

ΠΟΛΥΑΤΟΜΙΚΑ ΙΟΝΤΑ

Υπερ.....ικά	ικά	ώδη	υπο.....ώδη	Όξινα
ClO_4^- υπερχλωρικό MnO_4^- υπερμαγγανικό	ClO_3^- χλωρικό MnO_3^- μαγγανικό NO_3^- νιτρικό	ClO_2^- χλωριώδες NO_2^- νιτρώδες	ClO^- υποχλωριώδες	
	SO_4^{2-} θειικό CO_3^{2-} ανθρακικό	SO_3^{2-} θειώδες		HSO_4^- όξινο θειικό HCO_3^- όξινο ανθρακικό
	PO_4^{3-} φωσφορικό	PO_3^{3-} φωσφορώδες		HPO_4^{2-} όξινο φωσφορικό H_2PO_4^- δισόξινο φωσφορικό

και μερικά άλλα πολυατομικά ιόντα

NH_4^+ αμμώνιο
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ διχρωμικό
CN^- κυάνιο
OH^- υδροξείδιο

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΩΡΙΑΣ

Αριθμός οξείδωσης: ονομάζεται:

- Το πραγματικό φορτίο ενός ιόντος σε μία ιοντική (ετεροπολική) ένωση.
- Το φαινομενικό φορτίο που θα αποκτήσει ένα άτομο, μοριακής (ομοιοπολικής) ένωσης, αν τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων αποδοθούν στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο.

Κανόνες εύρεσης αριθμού οξείδωσης

1. Στα ελεύθερα στοιχεία τα άτομα έχουν αριθμό οξείδωσης μηδέν.
2. Το υδρογόνο (H) έχει Α.Ο. +1, εκτός αν πρόκειται για ένωση του υδρογόνου με μέταλλο (υδρίδιο) όπου έχει Α.Ο. -1.
3. Το οξυγόνο (O) στις ενώσεις του έχει Α.Ο. -2. εκτός από την ένωση OF₂ που έχει Α.Ο. +2 και τα υπεροξείδια, (που έχουν την ομάδα -O-O- π.χ. H₂O₂), στα οποία έχει Α.Ο. -1
4. Όλα τα αλκάλια (Li, Na, K...) έχουν Α.Ο. +1
5. Οι αλκαλικές γαίες (Mg, Ca, Ba ..) έχουν Α.Ο. +2
6. Το φθόριο (F) στις ενώσεις του έχει πάντα Α.Ο. -1.
7. Τα υπόλοιπα αλογόνα (Cl, Br, I) στις ενώσεις που δεν περιέχουν οξυγόνο έχουν Α.Ο. -1.
8. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο. όλων των ατόμων μιας χημικής ένωσης είναι μηδέν.
9. Το αλγεβρικό άθροισμα όλων των ατόμων ενός πολυατομικού ιόντος είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος

Αριθμοί οξείδωσης μετάλλων

Μέταλλα	Αριθμοί οξείδωσης
K, Na, Ag	+1
Cu, Hg	+1, +2
Ba, Ca, Mg, Zn	+2
Al	+3
Fe	+2, +3
Pb, Sn	+2, +4

Παράδειγμα 1:

Να υπολογιστούν οι αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων στις παρακάτω ενώσεις:

α) του S στο Na_2SO_4

β) του N στο KNO_3

γ) του P στο H_3PO_4

α) Οι αριθμοί οξείδωσης για το Na είναι +1 και για το O είναι -2, άρα θα έχουμε:

$$2(+1) + X + 4(-2) = 0 \text{ άρα } X = +6$$

β) Οι αριθμοί οξείδωσης για το K είναι +1 και για το O είναι -2, άρα θα έχουμε:

$$(+1) + X + 3(-2) = 0 \text{ άρα } X = +5$$

γ) Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα θα έχουμε:

$$3(+1) + X + 4(-2) = 0 \text{ άρα } X = +5$$

Παράδειγμα 2:

Να υπολογιστούν οι αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων στα παρακάτω ιόντα:

α) του Cr στο διχρωμικό ιόν, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

β) του S στο θειώδες ιόν, SO_3^{2-}

γ) του N στο αμμώνιο, NH_4^+

α) Ο αριθμός οξείδωσης του O είναι -2, άρα θα έχουμε:

$$2X + 7(-2) = -2 \text{ άρα } X = +6$$

β) Ο αριθμός οξείδωσης του O είναι -2, άρα θα έχουμε:

$$X + 3(-2) = -2 \text{ άρα } X = +4$$

γ) Ο αριθμός οξείδωσης του H είναι +1, άρα θα έχουμε:

$$X + 4(+1) = +1 \text{ άρα } X = -3$$

Τα οξέα

Τα ανόργανα οξέα κατά Arrhenius έχουν γενικό τύπο H_nA όπου το ηλεκτραρνητικό τμήμα A^{-n} μπορεί να είναι:

1. αλογόνο F^{-1} , Cl^{-1} , Br^{-1} , I^{-1} ή θείο S^{-2} ή κυάνιο CN^{-1}
2. ρίζα οξυγονούχου με κατάληξη $\dots$ ική ή $\dots$ ώδης.

Η ονομασία των οξέων γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

γενικός τύπος	τύπος	ονομασία	
		Κοινή (ελληνική)	Κατά IUPAC
H_nA	μη οξυγονούχο οξύ HF HCN H ₂ S	Υδρο-όνομα A υδροφθόριο υδροκυάνιο υδρόθειο	Υδρογόνο + όνομα A-ίδιο υδρογόνο φθορίδιο υδρογόνο κυανίδιο υδρογόνο σουλφίδιο
	οξυγονούχο οξύ. HNO ₃ H ₂ SO ₄ HNO ₂	όνομα A + οξύ νιτρικό οξύ, θειικό οξύ νιτρώδες οξύ	οξύ + όνομα A οξύ νιτρικό, οξύ θειικό οξύ νιτρώδες

Σημείωση:

☞ Τα οξέα HF, HCl, HBr, HI, H₂S και HCN που είναι όλα αέρια, όταν είναι διαλυμένα στο νερό τότε προστίθεται στην κοινή ονομασία τους και η κατάληξη « $\dots$ ικό οξύ».
π. χ. HCl (aq) υδροχλωρικό οξύ, H₂S (aq) υδροθειϊκό οξύ.

Οι βάσεις

- Οι βάσεις κατά Arrhenius είναι υδροξείδια μετάλλων με γενικό τύπο $M(OH)_n$ όπου M =μέταλλο

Η ονομασία των βάσεων περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα.

γενικός τύπος	τύπος	ονομασία	
		Κοινή (ελληνική)	Κατά IUPAC
$M(OH)_n$	NaOH KOH Ca(OH) ₂ Al(OH) ₃	Υδροξείδιο του + όνομα M υδροξείδιο του νατρίου υδροξείδιο του καλίου υδροξείδιο του ασβεστίου υδροξείδιο του αργιλίου	όνομα M + υδροξείδιο νάτριο υδροξείδιο κάλιο υδροξείδιο ασβέστιο υδροξείδιο αργίλιο υδροξείδιο

σημείωση 1η

☞ Τα KOH και NaOH ονομάζονται και **καυστικό κάλιο** ή **καυστική ποτάσα**, **καυστικό νάτριο** ή **καυστική σόδα** αντίστοιχα.

σημείωση 2η

☞ Τα διαυγή διαλύματα των Ba(OH)₂, Ca(OH)₂ ονομάζονται και **βάριο ύδωρ**, **ασβέστιο ύδωρ** αντίστοιχα.

σημείωση 3η

- ☞ Όταν το μέταλλο έχει πολλούς α.ο. τότε πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός οξείδωσης του μετάλλου.
π. χ. $\text{Fe}(\text{OH})_3$: υδροξείδιο του **τρισθενούς** σιδήρου

Άλατα (ιοντικές ενώσεις)

Είναι οι ενώσεις που προκύπτουν από αντίδραση οξέος και βάσης (εξουδετέρωση).
Είναι οι ενώσεις με τύπο $\Theta_a A_\theta$ όπου:

Το ηλεκτραρνητικό τμήμα A^{-a} μπορεί να είναι:

1. **Ιόν αλογόνου** F^{-1} , Cl^{-1} , Br^{-1} , I^{-1} , ή **θείου** S^{-2} ή **κυάνιου** CN^{-1}
2. **Ιόν οξυγονούχο με κατάληξη ... ικό ή ... ώδες.**

Το ηλεκτροθετικό τμήμα Θ^{+b} μπορεί να είναι:

Μεταλλικό κατιόν M^{+b} ή **ιόν αμμωνίου** NH_4^{+1}

Η ονομασία των αλάτων περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα.

γενικός τύπος	τύπος	ονομασία	
		Κοινή (ελληνική)	Κατά IUPAC
$\Theta_a A_\theta$	μη οξυγονούχο άλας NaF $\text{Ca}(\text{CN})_2$ K_2S	όνομα A-ούχο + όνομα Θ φθοριούχο νάτριο κυανιούχο ασβέστιο θειούχο κάλιο	όνομα Θ + όνομα A-ίδιο νάτριο φθορίδιο ασβέστιο κυανίδιο κάλιο σουλφίδιο
	οξυγονούχο άλας KNO_3 CaSO_4 Na_3PO_3	όνομα A + όνομα M νιτρικό κάλιο , θειικό ασβέστιο φωσφορώδες νάτριο,	οξύ + όνομα A κάλιο νιτρικό, ασβέστιο θειικό νάτριο φωσφορώδες

σημείωση 1η

- ☞ Όταν το μεταλλικό κατιόν διαθέτει πολλούς αριθμούς οξείδωσης τότε αναφέρεται στην ονομασία και ο αριθμός οξείδωσης του μεταλλικού κατιόντος
π.χ. FeCl_3 : **χλωριούχος τρισθενής** σιδήρος ή **τρισθενής** σιδήρος **χλωρίδιο**.
☞ Διαφορετικά για να δηλωθεί έμμεσα ο αριθμός οξείδωσης του μετάλλου τοποθετείται μπροστά από την ονομασία του ανιόντος αριθμητικό που δηλώνει το πλήθος των ανιόντων.
π.χ. FeCl_3 : **τριχλωριούχος** σιδήρος ή σιδήρος **τριχλωρίδιο**.

σημείωση 2η

- ☞ Ανάλογα με τον τρόπο ονομασίας των αλάτων ονομάζονται και πολλές ενώσεις που δεν είναι άλατα αλλά αποτελούνται από δύο στοιχεία.
π.χ. PCl_3 : **τριχλωριούχος** φώσφορος ή φώσφορος **τριχλωρίδιο** ,
 CS_2 : **διθειούχος** άνθρακας ή άνθρακας **δισουλφίδιο**.
Ειδικότερα οι ενώσεις που αποτελούνται από **μέταλλο** και ένα από τα αμέταλλα **H, N, C και P** ονομάζονται αντίστοιχα και **υδρίδια, νιτρίδια, καρβίδια, φωσφίδια**.

π. χ. CaH_2	υδρογονούχο ασβέστιο	ή	ασβέστιο υδρίδιο (υδρόλιθος),
Ca_3N_2	αζωτούχο ασβέστιο	ή	ασβέστιο νιτρίδιο ,
Al_4C_3	ανθρακούχο αργίλιο	ή	αργιλίο καρβίδιο (ανθρακαργίλιο)
Ca_2C_4	ανθρακούχο ασβέστιο	ή	καρβίδιο ασβέστιο (ανθρακασβέστιο)
Mg_3P_2	φωσφορούχο μαγνήσιο	ή	φωσφίδιο μαγνήσιο.

Μερικές ενώσεις του υδρογόνου με ορισμένα αμέταλλα παίρνουν ειδικές ονομασίες.

παραδείγματα: αμμωνία NH_3 , φωσφίνη PH_3 , αρσίνη AsH_3 , αντιμονίνη SbH_3

Οξείδια

Οξείδια είναι οι ενώσεις που αποτελούνται από στοιχείο O^{+2} ενωμένο με οξυγόνο. Τα οξείδια διακρίνονται στα οξείδια μετάλλων που είναι ιοντικές ενώσεις και τα οξείδια αμετάλλων που είναι μοριακές ενώσεις.

Οι ονομασίες των αλάτων περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα.

γενικός τύπος	τύπος	ονομασία	
		Κοινή (ελληνική)	Κατά IUPAC
$\text{O}_2\text{O}_\theta$ ή $\text{O}\text{O}_{\theta/2}$	Al_2O_3	οξείδιο του + όνομα M οξείδιο του αργιλίου	όνομα M + οξείδιο Αργίλιο οξείδιο
	Na_2O	οξείδιο του νατρίου	Νάτριο οξείδιο
	CO	μονοξείδιο του άνθρακα	Άνθρακας μονοξείδιο
	SO_3	τριοξείδιο του θείου	Θείο τριοξείδιο

σημείωση 1

Όταν το στοιχείο έχει τον μικρότερο αριθμό οξείδωσης τότε το οξείδιο ονομάζεται και «υποξείδιο».

π. χ. Cu_2O : υποξείδιο του χαλκού, υποξείδιο του αζώτου N_2O .

σημείωση 2η

Όταν το στοιχείο διαθέτει πολλούς α.ο. τότε αναφέρεται στην ονομασία και ο αριθμός οξείδωσης του στοιχείου.

π. χ. FeO : οξείδιο του σιδήρου II ή σίδηρος II οξείδιο

Ένας άλλος τρόπος για να γνωστοποιήσουμε έμμεσα τον αριθμό οξείδωσης του στοιχείου θέτουμε μπροστά από την λέξη «οξείδιο» αριθμητικό που δηλώνει το πλήθος των ατόμων του οξυγόνου.

π.χ. Fe_2O_3 : τριοξείδιο του σιδήρου ή σίδηρος τριοξείδιο

Τα κανονικά οξείδια παρουσιάζουν τους εξής τύπους:

O_2O υποξείδιο	(α.ο. στοιχείου +1),	OO_3 τριοξείδιο	(α.ο. στοιχείου +6),
OO μονοξείδιο	(α.ο. στοιχείου +2),	O_2O_4 τετροξείδιο	(α.ο. στοιχείου +4),
OO_2 διοξείδιο	(α.ο. στοιχείου +4),	O_2O_5 πεντοξείδιο	(α.ο. στοιχείου 5),
O_2O_3 τριοξείδιο	(α.ο. στοιχείου +3),	O_2O_7 επτοξείδιο	(α.ο. στοιχείου +7).

Υπεροξείδια :

Είναι εκείνα τα που έχουν την **υπεροξειδική ομάδα (-O-O-)** όπου το οξυγόνο έχει αριθμό οξείδωσης =-1.

παραδείγματα: H_2O_2 : υπεροξείδιο του υδρογόνου, BaO_2 : υπεροξείδιο του βαρίου.