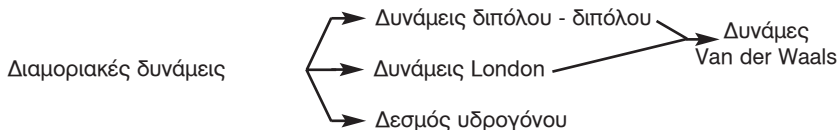


ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ - ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

✓ Διαμοριακές δυνάμεις



✓ Επίδραση των διαμοριακών δυνάμεων

1. Στη διαλυτότητα

«Οι πολικές ενώσεις διαλύονται σε πολικούς διαλύτες και οι μη πολικές ενώσεις διαλύονται σε μη πολικούς διαλύτες».

2. Στο σημείο βρασμού

« Με την αύξηση της ισχύος των διαμοριακών δυνάμεων αυξάνεται και το σημείο βρασμού, για ενώσεις με παραπλήσια Mr».

✓ Τάση ατμών

Τάση ατμών (P⁰) ενός υγρού σε μια ορισμένη θερμοκρασία ονομάζεται η πίεση που ασκούν οι ατμοί του υγρού όταν το υγρό βρίσκεται σε ισορροπία με τους ατμούς του.

Παράγοντες που επηρεάζουν την τάση ατμών

- i) Η θερμοκρασία: αύξηση θερμοκρασίας ⇒ αύξηση τάσης ατμών.
- ii) Η φύση του υγρού: ισχυρές διαμοριακές δυνάμεις ⇒ μικρή τάση ατμών.

✓ Ωσμωτική πίεση

$$\Pi V = nRT \quad \text{ή} \quad \Pi = CRT$$

ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

✓ Ενθαλπία αντίδρασης (ΔH)

Για την αντίδραση $aA + bB \rightarrow \gamma\Gamma + \delta\Delta$ είναι

$$\Delta H = H_{\text{προϊόντων}} - H_{\text{αντιδρώντων}}$$

Αν $\Delta H < 0$ τότε έχουμε εξώθερμη αντίδραση

Αν $\Delta H > 0$ τότε έχουμε ενδόθερμη αντίδραση.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ενθαλπία

- i) Η φύση των αντιδρώντων.
- ii) Η φυσική κατάσταση των αντιδρώντων.
- iii) Οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

✓ Πρότυπη ενθαλπία αντίδρασης (ΔH°)

Είναι η ενθαλπία αντίδρασης σε $P = 1\text{atm}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$ και για διαλύματα $C = 1\text{M}$
 Η πρότυπη ενθαλπία αντίδρασης υπολογίζεται από τη σχέση

Η παραγωγή του τυπολογίου από την εταιρεία **Orbit** Graphic Design & Advertising
 τηλ. 210 3840020

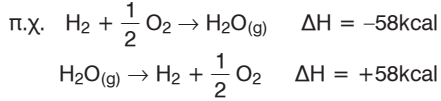
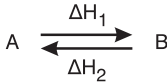
ΧΗΜΕΙΑ

$\Delta H^\circ = \Sigma \Delta H^\circ_{\text{προϊόντων}} - \Sigma \Delta H^\circ_{\text{αντιδρώντων}}$
 με $\Delta H^\circ_{\text{(στοιχείου)}} = 0$, στην πιο σταθερή μορφή.

✓ Εξίσωση θερμοδομετρίας

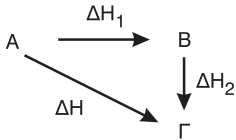
$Q = mc\Delta\theta$ ή $Q = (C + mc)\Delta\theta$

✓ Νόμος Lavoisier - Laplace



Ισχύει $\Delta H_1 = -\Delta H_2$, στις ίδιες συνθήκες.

✓ Νόμος του Hess



Ισχύει $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$

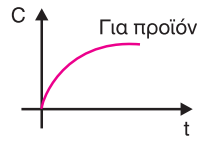
ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

✓ Ταχύτητα αντίδρασης

Για την αντίδραση $\alpha A + \beta B \rightarrow \gamma \Gamma + \delta \Delta$
 η ταχύτητα αντίδρασης είναι

$$u = -\frac{1}{\alpha} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{\beta} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{\gamma} \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} = \frac{1}{\delta} \frac{\Delta[\Delta]}{\Delta t}$$

✓ Καμπύλη αντίδρασης



✓ Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης

1. Η συγκέντρωση των αντιδρώντων

- C ∝ - u

2. Η πίεση

- P ∝ - V ∝ - C ∝ - u

3. Επιφάνεια επαφής στερεών

- επιφάνεια ∝ - u

4. Η θερμοκρασία

- θ Ξ - υ

5. Οι ακτινοβολίες

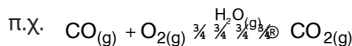
Επιδραση ακτινοβολιας Ξ - υ

6. Οι καταλύτες

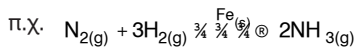
Χρηση καταλυτη Ξ - υ

✓ Είδη κατάλυσης

1. Ομογενής



2. Ετερογενής



3. Αυτοκατάλυση



✓ Νόμος ταχύτητας

Για την αντίδραση $aA + \beta B \rightarrow \gamma\Gamma + \delta\Delta$

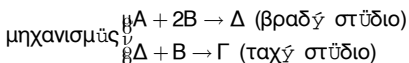
$$u = k[A]^x[B]^y$$

k: σταθερά ταχύτητας, μονάδα $(\frac{\text{mol}}{\text{L}})^{1-(x+y)} \text{s}^{-1}$

x + y: τάξη αντίδρασης

• Σε απλή αντίδραση x = α και y = α.

• Σε αντίδραση με μηχανισμό

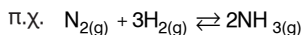


Νόμος ταχύτητας: $u = k[A][B]^2$

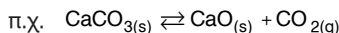
ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΟΠΙΑ

✓ Είδη χημικής ισοροπίας

1. Ομογενής



2. Ετερογενής



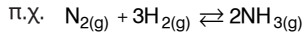
✓ Απόδοση αντίδρασης(α)

$$\alpha = \frac{\text{ποσότητα ουσιας που σχηματίζεται πρακτικ}}{\text{ποσότητα ουσιας που σχηματίζεται θεωρητικ}} \quad 0 < \alpha < 1$$

Η παραγωγή του τυπολογίου από την εταιρεία

✓ Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας

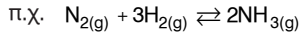
1. Η συγκέντρωση των αντιδρώντων ή προϊόντων



- $[\text{N}_2] \uparrow$ μετατόπιση της Χ.Ι. προς την κατεύθυνση που καταναλώνεται N_2 δηλαδή προς τα δεξιά.

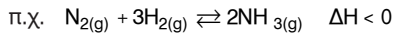
- $[\text{NH}_3] \uparrow$ μετατόπιση της Χ.Ι. προς τα αριστερά.

2. Η πίεση



- $P \uparrow$ μετατόπιση της Χ.Ι. προς τα λιγότερα mol αερίων δηλαδή προς τα δεξιά.

3. Η θερμοκρασία



- $\theta \uparrow$ μετατόπιση της Χ.Ι. προς την ενδόθερμη κατεύθυνση δηλαδή προς τα αριστερά.

✓ Νόμος χημικής ισορροπίας

Για την αντίδραση $\alpha\text{A}_{(\text{g})} + \beta\text{B}_{(\text{g})} \rightleftharpoons \gamma\Gamma_{(\text{g})} + \delta\Delta_{(\text{g})}$ στη Χ.Ι. ισχύει:

$$K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma [\Delta]^\delta}{[\text{A}]^\alpha [\text{B}]^\beta}$$

$$K_p = \frac{P_\Gamma^\gamma P_\Delta^\delta}{P_\text{A}^\alpha P_\text{B}^\beta}$$

✓ Σχέση που συνδέει την K_p με την K_c

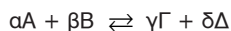
$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = \gamma + \delta - (\alpha + \beta)$$

- Αν $\alpha + \beta = \gamma + \delta$ τότε $K_p = K_c$

✓ Πηλίκo αντίδρασης (Q_c)

Για την αντίδραση



Κάθε χρονική στιγμή

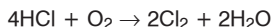
$$Q_c = \frac{[\Gamma]^\gamma [\Delta]^\delta}{[\text{A}]^\alpha [\text{B}]^\beta}$$

- Αν $Q_c = K_c$ το σύστημα βρίσκεται σε Χ.Ι.
- Αν $Q_c < K_c$ η αντίδραση πηγαίνει προς τα δεξιά.
- Αν $Q_c > K_c$ η αντίδραση πηγαίνει προς τα αριστερά.

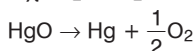
ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ

✓ 1ος ορισμός οξειδωσης - αναγωγής

• Οξειδωση είναι η ένωση ενός στοιχείου με το οξυγόνο ή η αφαίρεση υδρογόνου από μια χημική ένωση.



• Αναγωγή είναι η ένωση ενός στοιχείου με το υδρογόνο ή η απόσπαση οξυγόνου από μια χημική ένωση.

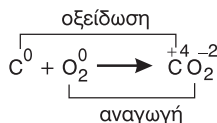


✓ 2ος ορισμός οξειδωσης - αναγωγής

- Οξειδωση είναι η αποβολή ηλεκτρονίων.
- Αναγωγή είναι η πρόσληψη ηλεκτρονίων.

✓ 3ος ορισμός οξειδωσης - αναγωγής

- Οξειδωση είναι η αύξηση του αριθμού αξειδωσης ατόμου ή ιόντος.
- Αναγωγή είναι η ελάττωση του αριθμού οξειδωσης ατόμου ή ιόντος.



✓ Αριθμός οξειδωσης

• Σε ομοιοπολικές ενώσεις

Αριθμός οξειδωσης ενός ατόμου ονομάζεται το φορτίο που θα αποκτήσει το άτομο αν τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων αποδοθούν στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο

• Σε ιοντικές ενώσεις

Αριθμός οξειδωσης ενός ιόντος είναι το πραγματικό φορτίο του ιόντος

✓ Κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξειδωσης

1. Τα στοιχεία σε ελεύθερη κατάσταση έχουν αριθμό οξειδωσης ίσο με μηδέν.
2. Ο Α.Ο. των μονοατομικών ιόντων ισούται με το φορτίο των ιόντων.
3. Το F έχει στις ενώσεις του Α.Ο. -1 .
4. Το οξυγόνο έχει στις ενώσεις του Α.Ο. -2 , εκτός από το OF_2 , που έχει $+2$ και τα υπεροξειδία π.χ. H_2O_2 , όπου έχει -1 .
5. Το υδρογόνο έχει Α.Ο. $+1$, όταν ενώνεται με αμέταλλα π.χ. HCl και -1 , όταν ενώνεται με μέταλλα π.χ. NaH .
6. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε μια ένωση είναι μηδέν.
7. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων σε πολυατομικό ιόν ισούται με το φορτίο του ιόντος.

✓ Πίνακας κυριότερων οξειδωτικών και αναγωγικών σωμάτων

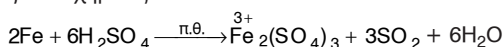
ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	ΑΝΑΓΩΓΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ
<p>ΣΤΟΙΧΕΙΑ</p> $X_2 \rightarrow 2X^- + \dots$ όπου X: F, Cl, Br, I Οξυγόνο $O_2 \rightarrow O^{2-} + \dots$ $O_3 \rightarrow O_2 + O^{2-} + \dots$	<p>ΜΕΤΑΛΛΑ</p> $M \rightarrow M^{x+} + \dots$ όπου x ο μέγιστος Α.Ο του μετάλλου.
<p>ΟΞΕΙΔΙΑ</p> $MnO_2 + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + \dots$ $PbO_2 + H^+ \rightarrow Pb^{2+} + \dots$ $CuO \rightarrow Cu^0 + \dots$ $Ag_2O \rightarrow Ag^0$ $H_2O_2 \rightarrow H_2O^{2-} + \dots$ $SO_2 \rightarrow S^0 + \dots$	<p>ΑΜΕΤΑΛΛΑ</p> $C \rightarrow CO_2 + \dots$ $S \rightarrow H_2SO_4 + \dots$ $H_2 \rightarrow H_2O + \dots$ $P \rightarrow H_3PO_4 + \dots$
<p>ΟΞΕΑ</p> H_2SO_4 (πυκνό) $\rightarrow SO_2 + \dots$ HNO_3 (πυκνό) $\rightarrow NO_2 + \dots$ HNO_3 (αραιό) $\rightarrow NO + \dots$	<p>ΟΞΕΙΔΙΑ</p> $SO_2 \rightarrow H_2SO_4 + \dots$ $H_2O_2 \rightarrow O_2 + \dots$ $CO \rightarrow CO_2 + \dots$
<p>ΑΛΑΤΑ</p> $KMnO_4 + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + \dots$ $K_2Cr_2O_7 + H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + \dots$ <p>Άλατα με το μέταλλο στον μέγιστο Α.Ο. μετατρέπονται σε άλατα με το μέταλλο σε μικρότερο Α.Ο. Π.χ. $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+} + \dots$ $Sn^{4+} \rightarrow Sn^{2+} + \dots$</p> <p>Οξυγονούχα άλατα των αλογόνων μετατρέπονται σε αλογονούχα άλατα $MXO_3 \rightarrow MX + \dots$ $MXO \rightarrow MX + \dots$ Π.χ. $KClO_3 \rightarrow KCl + \dots$ $CaOCl_2$ (χλωράσβεστος) $\rightarrow CaCl_2$</p>	<p>ΟΞΕΑ</p> $HX \rightarrow 1/2X_2 + \dots$ (X: Cl, Br, I) $H_2S \rightarrow S^0 + \dots$ Τα -ώδη οξέα μετατρέπονται σε -ικά οξέα Π.χ. $H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4 + \dots$
	<p>ΑΛΑΤΑ</p> Τα -ώδη άλατα μετατρέπονται σε -ικά άλατα Π.χ. $Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + \dots$ $NaX \rightarrow 1/2X_2 + \dots$ (X: Cl, Br, I) $Na_2S \rightarrow S^0 + \dots$ Άλατα με το μέταλλο στον κατώτερο Α.Ο. μετατρέπονται σε άλατα με το μέταλλο στον μέγιστο Α.Ο. Π.χ. $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + \dots$ $Sn^{2+} \rightarrow Sn^{4+} + \dots$
	<p>ΒΑΣΕΙΣ</p> $NH_3 \rightarrow N_2 + \dots$

✓ Κατηγορίες οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων

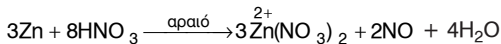
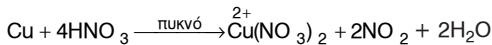
Επίδραση ισχυρών οξειδωτικών οξέων (αρ. HNO_3 , π. HNO_3 , π.θ. H_2SO_4) σε στοιχεία

1. Επίδραση σε μέταλλα

Κατά την επίδραση ισχυρών οξειδωτικών οξέων σε μέταλλα αυτά οξειδώνονται στον μεγαλύτερο Α.Ο. τους και σχηματίζουν άλατα.



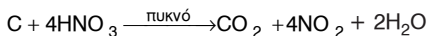
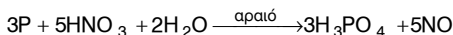
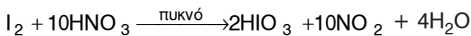
Η παραγωγή του τυπολογίου από την εταιρεία **Orbit** Graphic Design & Advertising
 τηλ. 210 3840020



2. Επίδραση σε αμέταλλα

Τα αμέταλλα όταν αντιδρούν με ισχυρά οξειδωτικά οξέα δίνουν προϊόντα που φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

	C	P	S	I
π.θ. H ₂ SO ₄	CO ₂	H ₃ PO ₄	SO ₂	-
π. HNO ₃	CO ₂	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	HIO ₃
αρ. HNO ₃	-	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄	-



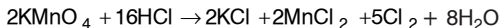
Οξειδωτικά άλατα και οξείδια που δρουν σε όξινο περιβάλλον

Τα σώματα KMnO₄, K₂Cr₂O₇, MnO₂, και PbO₂ δρουν οξειδωτικά σε όξινο περιβάλλον που το δημιουργεί κάποιο ισχυρό οξύ, συνήθως το H₂SO₄.



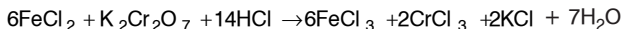
Το όξινο περιβάλλον δεν δημιουργείται από το H₂SO₄ όταν:

1. Το αναγωγικό σώμα είναι ισχυρό οξύ (HCl, HBr, HI). Το όξινο περιβάλλον το δημιουργεί το αναγωγικό σώμα που είναι ισχυρό οξύ.



2. Όταν ένα άλας με κατώτερο Α.Ο. μετατρέπεται σε άλας με ανώτερο Α.Ο.

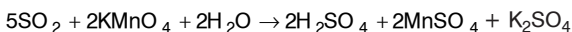
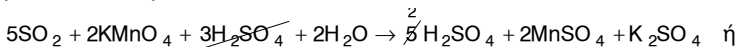
Στην περίπτωση αυτή το οξύ που δημιουργεί το όξινο περιβάλλον έχει το ίδιο ηλεκτρωνικό τμήμα με αυτό του αναγωγικού άλατος.



Αντιδράσεις των παραπάνω οξειδωτικών με SO₂ ή H₂SO₃.

Το SO₂ και το H₂SO₃ οξειδώνονται σε H₂SO₄ αλλά και το όξινο περιβάλλον δημιουργείται από το H₂SO₄.

Αρχικά το H₂SO₄ θα γράφεται και στα αντιδρώντα και στα προϊόντα, και αφού βάλουμε τους συντελεστές διαγράφουμε τον κατάλληλο αριθμό του H₂SO₄, από τα αντιδρώντα και τα προϊόντα.



✓ Απλή αντικατάσταση

1. Μετάλλου ή υδρογόνου από μέταλλο (ή υδρογόνο)

Η αναγωγική ισχύς των μετάλλων φαίνεται πιο κάτω

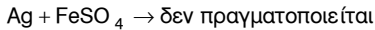
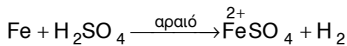
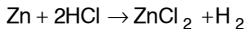
K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H, Bi, Cu, Hg, Ag, Au

← αύξηση αναγωγικής ισχύος και δραστηριότητας

Κάθε μέταλλο της σειράς αυτής μπορεί να αντικαταστήσει κάθε άλλο μέταλλο που βρίσκεται δεξιά του, δηλαδή κάθε μέταλλο που είναι ασθενέστερο αναγωγικό απ' αυτό, από μία ένωσή του.

Ακόμη κάθε μέταλλο της πιο πάνω σειράς μπορεί να αντικαταστήσει το υδρογόνο, μη οξειδωτικών οξέων ή του H_2O , εφ' όσον βρίσκεται αριστερά από το υδρογόνο ή να αντικατασταθεί από το υδρογόνο εφ' όσον βρίσκεται δεξιά απ' αυτό στη σειρά αναγωγικής ισχύος.

Στις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης το μέταλλο οξειδώνεται στον μικρότερο Α.Ο. του.



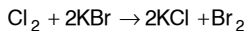
2. Αμέταλλου από αμέταλλο

Η οξειδωτική ισχύς των αμετάλλων φαίνεται πιο κάτω

$F_2, Cl_2, Br_2, O_2, I_2, S$

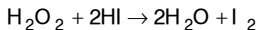
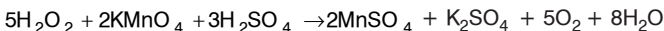
← αύξηση οξειδωτικής ισχύος και δραστηριότητας

Κάθε αμέταλλο της σειράς αυτής είναι ισχυρότερο οξειδωτικό από τα επόμενα του και μπορεί να τα οξειδώσει και να τα αντικαταστήσει από τις ενώσεις τους.



Σώματα που δρουν και σαν οξειδωτικά και σαν αναγωγικά.

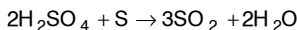
Τέτοια σώματα είναι το H_2O_2 και το SO_2 . Αυτά όταν αντιδρούν με ισχυρότερα οξειδωτικά δρουν σαν αναγωγικά και αντίστροφα.



ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

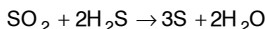
1. Επίδραση πυκνού και θερμού H_2SO_4 σε S.

Στην αντίδραση αυτή το οξειδωτικό και το αναγωγικό δίνουν το ίδιο προϊόν.

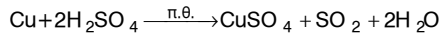
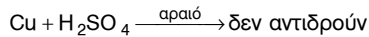
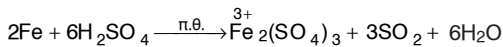
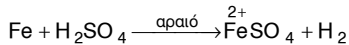


2. Επίδραση SO_2 σε H_2S

Στην αντίδραση αυτή το οξειδωτικό και το αναγωγικό δίνουν ίδιο προϊόν



3. Επίδραση αραιού και πυκνού διαλύματος H_2SO_4 σε μέταλλα



4. Χλωράσβεστος (CaOCl_2)

Στην ένωση αυτή τα δύο άτομα Cl δεν έχουν το ίδιο Α.Ο. (-1 και +1)

Έτσι όταν κατά την αναγωγή της μετατρέπεται σε CaCl_2 μεταβάλλεται ο Α.Ο. μόνο του ενός ατόμου του Cl (από +1 σε -1)

