛΑΘΟΣ. Η ταχύτητα τετραπλασιάζεται. $20^{\circ}\text{C} : v \rightarrow 30^{\circ}\text{C} : 2v \rightarrow 40^{\circ}\text{C} : 4v$
15. ΛΑΘΟΣ. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα σε όλες τις αντιδράσεις.
16. ΣΩΣΤΟ. $v = k [\text{O}_2]$
17. ΣΩΣΤΟ. Όταν ο Zn είναι με μορφή σκόνης έχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής οπότε έχει μεγαλύτερη ταχύτητα η αντίδραση και ο χρόνος που διαρκεί είναι μικρότερος.
18. ΛΑΘΟΣ. Ο καταλύτης δεν επηρεάζει την μεταβολή ενθαλπίας μιας αντίδρασης.
19. ΛΑΘΟΣ. Είναι ετερογενής κατάλυση επειδή ο καταλύτης είναι το στερεό Ni και τα αντιδρώντα είναι αέρια
20. ΣΩΣΤΟ. Επειδή ο καταλύτης που είναι οι υδρατμοί και τα αντιδρώντα είναι αέρια
21. ΛΑΘΟΣ. Μπορεί να έχει μηχανισμό.
22. ΛΑΘΟΣ. Ο καταλύτης δεν μπορεί να προκαλέσει αντίδραση ανάμεσα σε δύο σώματα τα οποία δεν αντιδρούν όπως εδώ το I_2 δεν μπορεί να πάρει ηλεκτρόνια από το χλώριο και να το αντικαταστήσει .
23. ΛΑΘΟΣ. Όταν αντιδρά ένα στερεό τότε η ταχύτητα επηρεάζεται όχι από τη συνολική του μάζα αλλά από την επιφάνεια επαφής του δηλαδή πόσο μικρά κομματάκια είναι.
24. ΣΩΣΤΟ. Αρκεί η μεταβολή στην πίεση να γίνει με μεταβολή του όγκου του δοχείου και όχι για παράδειγμα να αυξηθεί η πίεση με προσθήκη αδρανούς αερίου.
25. ΛΑΘΟΣ. Όταν προσθέσουμε μια ποσότητα HI χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου τότε δεν επηρεάζεται την ταχύτητα της αντίδρασης επειδή το HI είναι προϊόν. Εδώ όμως προσθέτουμε HI και για να παραμείνει η πίεση σταθερή πρέπει να αυξηθεί ο όγκος του δοχείου. Επειδή αυξάνεται ο όγκος του δοχείου μειώνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων οπότε μειώνεται και η ταχύτητα της αντίδρασης.

