

Εύρεση αριθμού οξείδωσης ατόμου

α) Σε χημικές ενώσεις:

Προκειμένου να υπολογίσουμε τον αριθμό οξείδωσης ενός ατόμου στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης, πολλαπλασιάζουμε τον αριθμό οξείδωσης κάθε ατόμου στοιχείου, καθώς και του άγνωστου το οποίο παριστάνουμε με x , με τον αριθμό ατόμων του στοιχείου στο μόριο και το αλγεβρικό άθροισμα των γινομένων το εξισώνουμε με το μηδέν. Π.χ. στο H_2SO_4 ο αριθμός οξείδωσης του S, έστω x , υπολογίζεται ως εξής: $2(+1) + 1x + 4(-2) = 2+x-8=0$ ή $x = +6$

β) σε πολυατομικά ιόντα

Προκειμένου να υπολογίσουμε τον αριθμό οξείδωσης ενός στοιχείου πολυατομικού ιόντος ακολουθούμε την ίδια όπως στην α) περίπτωση διαδικασία, όμως το αλγεβρικό άθροισμα των γινομένων που προκύπτει το εξισώνουμε με το φορτίο του ιόντος.

Π.χ. στο ClO_4^- ο αριθμός οξείδωσης του Cl, έστω x , υπολογίζεται ως εξής:

$$1x + 4(-2) = -1 \text{ ή } x = +7$$

Παραδείγματα

1. Υπολογίστε τον αριθμό οξείδωσης των στοιχείων που υπογραμμίζονται στις ενώσεις: $H_2\underline{S}O_3$, $\underline{S}O_2$, $Na_2H\underline{P}O_4$, $K_2\underline{C}r_2O_7$

$$H_2\underline{S}O_3: 2(+1) + x + 3(-2) = 0 \text{ ή } x = +4$$

$$\underline{S}O_2: x + 2(-2) = 0 \text{ ή } x = +4$$

$$Na_2H\underline{P}O_4: 2(+1) + 1(+1) + x + 4(-2) = 0 \text{ ή } x = +5$$

$$K_2\underline{C}r_2O_7: 2(+1) + 2x + 7(-2) = 0 \text{ ή } x = +6$$

2. Υπολογίστε τον αρ. οξείδωσης των στοιχείων που υπογραμμίζονται στα πολυατομικά ιόντα: $\underline{C}O_3^{2-}$ $\underline{C}lO^-$ $\underline{C}lO_2^-$ $\underline{C}lO_3^-$ $\underline{C}lO_4^-$ $\underline{N}H_4^+$ $H_2\underline{P}O_4^-$ $H\underline{C}O_3^-$.

$$\underline{C}O_3^{2-}: x + 3(-2) = -2 \text{ ή } x = +4$$

$$\underline{C}lO^-: x + 1(-2) = -1 \text{ ή } x = +1$$

$$\underline{C}lO_2^-: x + 2(-2) = -1 \text{ ή } x = +3$$

$$\underline{C}lO_3^-: x + 3(-2) = -1 \text{ ή } x = +5$$

$$\underline{C}lO_4^-: x + 4(-2) = -1 \text{ ή } x = +7$$

$$\underline{N}H_4^+: x + 4(+1) = +1 \text{ ή } x = -3$$

$$H_2\underline{P}O_4^-: 2(+1) + x + 4(-2) = -1 \text{ ή } x = +5$$

$$H\underline{C}O_3^-: 1(+1) + x + 3(-2) = -1 \Rightarrow x = +4$$

ΓΡΑΦΗ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΤΥΠΩΝ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Κάθε ανόργανη ένωση μπορούμε να πούμε ότι αποτελείται από δυο τμήματα ανεξάρτητα από το είδος του χημικού δεσμού σ' αυτήν. Το ένα τμήμα έχει θετικό αριθμό οξείδωσης «x» και θα το συμβολίζουμε με M. Το τμήμα με αρνητικό αριθμό οξείδωσης «ψ» θα το συμβολίζουμε ως A.

Προκειμένου να γράψουμε το Μοριακό Τύπο (Μ.Τ.) μιας χημικής ένωσης ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

α) Γράφουμε πρώτο το τμήμα M και μετά το τμήμα A, είτε αυτά είναι στοιχεία είτε πολυατομικά ιόντα.

β) Ο αρ. οξείδωσης (Α.Ο.) του M, δηλαδή το «x» γράφεται ως δείκτης στο A, ενώ ο Α.Ο. «ψ» του A γράφεται δείκτης στο M. Δηλαδή, $M_{\psi}A_x$ (x, ψ ακέραιοι αριθμοί)

Παρατήρηση: Εξαιρέση αποτελούν ενώσεις του υδρογόνου με τα αμέταλλα (πλην των αλογόνων, οξυγόνο και θείο) οπότε το υδρογόνο γράφεται μετά το αμέταλλο.

Σημείωση: οι αριθμοί οξείδωσης x, ψ γράφονται χωρίς πρόσημο.

Πρέπει να τονισθεί ότι:

α) Αν ο δείκτης x ή ψ είναι μονάδα, παραλείπεται.

β) Αν το τμήμα M ή το τμήμα A είναι πολυατομικό ιόν και ο δείκτης ψ ή x αντίστοιχα διάφοροι του μηδενός, τότε το πολυατομικό ιόν τοποθετείται σε παρένθεση και έξω απ' αυτή, κάτω δεξιά, προσθέτουμε το δείκτη x ή ψ.

γ) Αν οι δείκτες x, ψ έχουν μέγιστο κοινό διαιρέτη, τότε τους διαιρούμε μ' αυτόν και ως δείκτες χρησιμοποιούμε τα ακέραια ηλίκα.

Οι δείκτες δεν απλοποιούνται:

1) όταν υπάρχει δεσμός ανάμεσα σε άτομα ίδιου ατομικού αριθμού.

2) όταν το μόριο έχει προέλθει από πολυμερισμό.

3) στις ενώσεις του Hg, όπου αυτός εμφανίζεται με Α.Ο. +1 γιατί εμφανίζεται διμερισμένος.

4) στις οργανικές ενώσεις.

Για να ονομάσουμε μια χημική ένωση, ξεκινάμε από το τμήμα με τον αρνητικό Α.Ο, A, και συνεχίζουμε στο τμήμα M, με το θετικό Α.Ο. Ανάλογα με το τι είναι τα M και A διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

1. Οξέα με γενικό τύπο H_xA

α) Αν A = αμέταλλο, όπως F, Br, Cl, I, S ή CN δηλαδή έχουμε μη οξυγονούχα οξέα:

Η ονοματολογία ξεκινάει με το συνθετικό «υδρό» και συνεχίζει με το όνομα του στοιχείου A

Παραδείγματα:

HCl υδροχλώριο,

HF υδροφθόριο,

HI υδροϊώδιο,

HCN υδροκυάνιο,
HBr υδροβρώμιο,
H₂S υδρόθειο.

Σε διάλυμά οι ονομασίες μετατρέπονται σε υδροχλωρικό οξύ, υδροφθορικό οξύ κ.λ.π., πλην του H₂S, που καλείται υδροθειούχο νερό.

β) Αν A=πολυατομικό ιόν όπως PO₄³⁻, SO₃²⁻, ClO₄⁻, NO₃⁻ κ.λπ. δηλαδή έχουμε οξυγονούχα οξέα:

Η ονοματολογία ξεκινά με το όνομα του πολυατομικού ιόντος και ακολουθεί η λέξη «οξύ»

Παραδείγματα:

H₃PO₄ φωσφορικό οξύ
H₂SO₃ θειώδες οξύ
HClO₄ υπερχλωρικό οξύ
HNO₃ νιτρικό οξύ

2. Βάσεις με γενικό τύπο M(OH)_x

Ονομάζονται με τη λέξη υδροξείδιο και ακολουθεί το όνομα του μετάλλου M (ή του πολυατομικού ιόντος NH₄⁺ π.χ.

NaOH: υδροξείδιο του νατρίου ή καυστικό νάτριο,
KOH: υδροξείδιο του καλίου ή καυστικό κάλιο,
Ca(OH)₂: υδροξείδιο του ασβεστίου ή ασβεστόυχο νερό σε αραιό διάλυμα,
Ba(OH)₂: υδροξείδιο του βαρίου ή βαριούχο νερό σε αραιό διάλυμα,
Fe(OH)₂ υδροξείδιο του δισθενούς σιδήρου
Fe(OH)₃ υδροξείδιο του τρισθενούς σιδήρου
Al(OH)₃ υδροξείδιο του αργιλίου

3. Άλατα με γενικό τύπο M_ψA_x

Όπου M μέταλλο ή NH₄⁺ και A αμέταλλο ή ηλεκτραρνητικό πολυατομικό ιόν.

Διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

Αν το τμήμα A:

α) είναι αμέταλλο (πλην του οξυγόνου) ή η ρίζα CN⁻

Οπότε η ονοματολογία αρχίζει με την ονομασία του A και την κατάληξη -ούχος (ή -ούχο) και στη συνέχεια το όνομα του τμήματος M. Π.χ. χλωριούχο κάλιο

Na₂S θειούχο νάτριο

β) είναι πολυατομικό ιόν(εκτός από CN⁻)

Οπότε η ονοματολογία αρχίζει με το όνομα του πολυατομικού ιόντος και ακολουθεί το όνομα του τμήματος M

Παραδείγματα:

NaNO₃ νιτρικό νάτριο

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ φωσφορικό ασβέστιο

K_2CO_3 ανθρακικό κάλιο

KClO υποχλωριώδες κάλιο

4. Οξείδια με γενικό τύπο M_ψO_x

Γενικά, η ονοματολογία ξεκινά με τη λέξη οξείδιο και ακολουθεί το όνομα του στοιχείου Μ. Π.χ. Na_2O οξείδιο του νατρίου, Al_2O_3 οξείδιο του αργιλίου. Αν το Μ έχει περισσότερους του ενός Α.Ο. τότε πρέπει να δηλώνεται ο αριθμός ατόμων οξυγόνου με το πρόθεμα μόνο δι, τρι κ.λπ.

Παραδείγματα:

NO , CO : μονοξείδιο του αζώτου, άνθρακα

NO_2 , CO_2 : διοξείδιο του αζώτου, άνθρακα

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Τα θέματα προέρχονται και αντλήθηκαν από την πλατφόρμα της Τράπεζας Θεμάτων Διαβαθμισμένης Δυσκολίας που αναπτύχθηκε (MIS5070818-Τράπεζα θεμάτων Διαβαθμισμένης Δυσκολίας για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Γενικό Λύκειο-ΕΠΑΛ) και είναι διαδικτυακά στο δικτυακό τόπο του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.) στη διεύθυνση (<http://iep.edu.gr/el/trapeza-thematon-arxiki-selida>)

1. Α) Να γράψετε στην κόλλα σας τον πίνακα, συμπληρώνοντας τα κενά.

χημικός τύπος	ονομασία
	υδροξείδιο του μαγνησίου
	ανθρακικό ασβέστιο
	διοξείδιο του θείου
	υδροϊώδιο

Β) Ο αριθμός οξείδωσης του θείου (S) στο ιόν SO_4^{2-} είναι :

- α) +4 β) +6 γ) 0

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-
Cu^{2+}	(1)	(2)	(3)

Να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό και δίπλα το χημικό τύπο και το όνομα κάθε χημικής ένωσης που μπορεί να σχηματίσετε, συνδυάζοντας τα δεδομένα του πίνακα.

Β) Να ονομάσετε τις χημικές ενώσεις που συμμετέχουν στην παραπάνω χημική αντίδραση: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NH_4NO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, NH_3 .

3. Α) Να γράψετε στην κόλλα σας τον πίνακα, συμπληρώνοντας τα κενά κάθε στήλης με το χημικό/μοριακό τύπο της ένωσης που αντιστοιχεί.

ονομασία	χημικός/ μοριακός τύπος
χλωριούχο κάλιο	
υδροξείδιο του χαλκού (II)	
διοξείδιο του άνθρακα	

Β) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του Ν στη χημική ένωση NO_2 και στο ιόν NO_2^- .

4. Α) Να ονομαστούν οι επόμενες χημικές ενώσεις:

α) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, β) BaCl_2 , γ) H_3PO_4 , δ) NH_4Br .

Β). Να γράψετε την ονομασία καθεμιάς από τις ακόλουθες ενώσεις: H_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, AgNO_3 , NaCl .

5. Α) Δίνεται ο παρακάτω πίνακας.

	Cl^-	CO_3^{2-}	OH^-
Al^{3+}	(1)	(2)	(3)

Να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό και δίπλα τον χημικό τύπο και το όνομα κάθε χημικής ένωσης που μπορεί να σχηματιστεί συνδυάζοντας τα δεδομένα του πίνακα.

B) Να ονομαστούν οι ενώσεις:

α) HCl β) Mg(OH)₂ γ) CO₂ δ) Ca₃(PO₄)₂

6. A) α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του S στο μόριο του H₂SO₄.

B) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του Cr στο ιόν: Cr₂O₇²⁻

Να γράψετε τα ονόματα των παρακάτω ενώσεων :

i) H₂SO₄ ii) Ca(OH)₂ iii) AgNO₃ iv) K₂O

7. A) Να γράψετε τους υπολογισμούς σας για τον προσδιορισμό του αριθμού οξείδωσης του άνθρακα στη χημική ένωση H₂CO₃ και στη χημική ένωση CO₂.

B) Να ονομάσετε τις χημικές ενώσεις που συμμετέχουν στην παραπάνω χημική αντίδραση: NaOH , (NH₄)₂S , Na₂S , NH₃.

8. A) Να γράψετε στην κόλλα σας τον πίνακα, συμπληρώνοντας τα κενά.

Χημικός Τύπος	Ονομασία
KOH	
Na ₂ SO ₄	
CaCl ₂	
CO	
HNO ₃	
NH ₄ Br	
Mg(NO ₃) ₂	

B) Ο αριθμός οξείδωσης του χρωμίου (Cr) στο CrO₄²⁻ είναι :

α) 0 , β) +3, γ) +6

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.