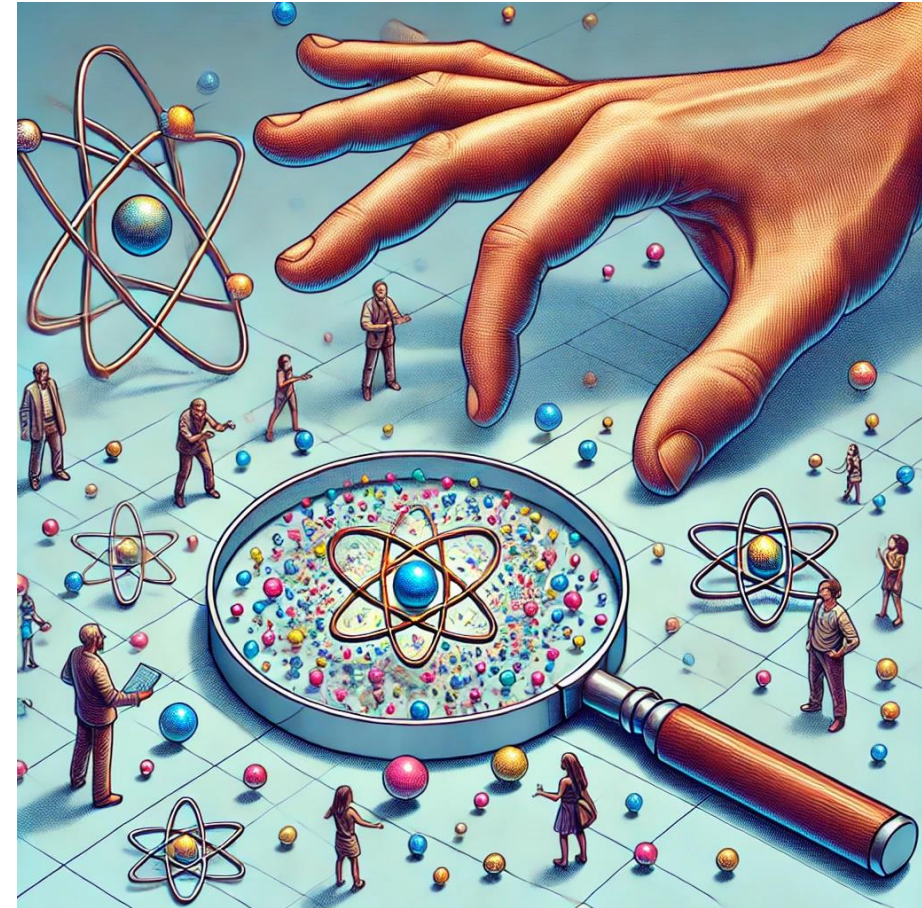


2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

ΣΚΟΠΟΣ

- Μόρια και ιόντα
- Οιχημικοί τύποι
- Η ονοματολογία των ενώσεων



2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- **Ορισμοί: μόρια, ιόντα, ανιόντα, κατιόντα**
- **Διάκριση ενώσεων σε μοριακές και ιοντικές**
- **Ιοντικές ενώσεις: προσδιορισμός φορτίων των ιόντων, αναγραφή χημικών τύπων**
- **Ορισμοί: χημικός, μοριακός και εμπειρικός τύπος**
- **Ονοματολογία ιοντικών και δυαδικών μοριακών ενώσεων: απόδοση ονόματος με βάση το χημικό τύπο και εξαγωγή τύπου με βάση το όνομα.**
- **Ορισμός οργανικών ενώσεων**

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ✓ Ανιόν
- ✓ Ανόργανη ένωση
- ✓ Δυαδική ένωση
- ✓ Ιόν
- ✓ Ιοντική ένωση
- ✓ Κατιόν
- ✓ Λειτουργική ομάδα
- ✓ Μονατομικό ιόν
- ✓ Μοριακός τύπος
- ✓ Μόριο
- ✓ Οξυοξύ
- ✓ Οργανική ένωση
- ✓ Πολυατομικό ιόν
- ✓ Υδρίτης
- ✓ Υδρογονάνθρακας
- ✓ Χημική ονοματολογία
- ✓ Χημικός τύπος

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Μόρια και ιόντα

Μονατομικά στοιχεία: ευγενή αέρια (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)

Μόριο: ένα συσσωμάτωμα τουλάχιστον δύο ατόμων σε μια ορισμένη διάταξη που συγκρατούνται από χημικές δυνάμεις (χημικοί δεσμοί)

π.χ. H_2 , O_2 , H_2O , CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Διατομικά μόρια

π.χ. N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2

Πολυατομικά μόρια

π.χ. O_3 , H_2O , NH_3 , HNO_3

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Μόρια και ιόντα

Ιόν: ένα άτομο ή μια ομάδα ατόμων που έχει καθαρό θετικό ή αρνητικό φορτίο.

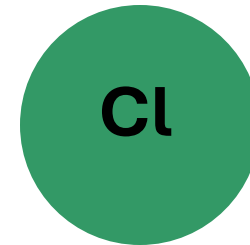
π.χ. Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} , OH^- , NH_4^+

Κατιόν: ένα ιόν που έχει καθαρό θετικό φορτίο

π.χ. Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+

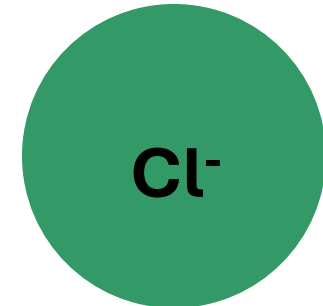
Ανιόν: ένα ιόν που έχει καθαρό αρνητικό φορτίο

π.χ. Cl^- , F^- , S^{2-} , O^{2-} , N^{3-}



17 πρωτόνια

17 ηλεκτρόνια



17 πρωτόνια

18 ηλεκτρόνια

Ιοντική ένωση: αποτελείται από ιόντα και κατιόντα

π.χ. NaCl , KI , CaCO_3 , MgSO_4 , NH_4Cl

Μονοατομικά ιόντα

π.χ. K^+ , Ca^{2+} , O^{2-} , Fe^{3+}

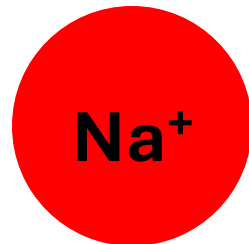
Πολυατομικά ιόντα

π.χ. NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NH_4^+



11 πρωτόνια

11 ηλεκτρόνια



11 πρωτόνια

10 ηλεκτρόνια

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Μόρια και ιόντα

Παράδειγμα:

Πόσα πρωτόνια και ηλεκτρόνια
υπάρχουν στο ιόν ${}_{19}^{39}\text{K}^+$;

Απάντηση:

- Αριθμός ηλεκτρονίων:
ατομικός αριθμός (Z) = 19 \rightarrow 19 πρωτόνια
- Αριθμός ηλεκτρονίων:
Αριθμός ηλεκτρονίων = Αριθμός πρωτονίων
Φορτίο: +1 \rightarrow απώλεια 1 ηλεκτρονίου
19-1 = 18 ηλεκτρόνια

Παράδειγμα:

Πόσα πρωτόνια και ηλεκτρόνια
υπάρχουν στο ιόν Ti^{4+} ;

Απάντηση:

- Αριθμός ηλεκτρονίων:
ατομικός αριθμός (Z) = 22 \rightarrow 22 πρωτόνια
- Αριθμός ηλεκτρονίων: 22 - 4 = 18 ηλεκτρόνια

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Χημικός τύπος μια αναπαράσταση που χρησιμοποιεί σύμβολα στοιχείων και δείκτες για να εκφράσει τις αναλογίες των ατόμων που αποτελούν μια χημική ένωση.

Μοριακός τύπος δείχνει τον ακριβή αριθμό των ατόμων κάθε στοιχείου στην ελάχιστη μονάδα μιας ουσίας.


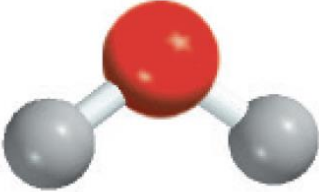
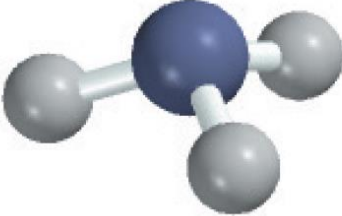
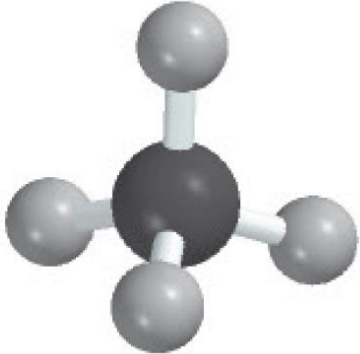
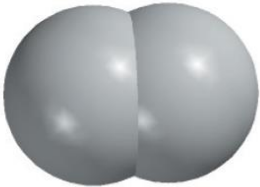
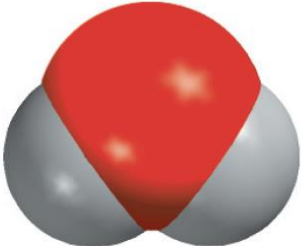
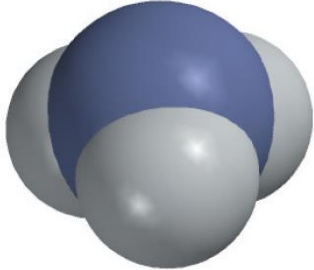
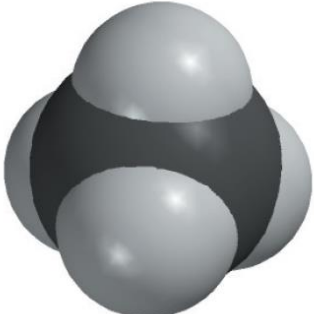
Συντακτικός τύπος δείχνει πόσα άτομα ενώνονται με δεσμό μεταξύ τους σε ένα μόριο

Στερεοχημικός τύπος μια απεικόνιση των μορίων

Μοριακα μοντέλα: σφαίρες/ράβδοι και χωροπληρωτικά μοντέλα

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

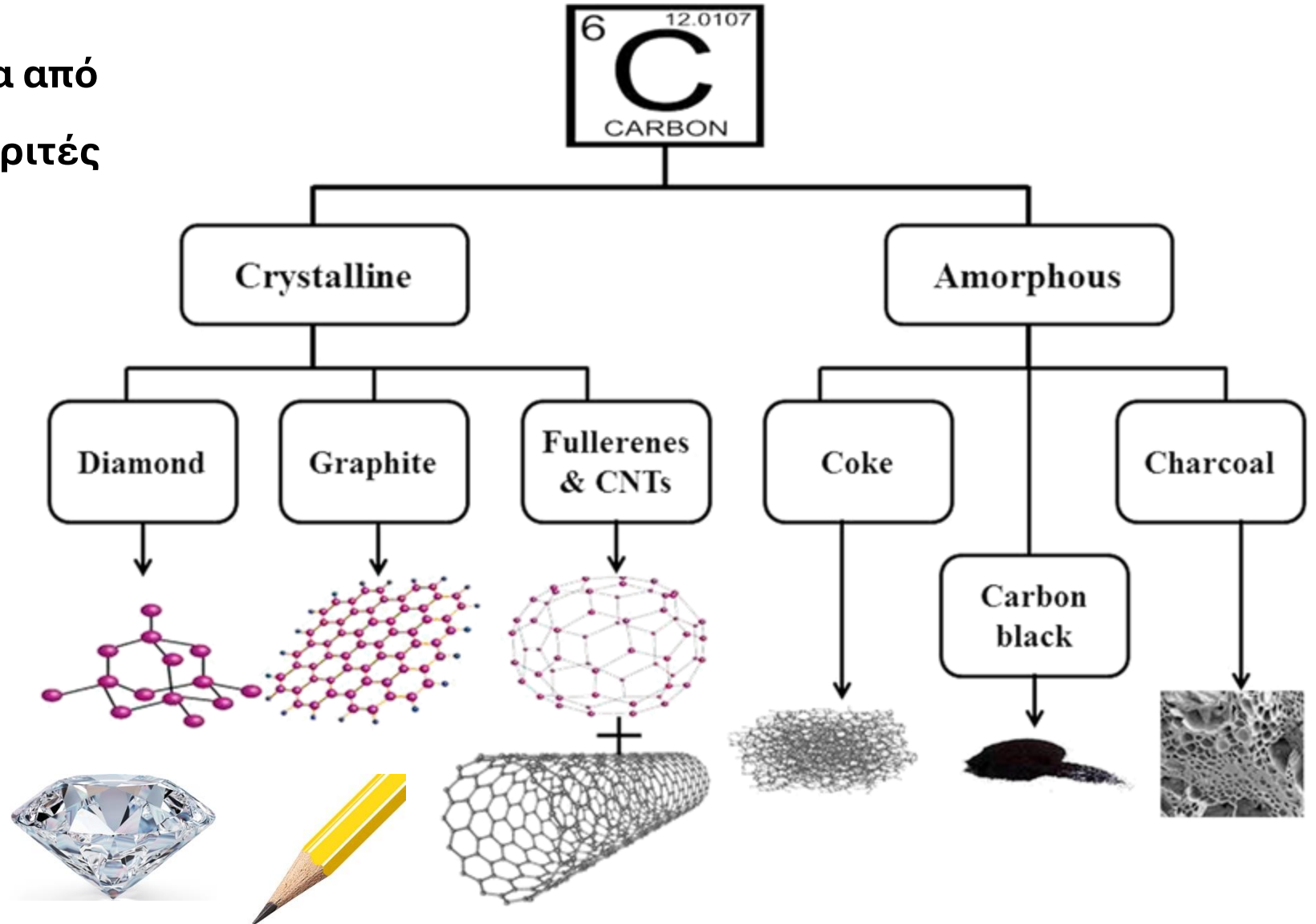
Οι χημικοί τύποι

	Υδρογόνο	Υδωρ	Αμμωνία	Μεθάνιο
Μοριακός τύπος	H_2	H_2O	NH_3	CH_4
Συντακτικός τύπος	$H-H$	$H-O-H$	$\begin{array}{c} H-N-H \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array}$
Μοριακό μοντέλο				
Χωροπληρωτικό μοντέλο				

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

αλλοτροπικό στοιχείο είναι μία από δύο ή περισσότερες διακριτές μορφές ενός στοιχείου

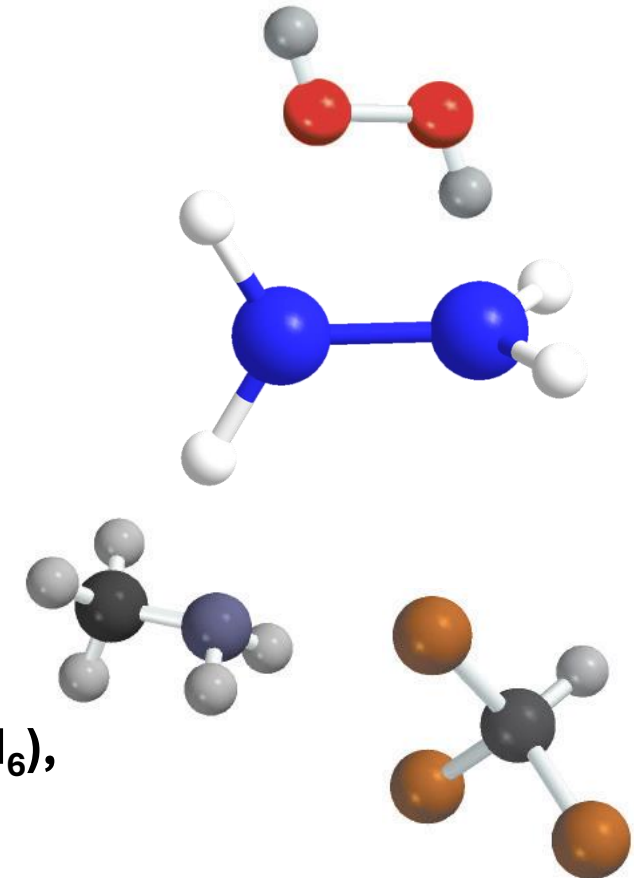


2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι εμπειρικοί τύποι

εμπειρικός τύπος: ποια στοιχεία είναι παρόντα σε μία ουσία και την απλούστατη αναλογία φυσικών αριθμών των ατόμων τους.

	<u>Μοριακός τύπος</u>	<u>Εμπειρικός τύπος</u>
ύδωρ	H_2O	H_2O
αμμώνια	NH_3	NH_3
ακετυλένιο	C_2H_2	CH
βενζόλιο	C_6H_6	CH

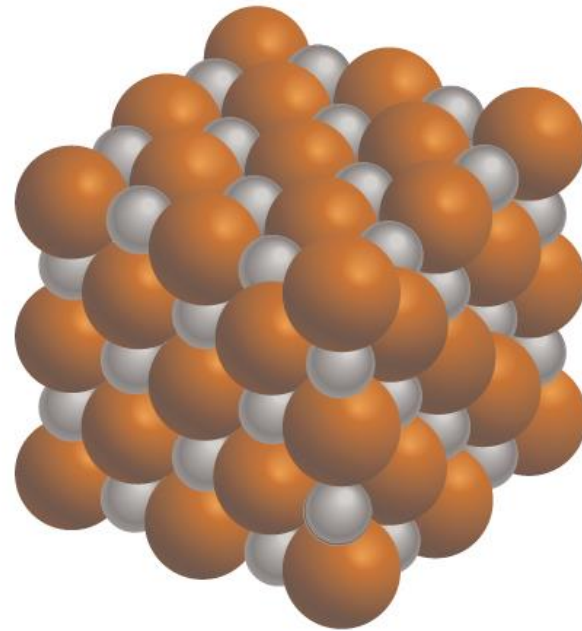
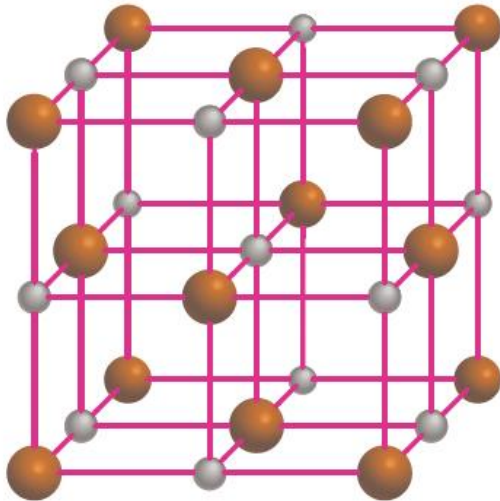


Γράψατε τους εμπειρικούς τύπους για τα ακόλουθα μόρια: (α) διβοράνιο (B_2H_6), (β) φουμαρικός διμεθυλεστέρας ($\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4$), και (γ) βανιλίνη ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$)

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ο τύπος των ΙΟΝΤΙΚΩΝ ενώσεων

συνήθως ίδιος με τον εμπειρικό τύπο

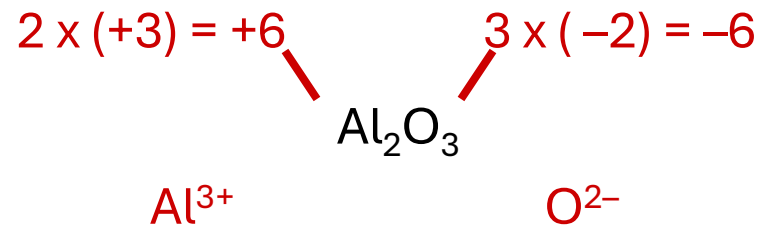


Κρύσταλλος: στερεό υλικό του οποίου τα άτομα, μόρια ή ιόντα είναι διατεταγμένα σε ένα εξαιρετικά τακτοποιημένο, επαναλαμβανόμενο μοτίβο που εκτείνεται σε όλες τις τρεις διαστάσεις του χώρου

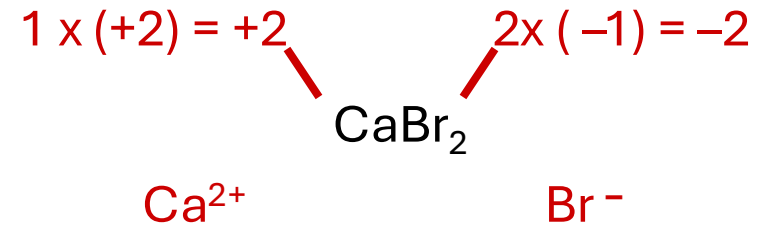
2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ο τύπος των ιοντικών ενώσεων

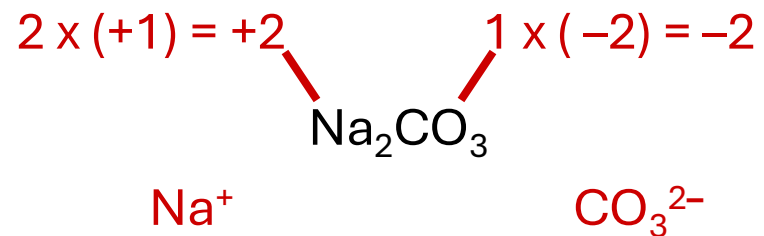
Οξείδιο του αργιλίου



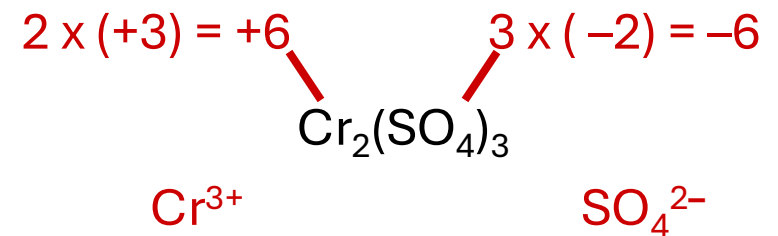
Βρωμίδιο του ασβεστίου



Ανθρακικό νάτριο



Θειικό χρώμιο



2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Η ονοματολογία των ενώσεων

Εμπειρικές ονομασίες:

Γάλα μαγνησίας: $Mg(OH)_2$, Αέριο γέλιου: N_2O , Ασβεστόλιθος: $CaCO_3$, Καυστική σόδα: $NaOH$

Ποτάσα (Potash): K_2CO_3 , Σόδα πλυντηρίου: Na_2CO_3 , Σόδα ζαχαροπλαστικής: $NaHCO_3$

Χημική ονοματολογία: απόδοση ονομάτων με χρήση κανόνων.

Οργανικές ενώσεις: περιέχουν άνθρακα ενωμένο με άλλα στοιχεία όπως το υδρογόνο, το οξυγόνο, το άζωτο και το θείο.

Ανόργανες ενώσεις: περιέχουν οποιοδήποτε στοιχείο εκτός από άνθρακα.

Διάκριση: ιοντικές ενώσεις, μοριακές ενώσεις, οξέα/βάσεις και υδρίτες.

Εξαιρέσεις: μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το δισουλφίδιο του άνθρακα (CS_2), ενώσεις που περιέχουν την ομάδα κυανιδίου (CN^-) και το ανθρακικό ανιόν (CO_3^{2-}).

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Η ονοματολογία των ενώσεων

Οι ιοντικές ενώσεις

Μονοατομικά ιόντα:

- μέταλλα κύριων ομάδων: κατιόντα με φορτίο ίσο με τον αριθμό της ομάδας
π.χ. ομάδα IIA: Mg^{2+}
- εξαιρέσεις: μέταλλα με υψηλό ατομικό αριθμό, ένα κατιόν με φορτίο = αριθμό ομάδας - 2 και ένα με φορτίο = αριθμό ομάδας
π.χ. Ομάδα IVA Sn^{2+} και Sn^{4+}
- μέταλλα μετάπτωσης: περισσότερα από ένα κατιόντα. Σίγουρα ένα με φορτίο 2+.
π.χ. Fe^{2+} και Fe^{3+}
- αμέταλλα: φορτίο ανιόντος = αριθμό ομάδας - 8
π.χ. S^{2-} ($6-8 = -2$)

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Η ονοματολογία των ενώσεων

Οι ιοντικές ενώσεις

Μονοατομικά ιόντα:

- τα μεταλλικά κατιόντα παίρνουν το όνομά τους από τα στοιχεία

Στοιχείο	Όνομα κατιόντος
Na νάτριο	Na ⁺ ιόν ή κατιόν νατρίου
K κάλιο	K ⁺ ιόν ή κατιόν καλίου
Mg μαγνήσιο	Mg ²⁺ ιόν ή κατιόν μαγνησίου
Al αργίλιο	Al ³⁺ ιόν ή κατιόν αργιλίου

- αν υπάρχουν περισσότερα από ένα κατιόντα του ίδιου στοιχείου μετά το όνομα ακολουθεί λατινικός αριθμός σε παρένθεση που δηλώνει το φορτίο
- π.χ. Fe²⁺ ιόν σιδήρου(II) και Fe³⁺ ιόν σιδήρου(III)

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Η ονοματολογία των ενώσεων

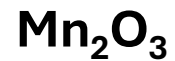
Οι ιοντικές ενώσεις

Μονοατομικά ιόντα:

- Σύστημα Stock



οξείδιο μαγγανίου(II)



οξείδιο μαγγανίου(III)



οξείδιο μαγγανίου(IV)

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Η ονοματολογία των ενώσεων

Οι ιοντικές ενώσεις

Μονοατομικά ιόντα:

- τα ανιόντα ονομάζονται λαμβάνοντας τη ρίζα του ονόματος του στοιχείου (στα αγγλικά) και την κατάληξη -ιδιο

Ομάδα 4A	Ομάδα 5A	Ομάδα 6A	Ομάδα 7A
C καρβίδιο (C^{4-})*	N Νιτρίδιο (N^{3-})	O οξείδιο (O^{2-})	F φθορίδιο (F^{-})
Si πυριτίδιο (Si^{4-})	P φωσφίδιο (P^{3-})	S σουλφίδιο (S^{2-})	Cl χλωρίδιο (Cl^{-})
		Se σεληνίδιο (Se^{2-})	Br βρωμίδιο (Br^{-})
		Te τελλουρίδιο (Te^{2-})	I ιωδίδιο (I^{-})

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οι ιοντικές ενώσεις

Πολυατομικά ιόντα:

Κατιόν	Ανιόν
αμμωνίου (NH_4^+)	ανθρακικό (CO_3^{2-})
αργιλίου (Al^{3+})	βρωμιδίου (Br^-)
αργύρου (Ag^+)	διυδρογονοφωσφορικό (H_2PO_4^-)
ασβεστίου (Ca^{2+})	διχρωμικό ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)
βαρίου (Ba^{2+})	θειοκυανικό (SCN^-)
καδμίου (Cd^{2+})	θειικό (SO_4^{2-})
καισίου (Cs^+)	θειώδες (SO_3^{2-})
καλίου (K^+)	ιωδιδίου (I^-)
κασσιτέρου(II) (Sn^{2+})	κυανιδίου (CN^-)
κοβαλτίου(II) (Co^{2+})	νιτρίδιου (N^{3-})
λιθίου (Li^+)	νιτρικό (NO_3^-)
μαγγανίου(II) (Mn^{2+})	νιτρώδες (NO_2^-)
μαγνησίου (Mg^{2+})	οξειδίου (O^{2-})
μολύβδου(II) (Pb^{2+})	σουλφιδίου (S^{2-})
νατρίου (Na^+)	υδρογονανθρακικό (HCO_3^-)
ρουβιδίου (Rb^+)	υδρογονοθειικό (HSO_4^-)
σιδήρου(II) (Fe^{2+})	υδρογονοφωσφορικό (HPO_4^{2-})
σιδήρου(III) (Fe^{3+})	υδριδίου (H^-)
στροντίου (Sr^{2+})	υδροξειδίου (OH^-)
υδραργύρου(I) (Hg_2^{2+})	υπερμαγγανικό (MnO_4^-)
υδραργύρου(II) (Hg^{2+})	υπεροξειδίου (O_2^{2-})
υδρογόνου (H^+)	φθοριδίου (F^-)
χαλκού(I) (Cu^+)	φωσφορικό (PO_4^{3-})
χαλκού(II) (Cu^{2+})	χλωριδίου (Cl^-)
χρωμίου(III) (Cr^{3+})	χλωρικό (ClO_3^-)
ψευδαργύρου (Zn^{2+})	χρωμικό (CrO_4^{2-})

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οι ιοντικές ενώσεις

Παράδειγμα:

Δώσατε τα ονόματα των παρακάτω ενώσεων:

- i. CaF_2
- ii. $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$
- iii. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- iv. $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$

Απάντηση:

φθορίδιο του ασβεστίου

νιτρώδες μαγνήσιο

θειικό αμμώνιο

οξαλικός σίδηρος(III)

Παράδειγμα:

Γράψατε τους τύπους των παρακάτω ενώσεων:

- i. νιτρικό νικέλιο
- ii. φωσφίδιο του ινδίου
- iii. υδρογονοφωσφορικό κάλιο
- iv. οξείδιο του σιδήρου(III)

Απάντηση:

$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$

InP

$\text{K}_2(\text{HPO}_4)$

Fe_2O_3

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οι μοριακές ενώσεις: δυαδικές ενώσεις

- τα ανιόντα ονομάζονται λαμβάνοντας τη ρίζα του ονόματος του στοιχείου (στα αγγλικά) και την κατάληξη -ίδιο

π.χ. HCl → χλωρίδιο του υδρογόνου

- η ένωση αποτελείται από δύο αμέταλλα ή μεταλλοειδή

π.χ. CCl_4 → τετράχλωρίδιο του άνθρακα

- σειρά αναγραφής στοιχείων σε χημικό τύπο

Στοιχείο	B	Si	C	Sb	As	P	N	H	Te	Se	S	I	Br	Cl	O	F
Ομάδα	3A	4A		5A					6A			7A				

π.χ. τριφθορίδιο του αζώτου → NF_3

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οι μοριακές ενώσεις: δυαδικές ενώσεις

- προθήματα: μονο-, δι-,...δέκα-

CO μονοξείδιο του άνθρακα

CO₂ διοξείδιο του άνθρακα

SO₂ διοξείδιο του θείου

SO₃ τριοξείδιο του θείου

NO₂ διοξείδιο του αζώτου

N₂O₄ τετροξείδιο του αζώτου

Εξαιρέσεις

B₂H₆ διβοράνιο

CH₄ μεθάνιο

SiH₄ σιλάνιο

NH₃ αμμωνία

PH₃ φωσφίνη

H₂O ύδωρ

H₂S σουλφίδιο του υδρογόνου

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Παράδειγμα:

Δώσατε τα ονόματα των παρακάτω ενώσεων:

- i. OF_2
- ii. As_2O_5
- iii. ClF
- iv. S_2Cl_2

Απάντηση:

διφθορίδιο του οξυγόνου

πεντοξείδιο του διαρσενικού

μονοφθορίδιο του χλωρίου

διχλωρίδιο του διθείου

Παράδειγμα:

Γράψατε τους τύπους των παρακάτω ενώσεων:

- i. διοξείδιο του αζώτου
- ii. εξοξείδιο του τετραφωσφώρου
- iii. διυδρίδιο του σεληνίου
- iv. τριφθορίδιο του βορίου

Απάντηση:

NO_2

P_4O_6

SeH_2

BF_3

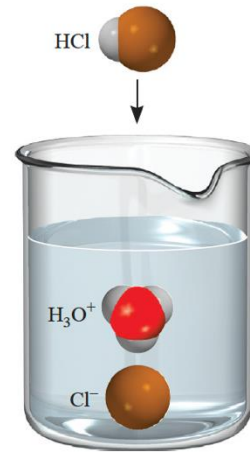
2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οξύ: ουσία που παρέχει ιόντα υδρογόνου (H^+) και κάποιο ανιόν όταν διαλυθεί στο νερό



Ανιόντα με κατάληξη **-ίδιο**
σχηματίζουν οξέα με
πρόθεμα **υδρο-** και κατάληξη **-ικό**



χλωρίδιο του υδρογόνου



υδροχλωρικό οξύ

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

	Μοριακή ένωση	Οξύ	Αντίστοιχο ανιόν	
HF	φθορίδιο του υδρογόνου	υδροφθορικό οξύ	F ⁻	φθοριδίου
HCl	χλωρίδιο του υδρογόνου	υδροχλωρικό οξύ	Cl ⁻	χλωριδίου
HBr	βρωμίδιο του υδρογόνου	υδροβρωμικό οξύ	Br ⁻	βρωμιδίου
HI	ιωδίδιο του υδρογόνου	υδροιωδικό οξύ	I ⁻	ιωδιδίου
HCN	κυανίδιο του υδρογόνου	υδροκυανικό οξύ	CN ⁻	κυανιδίου
H ₂ S	σουλφίδιο του υδρογόνου	υδροθειικό οξύ	S ²⁻	σουλφιδίου

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οξυοξύ ή οξοοξύ: το οξύ που περιέχει υδρογόνο, οξυγόνο και κάποιο άλλο στοιχείο (κεντρικό)

Όνομα ανιόντος
και τη λέξη οξύ

H_2CO_3 ανθρακικό οξύ

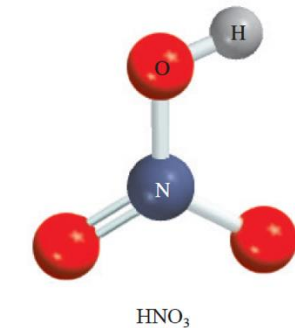
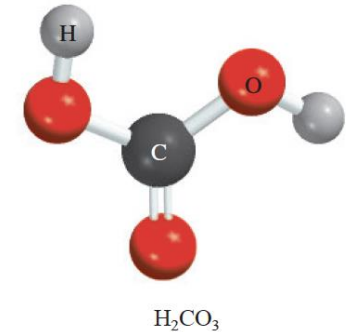
HClO_3 χλωρικό οξύ

HNO_3 νιτρικό οξύ

H_3PO_4 φωσφορικό οξύ

H_2SO_4 θειικό οξύ

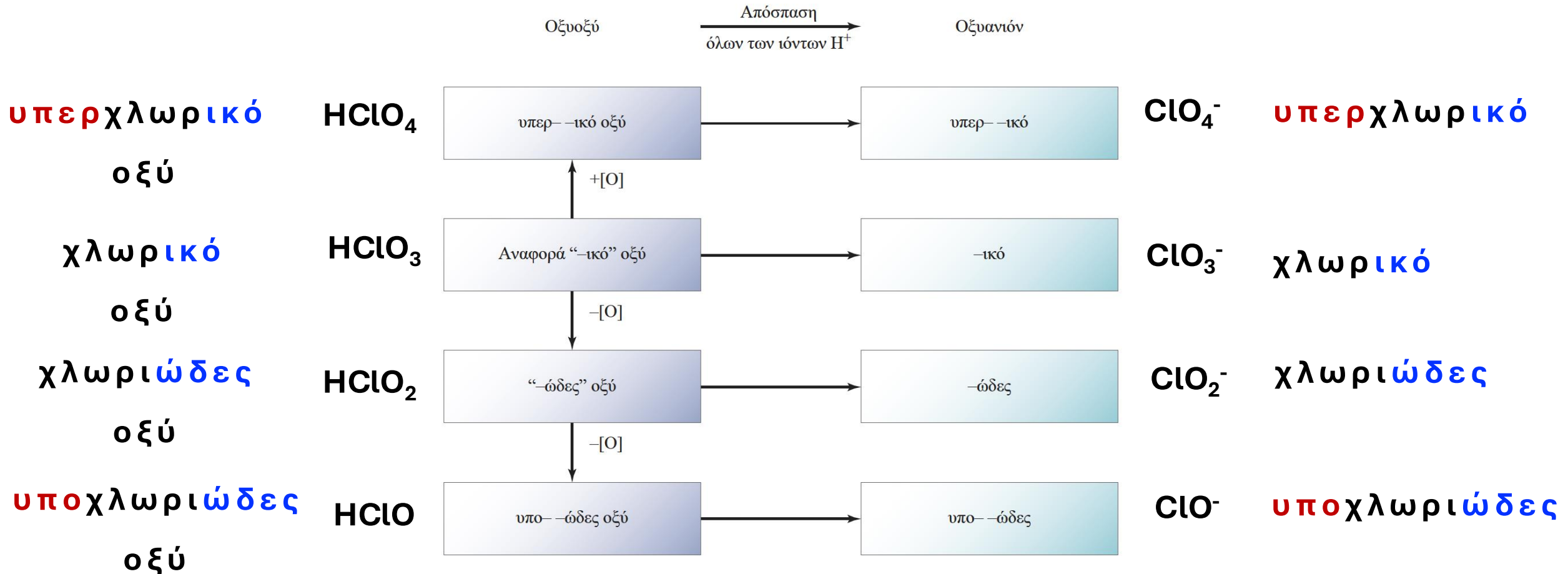
HNO_2 νιτρώδες οξύ



2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οξοξέα που περιέχουν **ίδιο** κεντρικό άτομο και **διαφορετικό** αριθμό ατόμων οξυγόνου

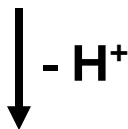
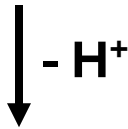
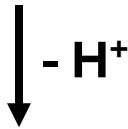
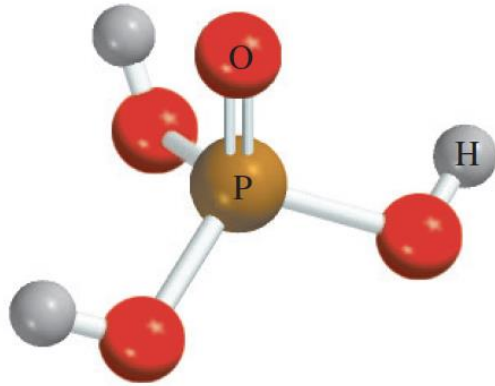


2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Οξυανιόντα που περιέχουν **ίδιο** αριθμό ατόμων οξυγόνου και **διαφορετικό** αριθμό ατόμων υδρογόνου

Παράδειγμα:



φωσφορικό οξύ

διυδρογονοφωσφορικό ανιόν

υδρογονοφωσφορικό ανιόν

φωσφορικό ανιόν

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Βάση: ουσία που παρέχει ιόντα υδροξειδίου (OH⁻) και κάποιο κατιόν όταν διαλυθεί στο νερό



Η αμμωνία είναι βάση;

Na(OH) υδροξείδιο του νατρίου

K(OH) υδροξείδιο του καλίου

Ba(OH)₂ υδροξείδιο του βαρίου



2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Υδρίτης: ένωση που περιέχει συγκεκριμένο αριθμό μορίων
ύδατος ενωμένα στον κρύσταλλό της

Αρχίζουν με τη λέξη υδρικός και ένα πρόθεμα
που δηλώνει τον αριθμό των μορίων ύδατος

BaCl_2	χλωρίδιο του βαρίου (άνυδρο)
$\text{BaCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	πενταϋδρικό χλωρίδιο του βαρίου
$\text{LiCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$	μονοϋδρικό χλωρίδιο του λιθίου
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	επταϋδρικό θειικό μαγνήσιο
$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	τετραϋδρικό νιτρικό στρόντιο



πενταϋδρικός
θειικός χαλκός



θειικός χαλκός

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Τύπος	Κοινό όνομα
H_2O	Ύδωρ
NH_3	Αμμωνία
CO_2	Ξηρός πάγος
NaCl	Επιτραπέζιο αλάτι
N_2O	Αέριο γέλιου
CaCO_3	Μάρμαρο, κιμωλία, ασβεστόλιθος
CaO	Άσβεστος
Ca(OH)_2	Σβησμένη άσβεστος
NaHCO_3	Μαγειρική σόδα
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Σόδα πλυσίματος
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Αλάτι Epsom
Mg(OH)_2	Γάλα μαγνησίας
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Γύψος

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

Τύπος	Κοινό όνομα	Συστηματικό όνομα
H_2O	Ύδωρ	Μονοξείδιο διυδρογόνου
NH_3	Αμμωνία	Νιτρίδιο τριυδρογόνου
CO_2	Ξηρός πάγος	Στερεό διοξείδιο του άνθρακα
NaCl	Επιτραπέζιο αλάτι	Χλωρίδιο νατρίου
N_2O	Αέριο γέλιου	Μονοξείδιο διαζώτου
CaCO_3	Μάρμαρο, κιμωλία, ασβεστόλιθος	Ανθρακικό ασβέστιο
CaO	Άσβεστος	Οξείδιο ασβεστίου
Ca(OH)_2	Σβησμένη άσβεστος	Υδροξείδιο ασβεστίου
NaHCO_3	Μαγειρική σόδα	Υδρογονοανθρακικό νάτριο
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Σόδα πλυσίματος	Δεκαϋδρικό ανθρακικό νάτριο
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Αλάτι Epsom	Επταϋδρικό θεικό μαγνήσιο
Mg(OH)_2	Γάλα μαγνησίας	Υδροξείδιο μαγνησίου
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Γύψος	Διυδρικό θεικό ασβέστιο

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Εισαγωγή στις οργανικές ενώσεις

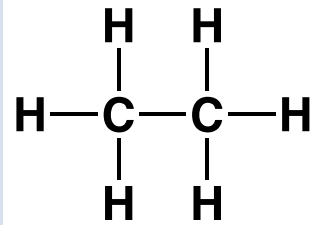
Οργανικές ενώσεις: περιέχουν άνθρακα ενωμένο με άλλα στοιχεία όπως υδρογόνο, οξυγόνο και άζωτο

- Υδρογονάνθρακες: περιέχουν μόνο άνθρακα και υδρογόνο
- Αλκάνια: περιέχουν μόνο απλούς δεσμούς
- Όνομα: αριθμός ατόμων άνθρακα και κατάληξη **-άνιο**
- Λειτουργικές ομάδες: σύνολο ατόμων που καθορίζει τις χημικές ιδιότητες και τη δραστικότητα μιας ένωσης
π.χ. $-OH$, $-NH_2$, $-COOH$

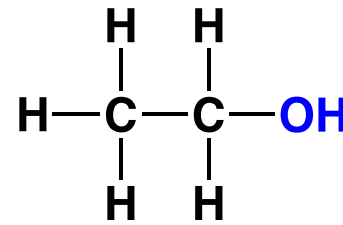
2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Οι χημικοί τύποι

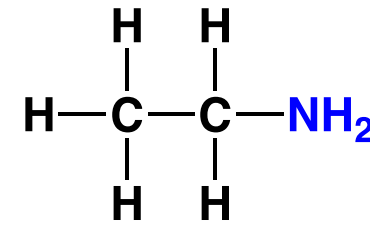
Όνομα	Τύπος	Μοριακό μοντέλο
Μεθάνιο	CH ₄	
Αιθάνιο	C ₂ H ₆	
Προπάνιο	C ₃ H ₈	
Βουτάνιο	C ₄ H ₁₀	
Πεντάνιο	C ₅ H ₁₂	
Εξάνιο	C ₆ H ₁₄	
Επτάνιο	C ₇ H ₁₆	
Οκτάνιο	C ₈ H ₁₈	
Εννεάνιο	C ₉ H ₂₀	
Δεκάριο	C ₁₀ H ₂₂	



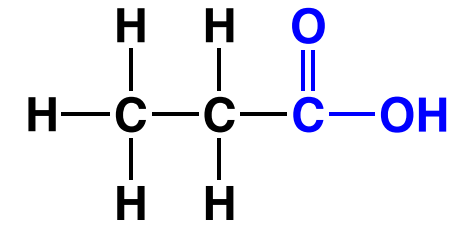
αιθάνιο



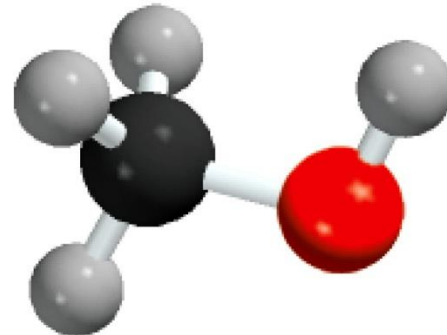
αιθανόλη



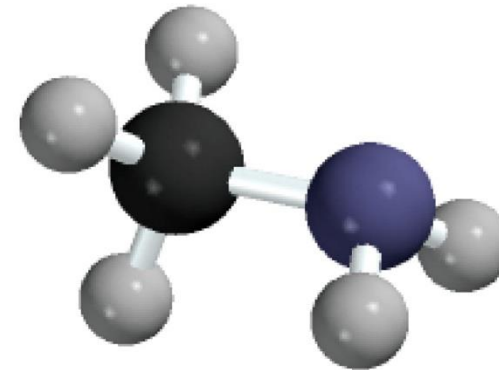
αιθυλαμίνη



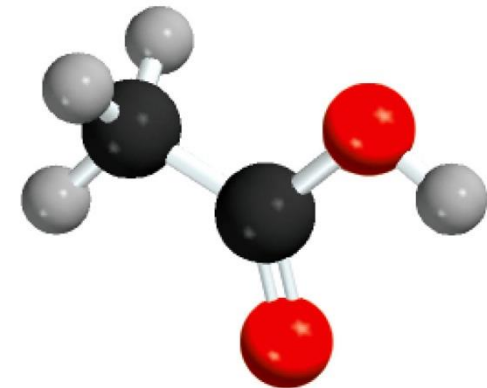
προπιονικό
οξύ



CH₃OH



CH₃NH₂



CH₃COOH

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

4.1. Γράψατε τους τύπους για τις ακόλουθες ιοντικές ενώσεις:

(i) οξείδιο του νατρίου

(ii) σουλφίδιο του σιδήρου(II)

(iii) θειικό κοβάλτιο(II)

(iv) φθορίδιο του βαρίου

(v) βρωμίδιο του χαλκού(I)

(vi) οξείδιο του μαγγανίου(III)

(vii) οξείδιο του μαγγανίου(IV)

(viii) ιωδίδιο του υδραργύρου

(ix) φωσφορικό μαγνήσιο

(x) θειοθειικό κάλιο

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

4.2. Ποιες από τις ακόλουθες ενώσεις είναι πιθανόν να είναι ιοντικές και ποιες μοριακές;

SiCl_4 , LiF , BaCl_2 , B_2H_6 , KCl , C_2H_4 , CH_4 , NaBr , BaF_2 , CCl_4 , ICl , CsCl , NF_3

4.3. Ονομάσατε τις ακόλουθες ενώσεις:

(i) K_2HPO_4

(ii) HBr(g)

(iii) HBr(aq)

(iv) Li_2CO_3

(v) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

(vi) NH_4NO_2

(vii) PF_3

(viii) PF_5

(ix) P_4O_6

(x) CdI_2

(xi) SrSO_4

(xii) Al(OH)_3

(xiii) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

(xiv) KClO

(xv) KMnO_4

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

4.4. Το θείο (S) και το φθόριο (F) σχηματίζουν αρκετές διαφορετικές ενώσεις. Μια από αυτές, το SF₆, περιέχει 3,55 g F για κάθε γραμμάριο S. Χρησιμοποιήσατε τον νόμο των πολλαπλών αναλογιών για να προσδιορίσετε το n, το οποίο αντιπροσωπεύει τον αριθμό των ατόμων F στο SF_n, δεδομένου ότι αυτό περιέχει 2,37 g F για κάθε γραμμάριο S.

4.5. Δώσατε τους ορισμούς των ακόλουθων όρων: οξέα, βάσεις, οξυοξέα, οξυανιόντα και υδρίτες.

4.6. Προβλέψατε τον τύπο και το όνομα μιας δυαδικής ενώσεως που σχηματίζεται από τα ακόλουθα στοιχεία: (α) Na και H, (β) B και O, (γ) Na και S, (δ) Al και F, (ε) Sr και Cl, (ε) F και O.

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

4.7. Το Γράψατε τους τύπους για τις ακόλουθες ενώσεις:

(α) νιτρώδες ρουβίδιο

(β) σουλφίδιο του καλίου

(γ) υδρογονοσουλφίδιο του νατρίου

(δ) φωσφορικό μαγνήσιο

(ε) υδρογονοφωσφορικό ασβέστιο

(ζ) διυδρογονοφωσφορικό κάλιο

(η) επταφθορίδιο του ιωδίου

(θ) θειικό αμμώνιο

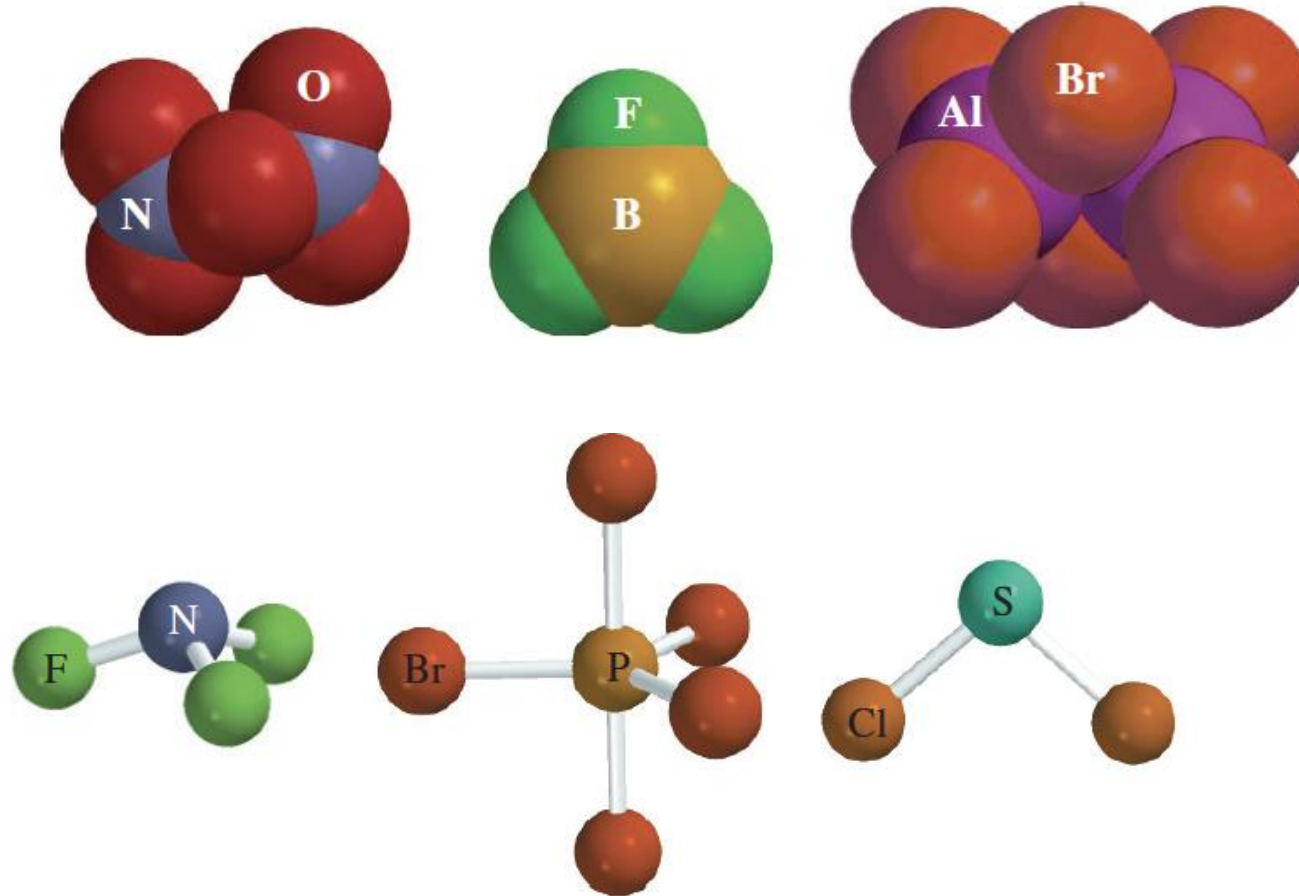
(ι) υπερχλωρικός άργυρος

(κ) τριχλωρίδιο του βορίου

2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

4.8. Γράψατε τους μοριακούς τύπους και τα ονόματα των ακόλουθων ενώσεων:



2. ΑΤΟΜΑ, ΜΟΡΙΑ, ΚΑΙ ΙΟΝΤΑ

Ερωτήσεις – Ασκήσεις – Προβλήματα

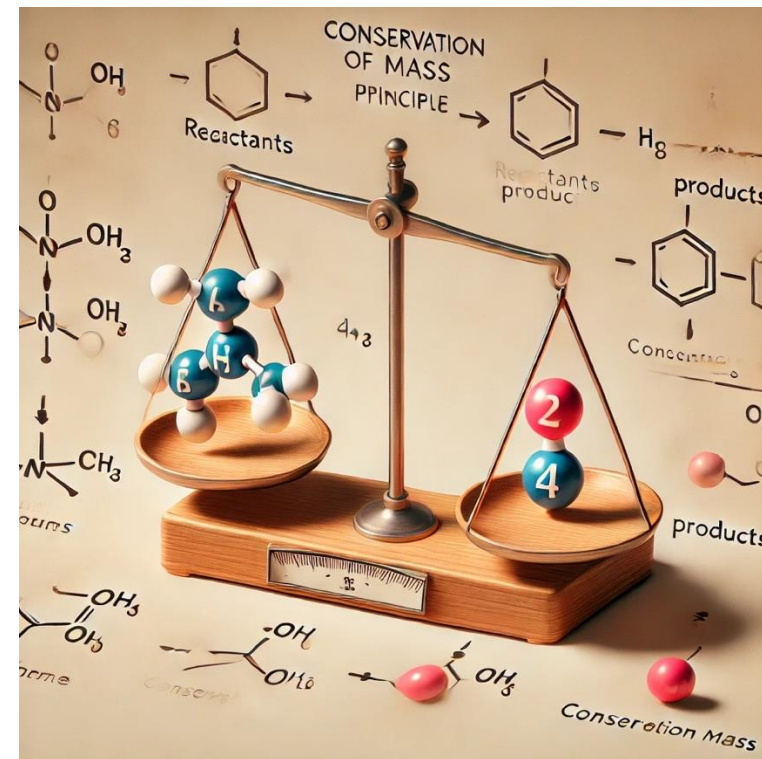
4.9. Το αιθάνιο και το ακετυλένιο είναι δύο αέριοι υδρογονάνθρακες. Οι χημικές αναλύσεις δείχνουν ότι σε ένα δείγμα αιθανίου, 2,65 g άνθρακα ενώνονται με 0,665 g υδρογόνου και σε ένα δείγμα ακετυλενίου ενώνονται 4,56 g άνθρακα με 0,383 g υδρογόνου. (α) Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με τον νόμο των πολλαπλών αναλογιών; (β) Γράψατε λογικούς μοριακούς τύπους για αυτές τις ενώσεις.

4.10. Το στοιχείο X αντιδρά με το στοιχείο Y για να σχηματίσει μία ιοντική ένωση που περιέχει ιόντα X^{4+} και Y^{2-} . Γράψτε έναν τύπο για την ένωση και προτείνετε σε ποιες περιοδικές ομάδες είναι πιθανόν να βρεθούν αυτά τα στοιχεία. Ονομάσατε μια αντιπροσωπευτική ένωση.

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΣΚΟΠΟΣ

- Μοριακή ή τυπική μάζα μιας ουσίας
- Mole ή γραμμομόριο μιας ουσίας
- Υπολογισμός εκατοστιαίας περιεκτικότητας, εμπειρικού και μοριακού τύπου



3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Ορισμός: μοριακή και τυπική μάζα μιας ουσίας
- Υπολογισμός τυπικής μάζας από τον τύπο της ένωσης και από μοριακά μοντέλα
- Ορισμός: mole και γραμμομοριακή μάζα
- Αριθμός του Avogadro: ορισμός και εφαρμογές
- Υπολογισμός της μάζας ατόμων και μορίων
- Μετατροπές mole σε γραμμάρια ουσίας και αντιστρόφως
- Υπολογισμός τον αριθμό των μορίων μιας ουσίας σε δεδομένη μάζα ουσίας

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Ορισμός: εκατοστιαία περιεκτικότητα κατά μάζα μιας ένωσης
- Υπολογισμός εκατοστιαίας περιεκτικότητας (ή σύστασης) μιας ένωσης από τον τύπο της
- Υπολογισμός της μάζας ενός στοιχείου σε δεδομένη μάζα ένωσης
- Υπολογισμός περιεκτικότητας μιας οργανικής ένωσης σε C, H και O μετά από καύση
- Προσδιορισμός εμπειρικού τύπου μιας ένωσης από τις μάζες των στοιχείων της ή από την εκατοστιαία σύσταση της ένωσης
- Σχέση μεταξύ της μοριακής μάζας μιας ουσίας και του εμπειρικού τύπου της ουσίας
- Προσδιορισμός μοριακού τύπου από την εκατοστιαία σύσταση και τη μοριακή μάζα

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- ✓ Αριθμός Avogadro
- ✓ Γραμμομοριακή μάζα
- ✓ Γραμμομόριο ή mole
- ✓ Μοριακή μάζα
- ✓ Τυπική μάζα
- ✓ Εμπειρικός τύπος
- ✓ Εκατοστιαία σύσταση ή εκατοστιαία περιεκτικότητα κατά μάζα
- ✓ Εμπειρικός τύπος
- ✓ Μέθοδος καύσης
- ✓ Μοριακός τύπος

Κεφάλαια προς μελέτη

Εβδομάδα 3:

➤ Κεφάλαιο 2: Χημεία: Άτομα, μόρια και ιόντα

➤ Υποκεφάλαια :

- 2.5. Μόρια και ιόντα
- 2.6. Χημικοί τύποι
- 2.7. Ονοματολογία των ενώσεων
- 2.8. Εισαγωγή στις οργανικές ενώσεις

➤ Κεφάλαιο 3: Χημεία: Άτομα, μόρια και ιόντα

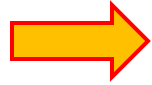
➤ Υποκεφάλαια :

- 3.1. Ατομική μάζα
- 3.2. Αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου
- 3.3. Μοριακή μάζα
- 3.4. Το φασματομέτρο μάζας
- 3.5. Ποσοστιαία σύσταση των ενώσεων
- 3.6. Πειραματικός προσδιορισμός των εμπειρικών τύπων

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ατομική μάζα

Μικρόκοσμος
Άτομα & μόρια



Μακρόκοσμος
γραμμάρια

Αδύνατον να
ζυγίσουμε 1 άτομο

Πειραματικός προσδιορισμός:
σύγκριση με ένα πρότυπο

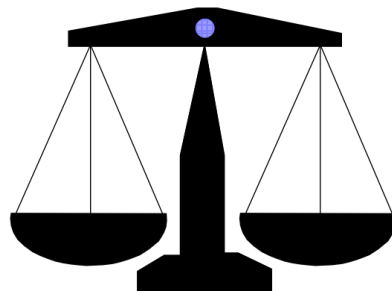
Παράδειγμα: Υπολογισμός μάζας ενός ατόμου ^1H .

Πειραματικά: η μάζα ενός ατόμου ^1H είναι 8,400% της μάζας του ^{12}C .



Υπολογισμός: $0,08400 \times 12 \text{ amu} =$
 $1,008 \text{ amu}$

- Ατομική μάζα (ή ατομικό βάρος): η μάζα ενός ατόμου σε μονάδες ατομικής μάζας (amu)
- Ορισμός: 1 άτομο ^{12}C «ζυγίζει» 12 amu
- Τι είναι ^{12}C ;
- 1 amu = 1 Da (Dalton)



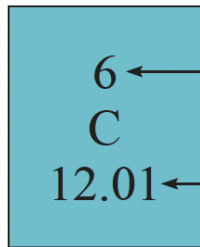
Παρομοίως: $^{16}\text{O} = 15,9994 \text{ amu}$

$^{56}\text{Fe} = 55,854 \text{ amu}$

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

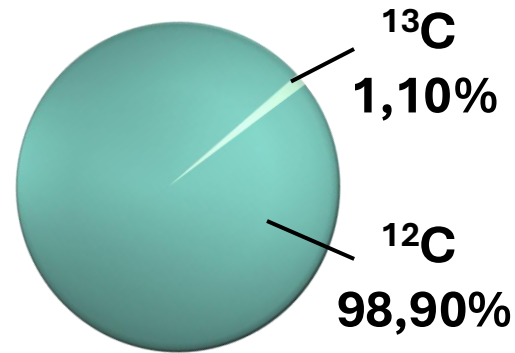
Η μέση ατομική μάζα

φυσική αφθονία

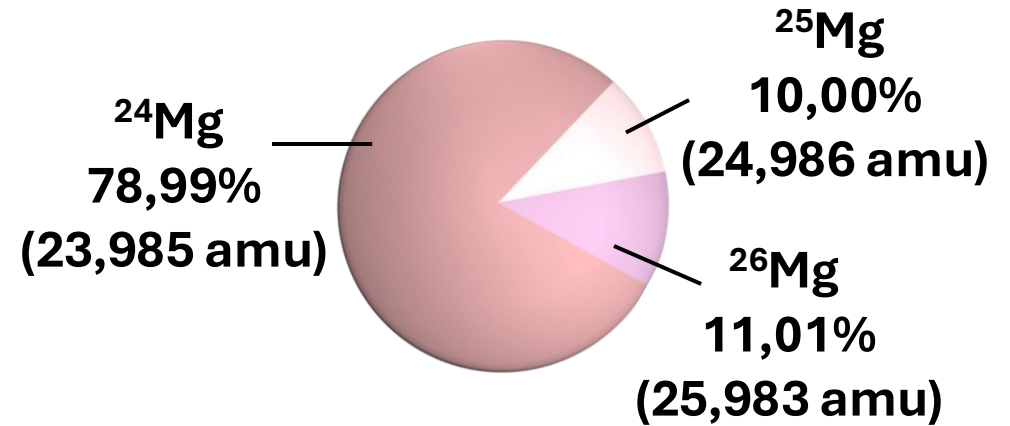


ατομικός αριθμός

ατομική μάζα



Παράδειγμα: Υπολογισμός μέσης ατομικής μάζας φυσικού Mg.



Μέση ατομική μάζα =

$$\sum (\text{ατομική μάζα ισοτόπου}) \times (\text{φυσική αφθονία})$$

Μέση ατομική μάζα φυσικού άνθρακα

$$= [(0,9890) \times (12 \text{ amu}) + (0,0110) \times (13,00335 \text{ amu})]$$

$$= 12,01 \text{ amu}$$

Μέση ατομική μάζα φυσικού Mg

$$= [(0,7899) \times (23,985 \text{ amu}) + (0,1000) \times (24,986 \text{ amu}) + (0,1101) \times (25,983 \text{ amu})]$$

$$= 24,305 \text{ amu}$$

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η μοριακή μάζα

Μοριακή μάζα ή μοριακό βάρος: είναι το άθροισμα των ατομικών μαζών όλων των ατόμων που απαρτίζουν ένα μόριο.

Μοριακή μάζα =

$$\sum (\text{αριθμός ατόμου}) \times (\text{ατομική μάζα ατόμου})$$

Παράδειγμα:

Υπολογισμός μοριακής μάζας H_2O

$$= (2 \times \text{ατομική μάζα H}) + \text{ατομική μάζα O}$$

$$= (2 \times 1,008 \text{ amu}) + 16,00 \text{ amu}$$

$$= 18,02 \text{ amu}$$

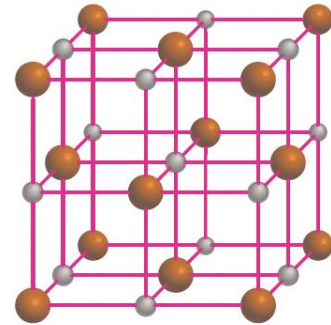
Παράδειγμα:

Υπολογισμός μοριακής μάζας NaCl

$$= \text{ατομική μάζα Na} + \text{ατομική μάζα Cl}$$

$$= 22,99 \text{ amu} + 35,45 \text{ amu}$$

$$= 58,44 \text{ amu}$$



Ιοντικές ενώσεις \neq μοριακή μάζα

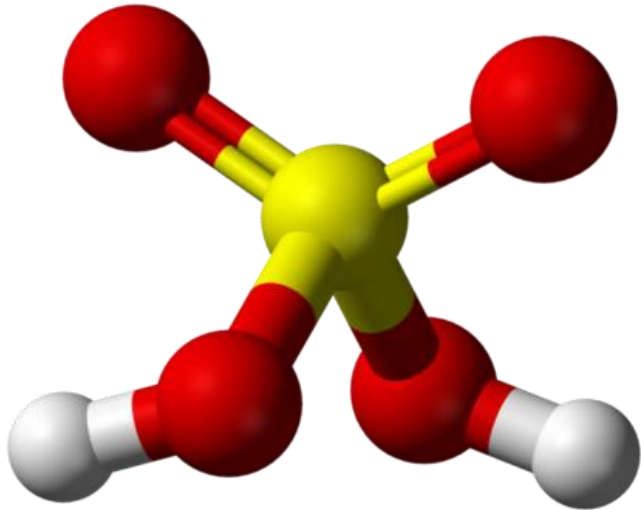
Τυπική μάζα: είναι το άθροισμα των ατομικών μαζών όλων των ατόμων της τυπική μονάδας μιας ουσίας.

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η μοριακή μάζα

Παράδειγμα:

Υπολογίσατε την τυπική μάζα του παρακάτω μορίου (5 σ.ψ).



S = κίτρινο

O = κόκκινο

H = λευκό

Απάντηση:

Μόριο: H_2SO_4 → θειικό οξύ



Τυπική μάζα H_2SO_4 =

$\Sigma(\text{αριθμός ατόμου}) \times (\text{ατομική μάζα ατόμου}) =$

$(2 \times \text{α.μ. H}) + \text{α.μ. S} + (4 \times \text{α.μ. O}) =$

$(2 \times 1,008 \text{ amu}) + 32,07 \text{ amu} + (4 \times 16,00 \text{ amu}) =$

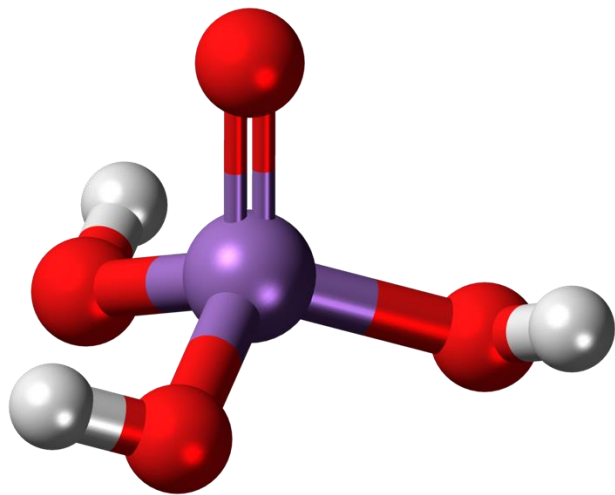
98,086 amu

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η μοριακή μάζα

Παράδειγμα:

Υπολογίσατε την τυπική μάζα του παρακάτω
μορίου (5 σ.ψ).



As = μωβ

O = κόκκινο

H = λευκό

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Η έννοια του mole (mol):

- γραμμομόριο
- θεμελιώδης μονάδα SI
- Μέτρηση ποσότητας μιας ουσίας

Ορισμός:

η ποσότητα μιας ορισμένης ουσίας που περιέχει τόσες στοιχειώδης οντότητες (άτομα, μόρια ή τυπικές μονάδες), όσες και ο αριθμός του Avogadro.



Αριθμός Avogadro (N_A): Ο αριθμός ατόμων C που υπάρχουν ακριβώς σε 12 g ενός δείγματος ^{12}C

$$N_A = 6,0221413 \times 10^{23}$$
$$= 6,022 \times 10^{23}$$



Πρέπει πάντα να διευκρινίζουμε σε τι αναφέρεται το mole!

- Ένα mole H περιέχει $6,022 \times 10^{23}$ άτομα H
- Ένα mole H_2 περιέχει $6,022 \times 10^{23}$ μόρια H_2 ή $2 \times 6,022 \times 10^{23}$ άτομα H
- Ένα mole H_2O περιέχει $6,022 \times 10^{23}$ μόρια H_2O ή $2 \times 6,022 \times 10^{23}$ άτομα H και $6,022 \times 10^{23}$ άτομα O

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Πόσο μεγάλος είναι ο αριθμός του Avogadro;

6×10^{23} μίλια
 1×10^{11} χρόνια
ταξιδεύοντας με c

6×10^{23} seconds
 4×10^6 ηλικία της Γης

6×10^{23}
Αριθμός
Avogadro

6×10^{23} σταγόνες
καταρράκτες Νιαγάρα
 1×10^5 χρόνια

6×10^{23} φύλλα χαρτί
 1×10^6 απόσταση
Γης-Ήλιου

6×10^{23} κόκκοι άμμου
10όροφο κτήριο

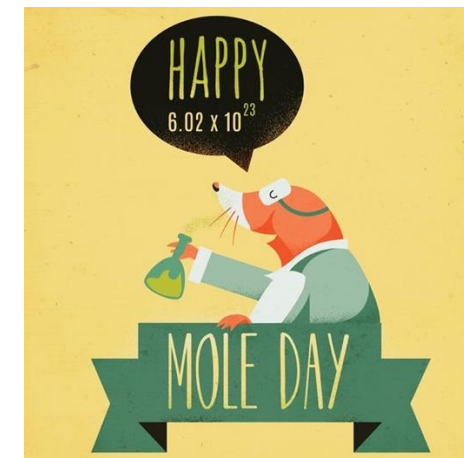
Μικρόκοσμος
Άτομα & μόρια

mole



Μακρόκοσμος
γραμμάρια

αριθμός του
Avogadro



23 Οκτωβρίου

6.02 π.μ – 6.02 μ.μ.

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Η γραμμομοριακή μάζα είναι η μάζα ενός mole μιας ουσίας εκφρασμένη σε γραμμάρια (g) ή χιλιόγραμμα (kg).

Μονάδα μέτρησης: γραμμάρια ανά mole (g/mol) ή χιλιόγραμμα ανά mole (kg/mol).

1 mole ατόμων ^{12}C = $6,022 \times 10^{23}$ άτομα = 12,00 g

1 άτομο ^{12}C = 12,00 amu

Για κάθε ουσία:

γραμμομοριακή μάζα (g/mol) = τυπική μάζα (amu)

Παράδειγμα:

H_2O : Γραμμομοριακή μάζα 18,0 g/mol

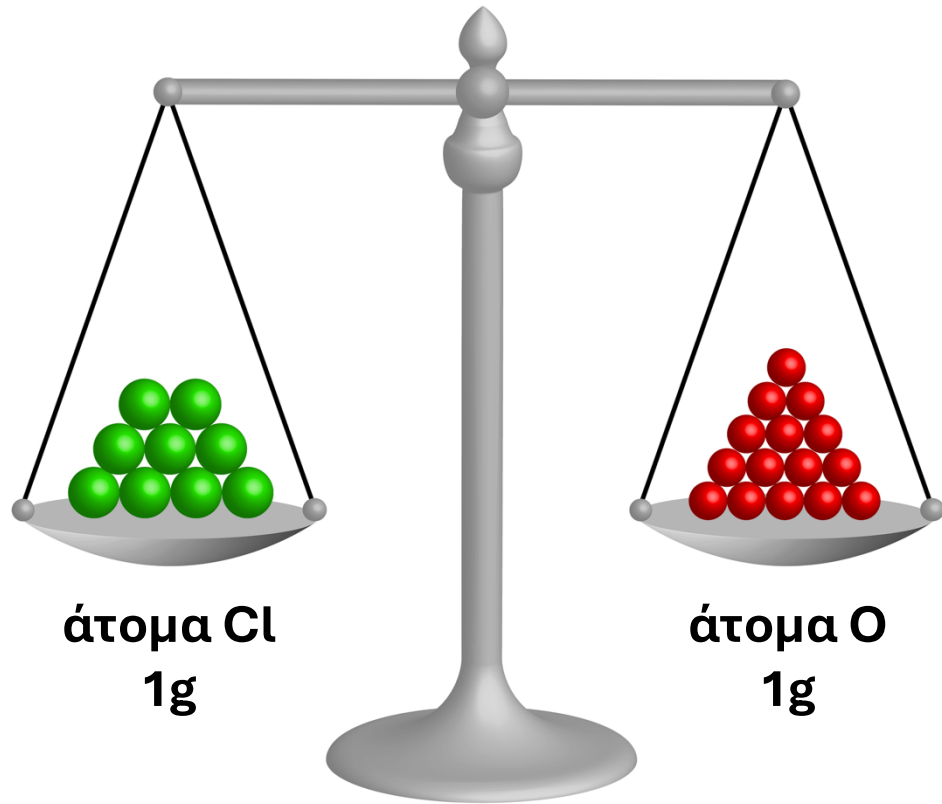
Τυπική ή μοριακή μάζα 18,0 amu

Για κάθε στοιχείο:

γραμμομοριακή μάζα (g/mol) = ατομική μάζα (amu)

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

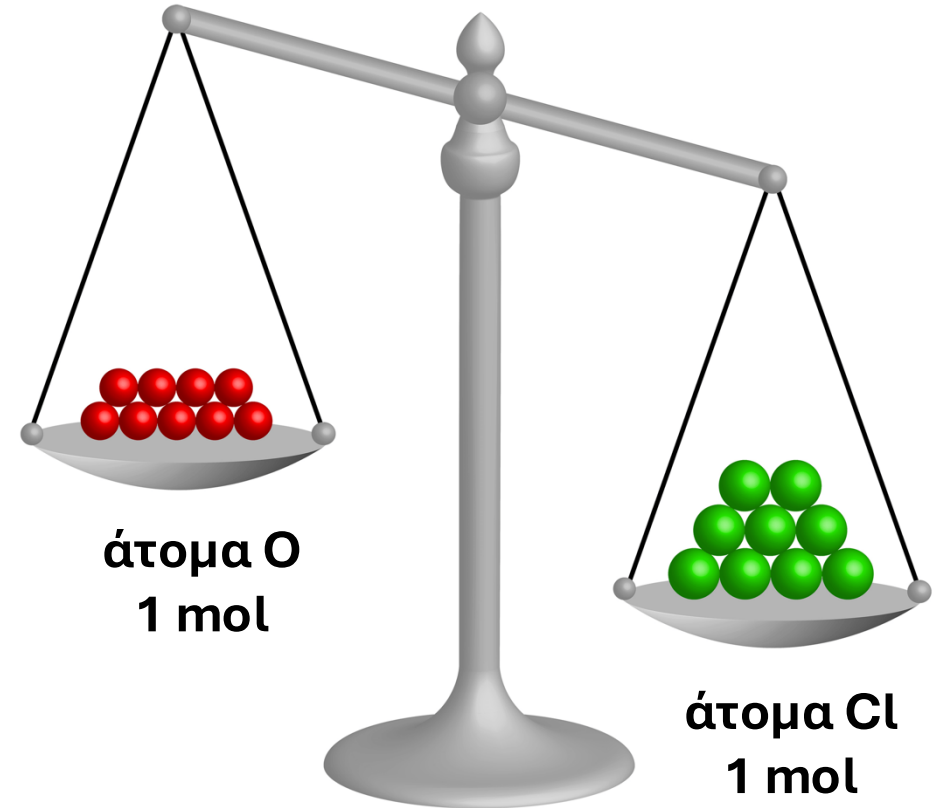


μάζα ατόμων Cl = μάζα ατόμων O = 1 g

γραμμομοριακή μάζα Cl > γραμμομοριακή μάζα O

mole ατόμων Cl < mole ατόμων O

αριθμός ατόμων Cl < αριθμό ατόμων O



mole ατόμων Cl = mole ατόμων O

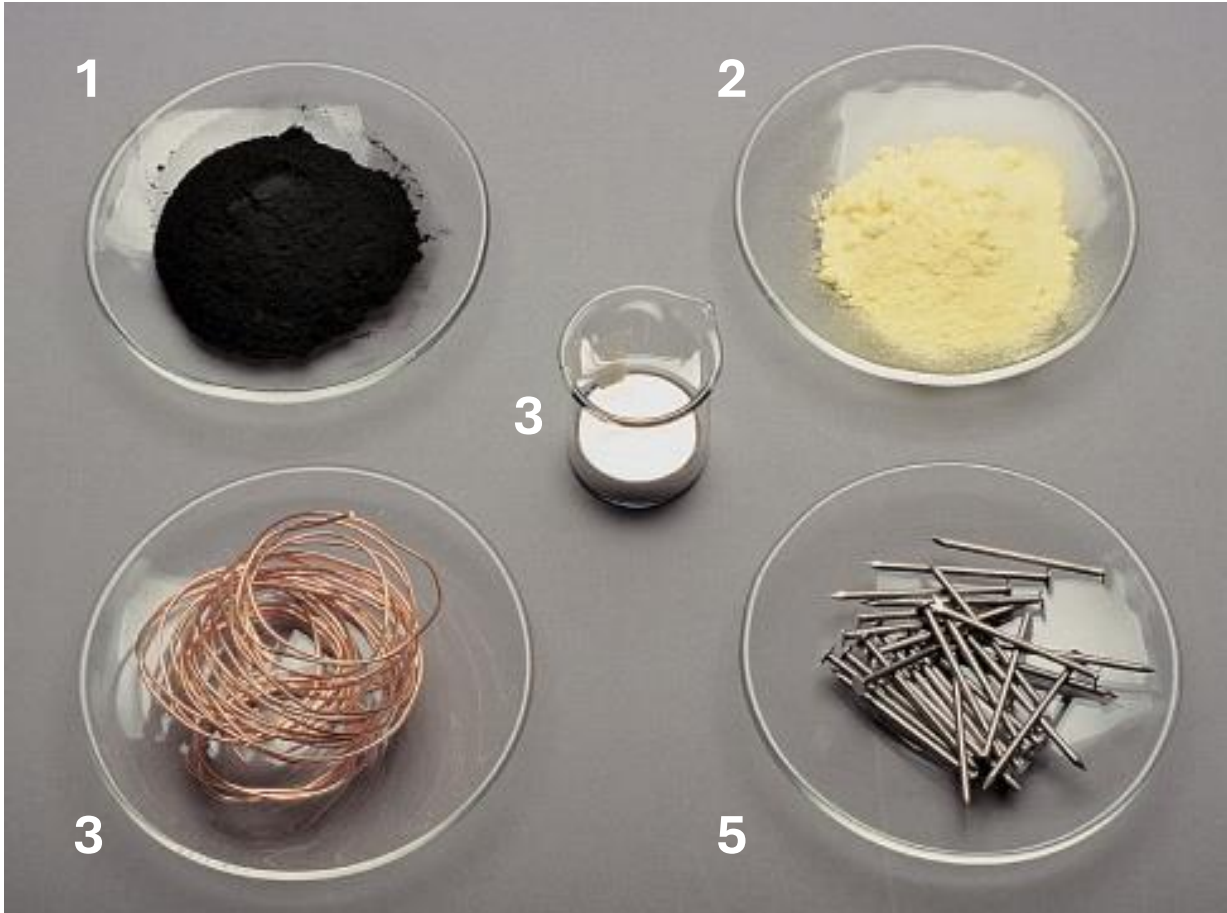
γραμμομοριακή μάζα Cl > γραμμομοριακή μάζα O

μάζα ατόμων Cl > μάζα ατόμων O

αριθμός ατόμων Cl = αριθμό ατόμων O

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου



Ποσότητα ενός mole από διάφορες ουσίες:

1. άνθρακας
2. θείο
3. υδράργυρος
4. χαλκός
5. σίδηρος

Ποιες σχέσεις μεταξύ: (i) μάζας ατόμων, (ii) γραμμομοριακής μάζας, (iv) mole ατόμων και (v) αριθμό ατόμων ισχύουν;

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Παράδειγμα:

- i. Υπολογισμός της μάζας 1 ατόμου ^{12}C σε g.
- ii. Σχέση μεταξύ των μονάδων amu και g.

$$\begin{aligned} \text{i. μάζα 1 ατόμου } ^{12}\text{C} &= \frac{12.00 \text{ g/mol}}{6.022 \times 10^{23} \text{ άτομα/mol}} \\ &= 1,993 \times 10^{-23} \text{ g} \end{aligned}$$

Απάντηση:

Γνωρίζουμε ότι ^{12}C :

- ατομική μάζα $^{12}\text{C} = 12.00 \text{ amu}$
- Γραμμομοριακή μάζα $^{12}\text{C} = 12.00 \text{ g/mol}$
- 1 mole ατόμων $^{12}\text{C} = 6.022 \times 10^{23} \text{ άτομα} = 12.00 \text{ g}$

$$\begin{aligned} \text{ii. } \frac{\text{amu}}{\text{g}} &= \frac{12.00 \text{ amu}}{1 \text{ άτομο } ^{12}\text{C}} \times \frac{1 \text{ άτομο } ^{12}\text{C}}{1,993 \times 10^{-23} \text{ g}} \\ &= 6,022 \times 10^{23} \text{ amu/g} \end{aligned}$$



$$1 \text{ g} = 6,022 \times 10^{23} \text{ amu}$$

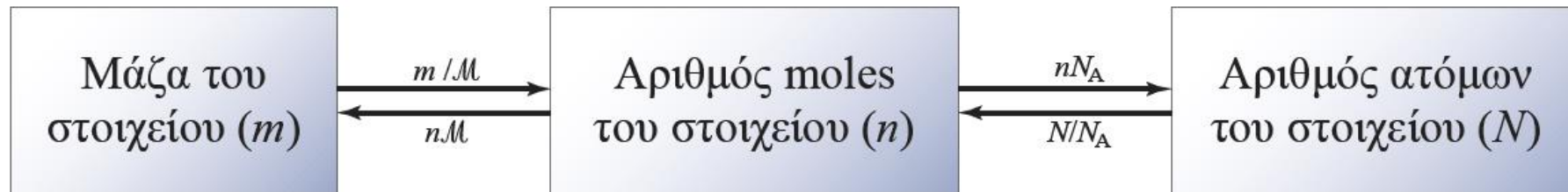
ή

$$1 \text{ amu} = 1,661 \times 10^{-24} \text{ g}$$

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Μαθηματικές σχέσεις



$$n = \frac{m}{M}$$

n: αριθμός moles (mol)

m: μάζα (g)

M: γραμμομοριακή μάζα (g/mol)

$$N = n \times N_A$$

N: αριθμός ατόμων

N_A: Αριθμός Avogadro

Για οποιοδήποτε στοιχείο (X):

- ατομική μάζα (amu) = γραμμομοριακή μάζα (g/mol)
- Γραμμομοριακή μάζα (g/mol) → Περιοδικός Πίνακας
- 1 mole ατόμων X (mol) = 6.022×10^{23} άτομα X

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Παράδειγμα:

Πόσα moles περιέχονται σε 50,0 g H₂SO₄;

Απάντηση:

Μετατροπή γραμμαρίων μιας ουσίας σε moles

1^ο βήμα:

υπολογισμός γραμμομοριακής μάζας H₂SO₄:

Τυπική μάζα H₂SO₄ =

$\Sigma(\text{αριθμός ατόμου}) \times (\text{ατομική μάζα ατόμου}) =$

$(2 \times \text{α.μ. H}) + \text{α.μ. S} + (4 \times \text{α.μ. O}) =$

$(2 \times 1,008 \text{ amu}) + 32,07 \text{ amu} + (4 \times 16,00 \text{ amu}) =$

98,086 amu

τυπική μάζα H₂SO₄ = γραμμομοριακή μάζα H₂SO₄

98,086 amu = 98,086 g/mol

1 mol H₂SO₄ ζυγίζει 98,086 g



$$\frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98,086 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \quad \text{και} \quad \frac{98,086 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

2^ο βήμα: μετατροπές

$$50,0 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98,086 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 0,510 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

3. ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο αριθμός Avogadro και η γραμμομοριακή μάζα ενός στοιχείου

Παράδειγμα:

Πόσο ζυγίζουν (σε g) τα 0,750 mol θεικού αργιλίου;

Απάντηση:

Μετατροπή moles μιας ουσίας σε γραμμάρια

1^ο βήμα:

θεικό αργίλιο \rightarrow $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

υπολογισμός γραμμομοριακής μάζας $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

$$= (2 \times 26,98 \text{ g/mol}) + [3 \times (32,07 \text{ g/mol})$$

$$+ (12 \times 16,00 \text{ g/mol})]$$

$$= 342,17 \text{ g/mol}$$

1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ζυγίζει 342,17 g



$$\frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342,17 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \quad \text{και} \quad \frac{342,17 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

2^ο βήμα: μετατροπές

$$0,750 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{342,17 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} =$$

$$= 257 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3$$