

Η Οξειδοαναγωγή (θεωρία και αντιδράσεις)...περιληπτικά

Τι είναι ένωση με το οξυγόνο ή αφαίρεση υδρογόνου

Οξείδωση ; **αποβολή ηλεκτρονίων (e⁻)**
αύξηση του αριθμού οξείδωσης (Α.Ο.)

Τι είναι ένωση με το υδρογόνο ή αφαίρεση οξυγόνου

Αναγωγή ; **πρόσληψη ηλεκτρονίων (e⁻)**
μείωση του Α.Ο.

Τι είναι **προκαλεί οξείδωση, παθαίνει αναγωγή, παίρνει ηλεκτρόνια (e⁻)**

Οξειδωτικό ; **μείωση Α.Ο.** (μεγάλος αριθμός οξείδωσης)
αμέταλλα (V_A , VI_A , VII_A ομάδα του Π.Π. π.χ. F , Cl , O , S)

Ποιο είναι περισσότερο οξειδωτικό από τα F₂ , Cl₂ , Br₂ , I₂ ; [Απ. : F₂]

Τι είναι **προκαλεί αναγωγή, παθαίνει οξείδωση , δίνει ηλεκτρόνια (e⁻)**

Αναγωγικό ; **αύξηση του Α.Ο.** (μικρός αριθμός οξείδωσης)
μέταλλα (I_A , II_A , III_A ομάδα του Π.Π. π.χ. Na , K , Ca , Al)

Ποιο είναι περισσότερο αναγωγικό από τα HF, HCl , HBr, HI ; [Απ. : HI]

Ποια η σχέση ανάμεσα στον Αριθμό Οξείδωσης και το ηλεκτρικό φορτίο;

ΕΤΕΡΟΠΟΛΙΚΕΣ ή ΙΟΝΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

πραγματικό φορτίο : ίδιο με το ΑΡΙΘΜΟ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ π.χ. Na⁺ Cl⁻ : Na : +1 Cl : -1

ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Το **φαινομενικό φορτίο** αν τα ηλεκτρόνια του κοινού ζεύγους ανήκουν εξολοκλήρου στο πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο από τα δύο στοιχεία που ενώνονται.

Άρα ο αριθμός οξείδωσης κατασκευάστηκε για τις ομοιοπολικές ενώσεις στις οποίες δεν υπάρχει φορτίο.

π.χ. **CH₃Cl** Α.Ο. C : $x + 3 - 1 = 0 \Rightarrow x = -2$

☛ **ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΔΕΚΑΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ;**
ΟΧΙ, αλλά πρόκειται για μέσο όρο αριθμών οξείδωσης

C₃H₈ $3x + 8 = 0 \Rightarrow x = -8/3$

C⁻³H₃ – C⁻²H₂ – C⁻³H₃

☛ **ΜΠΟΡΕΙ ΤΟ ΙΔΙΟ ΣΩΜΑ ΝΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΕΙ ΣΕ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΠΛΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

$3\text{Cu} + 2\text{HN}^{+5}\text{O}_3 + 6\text{HN}^{+5}\text{O}_3 \rightarrow 2\text{N}^{+2}\text{O} + 3\text{Cu}(\text{N}^{+5}\text{O}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
οξειδωτικό οξύ

$10\text{HCl}^{-1} + 6\text{HCl}^{-1} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 5\text{Cl}_2^0 + 2\text{MnCl}_2^{-1} + 2\text{KCl}^{-1} + 4\text{H}_2\text{O}$
αναγωγικό οξύ

☛ **ΤΙ ΔΟΥΛΕΙΑ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΟΞΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ;** Προσφέρει H⁺
ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΤΙ ΟΧΙ ΤΟ ΟΞΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ;
Ένα ισχυρό οξύ : αραιό διάλυμα H₂SO₄, διάλυμα HCl , διάλυμα HBr , διάλυμα HI

Όχι ασθενές οξύ : CH_3COOH , HCN κλπ.

Όχι αναγωγικό

Όχι οξειδωτικό : αραιό διάλυμα HNO_3 , πυκνό διάλυμα HNO_3 , πυκνό διάλυμα H_2SO_4

☼ ΠΩΣ ΦΤΙΑΧΝΩ ΙΟΝΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗΣ ;

Μοριακή : $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$

Ιοντική ημιαντίδραση οξείδωσης : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}$

Ο Zn παθαίνει οξείδωση, προκαλεί αναγωγή, αναγωγικό.

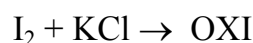
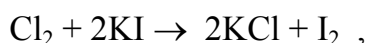
Ιοντική ημιαντίδραση αναγωγής : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$

Ο Cu^{2+} παθαίνει αναγωγή, προκαλεί οξείδωση, οξειδωτικό.

Ιοντική συνολική : $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$

☼ Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

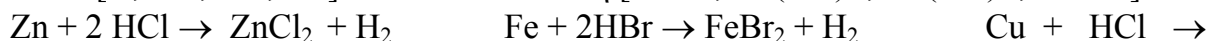
Σειρά ηλεκτραρνητικότητας (μείωση) $\rightarrow \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I} :$



Σειρά ηλεκτροθετικότητας (μείωση) \rightarrow

$\text{K}, \text{Ba}, \text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Mn}, \text{Zn}, \text{Cr}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Sn}, \text{Pb}, \text{H}, \text{Bi}, \text{Cu}, \text{Hg}, \text{Ag}, \text{Pt}, \text{Au}$

και βάσανα μεγάλα μάνα ζήτω κροφε κόνι ονομπ οι Βίκινγκς αγαπάτε αλλήλους



* Διάλυμα $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ διατηρείται σε δοχείο από Zn ή Pb ;

Απ. : Από Pb επειδή $\text{Pb} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ ενώ $\text{Zn} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}$

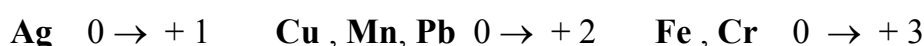
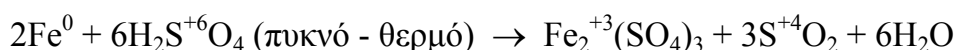
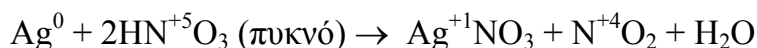
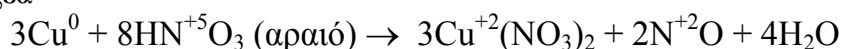
* Διάλυμα HCl διατηρείται σε δοχείο από Cu ή Fe ;

Απ. : Από Cu επειδή $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ ενώ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

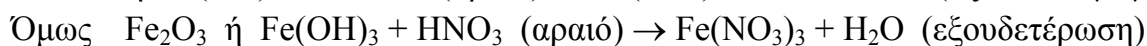
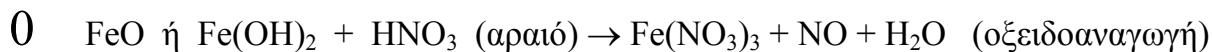
☼ Οξειδωτικά οξέα
+ αμέταλλα

	C	S	P	I ₂
πυκ. θ. H_2SO_4	CO_2	SO_2	H_3PO_4	-
αρ. HNO_3	-	H_2SO_4	H_3PO_4	-
πυκ. HNO_3	CO_2	H_2SO_4	H_3PO_4	HIO_3

☼ Μέταλλα + οξειδωτικά
οξέα



Au ,Pt : οξειδώνονται μόνο από το “Βασιλικό νερό” (aqua regia) μίγμα HNO_3 , HCl 1 : 3



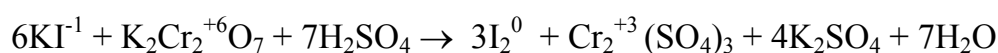
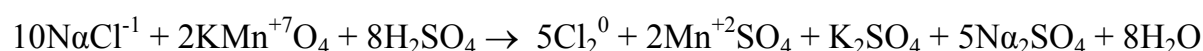
☼* **Οξειδωτική δράση υπερμαγγανικού καλίου $\text{KMn}^{+7}\text{O}_4$ (μωβ) \rightarrow άλας Mn^{2+} (άχρωμο)**

διχρωμικού καλίου $\text{K}_2\text{Cr}^{+6}_2\text{O}_7$ (πορτοκαλί) \rightarrow άλας Cr^{3+} (πράσινο)

διοξειδίου του μαγγανίου Mn^{+4}O_2 (μαύρο) \rightarrow άλας Mn^{2+} (άχρωμο)

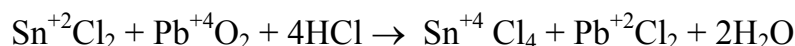
διοξειδίου του μολύβδου $\text{Pb}^{+4}\text{O}_2 \rightarrow$ άλας Pb^{+2}

α) Αλογονούχα άλατα των αλκαλίων (KCl , KBr , KI , NaCl , NaBr , NaI) $\rightarrow \text{Cl}_2$, Br_2 , I_2

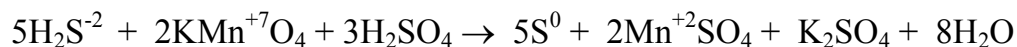
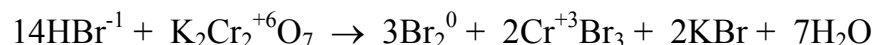
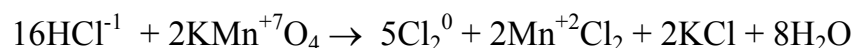


β) Άλατα που περιέχουν μέταλλο με τον κατώτερο αριθμό οξείδωσης :

Άλας (Fe^{+2} , Sn^{+2} , Cu^{+1}) + οξειδωτικό + αντίστοιχο οξύ \rightarrow Άλας (Fe^{+3} , Sn^{+4} , Cu^{+2})

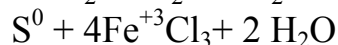
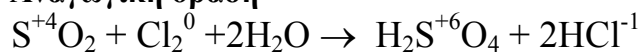


γ) Υδραλογόνα (HCl , HBr , HI) - Υδρόθειο (H_2S) $\rightarrow \text{Cl}_2$, Br_2 , I_2 , S

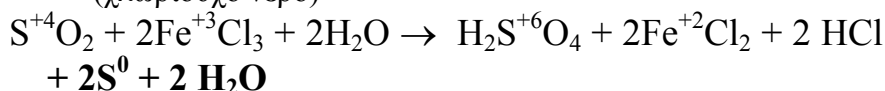


☼* **Δράση SO_2 ή H_2SO_3**

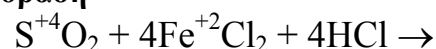
α) Αναγωγική δράση



(χλωριούχο νερό)

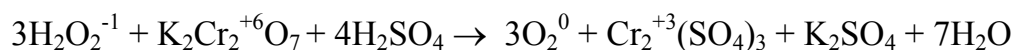
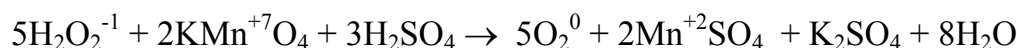
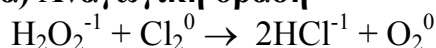


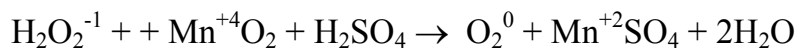
β) Οξειδωτική δράση



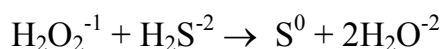
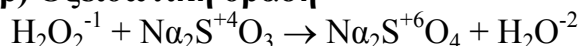
☼* **Δράση H_2O_2 (υπεροξειδίου του υδρογόνου ή οξυζενέ)**

α) Αναγωγική δράση





β) Οξειδωτική δράση

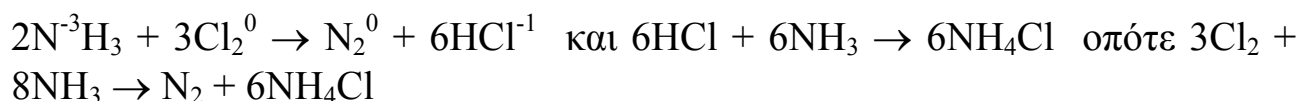
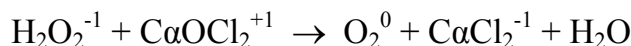
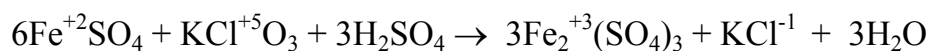
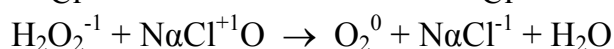
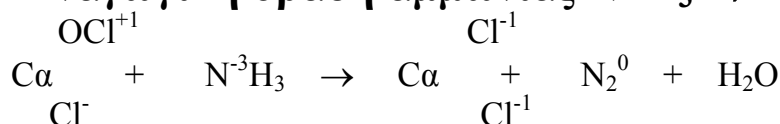


☼ **Χλωρικά, υποχλωριώδη άλατα (όμοια με Br, I)**

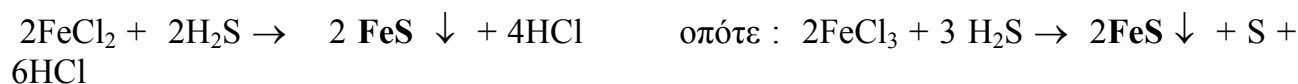
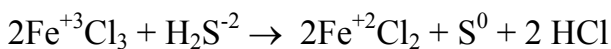


• **Οξειδωτική δράση Ca OCl₂⁺¹ (χλωράσβεστος) → CaCl₂⁻¹**

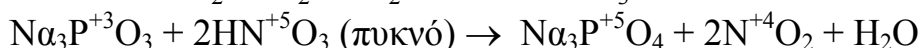
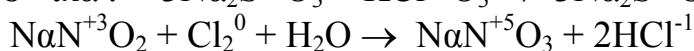
• **Αναγωγική δράση αμμωνίας N⁻³H₃ → N₂⁰**



☼ **Αναγωγική δράση H₂S 3H₂S⁻² + 2HN⁺⁵O₃ → 3S⁰ + 2NO + 4H₂O**



• **Άλατα - ώδη σε - ικά :** $3\text{Na}_2\text{S}^{+4}\text{O}_3 + \text{KCl}^{+5}\text{O}_3 \rightarrow 3\text{Na}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4 + \text{KCl}^{-1}$

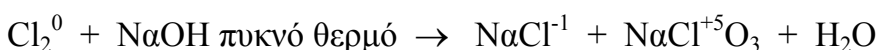


• **M με A.O + 2 , + 3**



• **6M⁰ + xK₂Cr₂⁺⁶O₇ + 7xH₂SO₄ → 3M₂^{+x}(SO₄)_x + xCr₂⁺³(SO₄)₃ + xK₂SO₄ + 7xH₂O**

• **Αυτοξειδοαναγωγή : το ίδιο στοιχείο οξειδώνεται και ανάγεται**



ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΣΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ

1. $\text{Cl}_2^0 + \text{NaBr}^{-1} \rightarrow 2001$
2. $\text{Cl}_2 + \text{MgI}_2 \rightarrow$
3. $\text{I}_2 + \text{NaBr} \rightarrow$
4. $\text{F}_2 + \text{MgCl}_2 \rightarrow$
5. $\text{Br}_2 + \text{NaF} \rightarrow$
6. $\text{Cl}_2 + \text{Al}_2\text{S}_3 \rightarrow$
7. $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
8. $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$
9. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\alpha\rho) \rightarrow$
10. $\text{Cu} + \text{HBr} \rightarrow$
11. $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
12. $\text{M} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ (2 : αριθμ. οξείδωσης του M)
13. $\text{Al}^0 + \text{Fe}^{+2}\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2^{+3}(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}^0$
14. $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
15. $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
16. $\text{Cu} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
17. $\text{Cu} + \text{KCl} \rightarrow$
18. $\text{Al} + \text{KCl} \rightarrow$
19. $\text{Cu} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
20. $\text{Cu} + \text{MgSO}_4 \rightarrow$
21. $\text{Al} + \text{MgSO}_4 \rightarrow$
22. $\text{C}^0 + \text{HN}^{+5}\text{O}_3$ (πυκ) $\rightarrow 2002$
23. $\text{P}^0 + \text{HN}^{+5}\text{O}_3$ (πυκ) \rightarrow
24. $\text{P} + \text{HNO}_3(\alpha\rho) \rightarrow$
25. $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (πυκ) \rightarrow
26. $\text{Ag}^0 + \text{HN}^{+5}\text{O}_3(\alpha\rho) \rightarrow 2001$
27. $\text{Al} + \text{HNO}_3(\alpha\rho) \rightarrow$
- 28α. $\text{FeO} + \text{HNO}_3(\alpha\rho) \rightarrow$
- 28β. $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (πυκ) $\rightarrow 2001$
- 28γ. $\text{Ag} + \text{HNO}_3$ (πυκ) $\rightarrow 2001$
29. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3$ (πυκ) \rightarrow
30. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (πυκ) \rightarrow
31. $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (πυκ) \rightarrow
32. $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (πυκ) \rightarrow
- 33α. $\text{KMnO}_4 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- 33β. $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow 2001$
34. $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
35. $\text{SnCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
36. $5\text{Sn} + x\text{KMnO}_4 + 8x\text{HCl} \rightarrow 5\text{SnCl}_x + x\text{MnCl}_2 + x\text{KCl} + 4x\text{H}_2\text{O}$

37. $C^{+2}O + K Mn^{+7}O_4 + H_2SO_4 \rightarrow C^{+4}O_2 + Mn^{+2}SO_4 + K_2SO_4$
38. $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow$
39. $Fe^{+2}Cl_2 + K_2Cr_2^{+6}O_7 + HCl \rightarrow 2002$
40. $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow 2001$
41. $K_2Cr_2O_7 + CO + H_2SO_4 \rightarrow$
42. $6Hg + xK_2Cr_2O_7 + 14xHCl \rightarrow 6HgCl_x + 2xCrCl_3 + 2x KCl + 7x H_2O$
43. $Hg + K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow HgCl +$
44. $Hg + K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow HgCl_2 +$
45. $Mn^{+4}O_2 + HCl^{-1} \rightarrow 2002$
46. $MnO_2 + HBr \rightarrow$
47. $S^{+4}O_2 + HN^{+5}O_3 \text{ (πυκ)} \rightarrow H_2S^{+6}O_4 + N^{+4}O_2$
48. $S^{+4}O_2 + Cl_2^0 \rightarrow HCl^{-1} + H_2S^{+6}O_4$
49. $SO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$
50. $S^{+4}O_2 + H_2S^{-2} \rightarrow 2002$
51. $SO_2 + Mg \rightarrow MgO + \dots$
52. $H_2O_2^{-1} + KMn^{+7}O_4 + H_2SO_4 \rightarrow 2001$
53. $H_2O_2^{-1} + HI^{-1} \rightarrow$
54. $H_2O_2 + FeCl_2 + HCl \rightarrow$
55. $N^{-3}H_3 + Cu^{+2}O \rightarrow$
56. $H_2S^{-2} + HN^{+5}O_3 \text{ (αρ)} \rightarrow$
57. $NaBrO + NH_3 \rightarrow$
58. $KClO_3 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
59. $Ca < \begin{matrix} Cl \\ ClO \end{matrix} + SnSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
60. $Cl_2 + KOH \rightarrow KCl + KClO_3$
61. $S + O_2 \rightarrow SO_2$
62. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$
63. $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$