

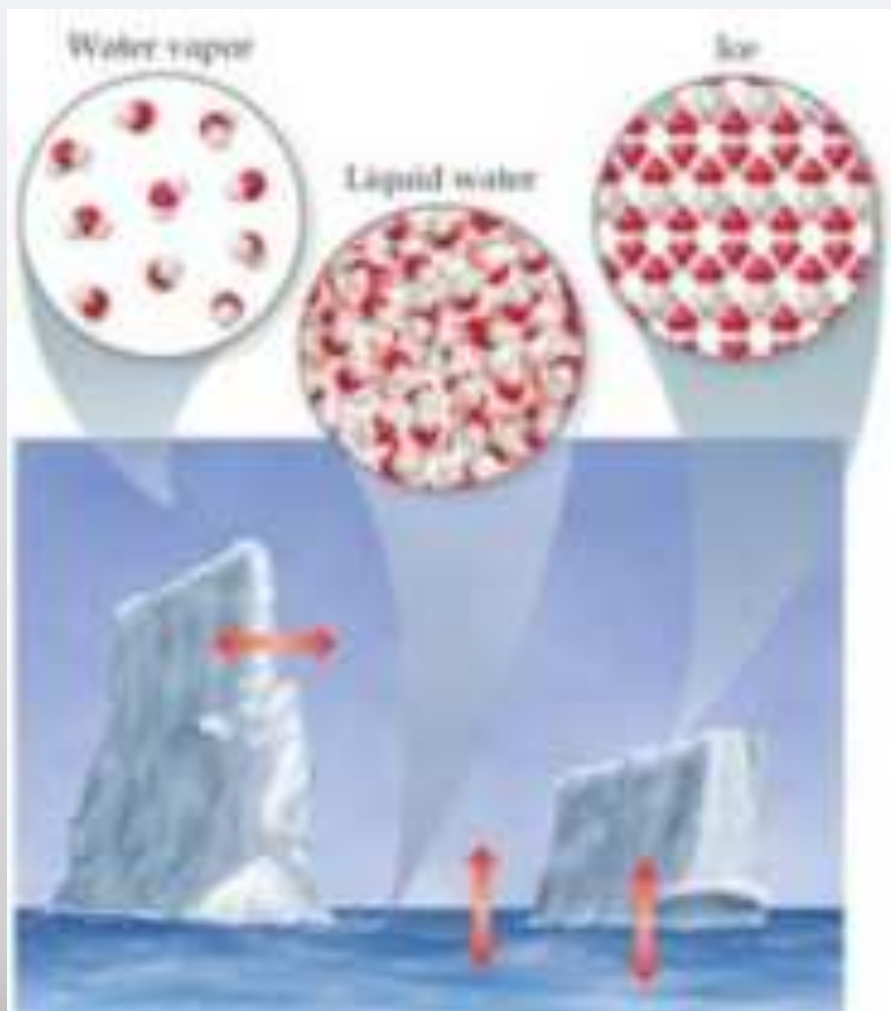
ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

-- ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ --

Ιωάννης Καρτσωνάκης

ikartso@chemeng.ntua.gr





ΧΗΜΕΙΑ

Η επιστήμη αυτή μελετά την ύλη, τις ιδιότητές της και την συμπεριφορά της.

Με τι ασχολείται η Χημεία.

Η Χημεία
μελετά

α) την δομή της ύλης

β) την σύσταση των σωμάτων

γ) τις φυσικές ιδιότητες των σωμάτων (χαρακτηριστικά γνωρίσματα)

δ) τις χημικές ιδιότητες των διαφόρων χημικών ουσιών (πως αντιδρούν μεταξύ τους)

Η χημεία μελετά

1. τη δομή, τη χημική σύσταση καθώς και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (φυσικές ιδιότητες) των καθαρών ουσιών και των μιγμάτων.
2. τον τρόπο με τον οποίο οι χημικές ουσίες αντιδρούν μεταξύ τους, δηλαδή μετατρέπονται μέσω χημικών φαινομένων σε άλλες ουσίες με διαφορετική σύσταση και ιδιότητες.

Μερικά πεδία εφαρμογών της Χημείας.

ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

ΔΙΑΤΡΟΦΗ

ΕΝΔΥΜΑΤΑ

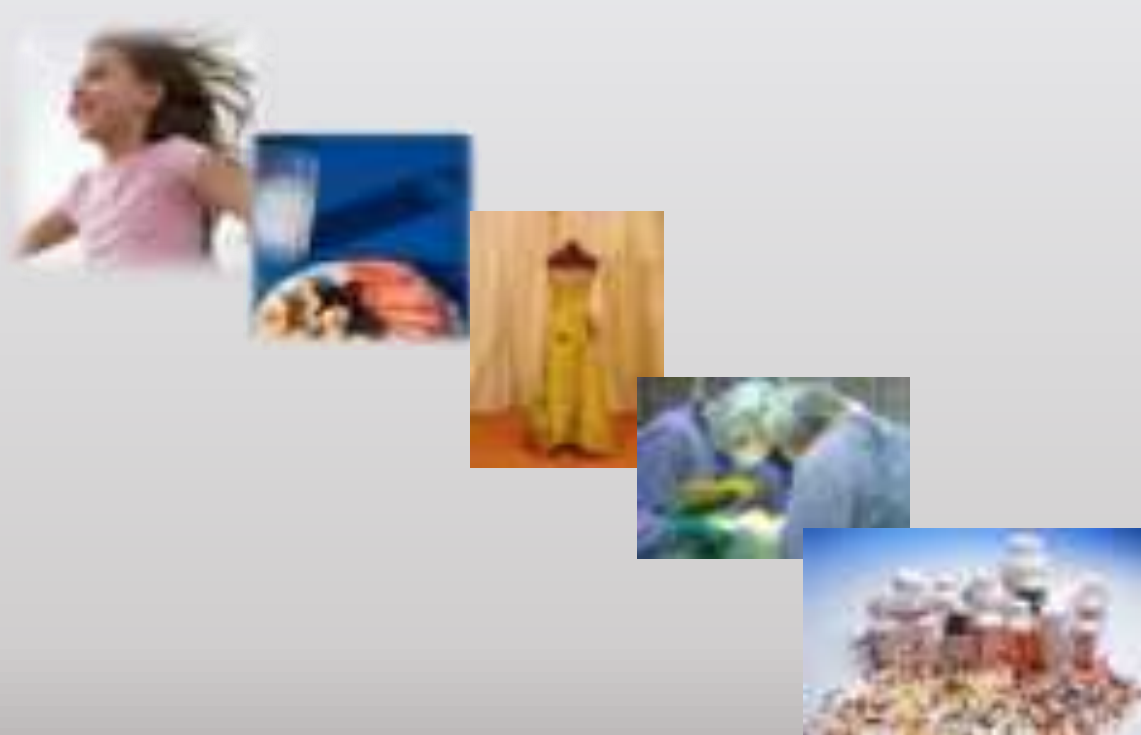
ΘΕΡΜΑΝΣΗ

ΜΕΤΑΦΟΡΑ

ΙΑΤΡΙΚΗ

ΦΑΡΜΑΚΑ

ΓΕΩΠΟΝΙΑ



Η Χημεία καλλωπτίζει ...

Καλλυντικά, αντιηλιακά
(βαζελίνη, λανολίνη, στεαλένιο, υαλουρονικό οξύ,
α-υδροξυοξέα, εκχυλίσματα
βοτάνων, βιταμίνες,
αντιοξειδωτικά...)



Η Χημεία καλλωπίζει ...

Καλλυντικά,
Αντηλιακά



Αλλά και προστατεύει

Καλλυντικά,
Αντηλιακά



Η Χημεία πιάει κομμωτήριο

*Βαφή μαλλιών,
περμανάντ*



Η Χημεία θεραπεύει ...

Φαρμακευτικά
Προϊόντα



Η Χημεία είναι πολύχρωμη ...

Παραγωγή συνθετικών
χρωστικών



Η Χημεία είναι πολύχρωμη ...

Βαφή υφάνσιμων
ινών



Η Χημεία είναι καθαρή



Τα απορρυπαντικά
περιέχουν χλώριο,
αμμωνία, ένζυμα,
τασεναργές ενώσεις
κ.λ.π.



... αλλά και βρώμικη

Ρύπανση της
ατμόσφαιρας
από βιομηχανία



Η Χημεία πλουτίζει ...

Μέταλλα και
Κράματα



Η Χημεία χορταίνει ...

Τρόφιμα και Ποτά



... νοστιμίζει

Εξόρυξη ορυκτού αλατιού
(χλωριούχου νατρίου)

Παραγωγή αλατιού
σε αλυκές



... αλλά και ξεδιψά

Μετατροπή θαλασσιού
νερού σε πόσιμο
(αφαλάτωση)

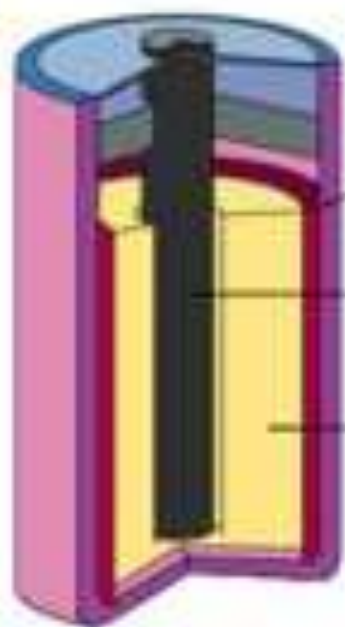


Η Χημεία παράγει ενέργεια ...

Εξέδρα εξόρυξης
παιτρελαίου στη
Βόρειο Θάλασσα



... αποθηκεύει ενέργεια ...



Ανοδος Zn

Κάθοδος
Γραφίτης

Πάστα από
MnO₂, NH₄Cl
και γραφίτη

Μπαταρία
ξηρού
στοιχείου



Και την αποδίδει όποτε χρειαστεί

Μπαταρία ξηρού στοιχείου



... αλλά είναι και επικίνδυνη

Τι να κάνουμε με τα
ραδιενεργά απόβλητα ;



...αλλά και βαρετή ορισμένες φορές

NO_3^- νιτρικό	CN^- κυάνιο (κυανίδια)	HCO_3^- όξινο ανθρακικό
CO_3^{2-} ανθρακικό	ClO_4^- υπερχλωρικό	HPO_4^{2-} όξινο φωσφορικό
SO_4^{2-} θειικό	ClO_3^- χλωρικό	H_2PO_4^- διαόξινο φωσφορικό
PO_4^{3-} φωσφορικό	ClO_2^- <u>χλωριώδες</u>	MnO_4^- υπερμαγγανικό
OH^- υδροξείδιο	ClO^- υποχλωριώδες	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ <u>διχρωμικό</u>
NH_4^+ αμμώνιο	HSO_4^- όξινο θειικό	CrO_4^{2-} χρωμικό

Η Χημεία πετάει ...

*Μπαλόνια γεμισμένα
με το ελαφρότερο
από τον αέρα Ήλιο*



Η Χημεία πετάει ...

Αερόστατα



Η Χημεία φωτίζει ...

Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως
περιέχουν το αδρανές
αέριο Αργό



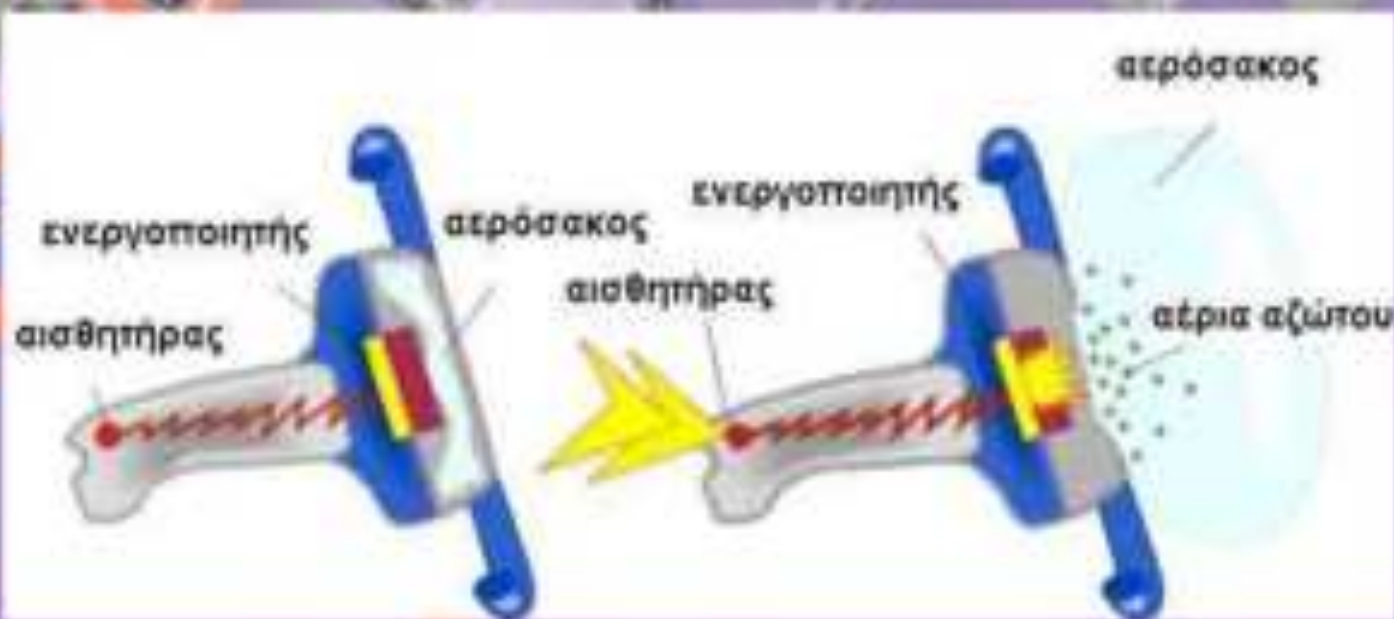
Η Χημεία βοηθάει στην άμυνα...

Σκαθάρι εκσφενδονίζει
σπρέυ με κινόνες που
απωθούν τον εχθρό



Η Χημεία σώζει ζωές...

Ο αερόσακος περιέχει NaN_3 , το οποίο διασπάται σε N_2 , το οποίο φουσκώνει τον αερόσακο



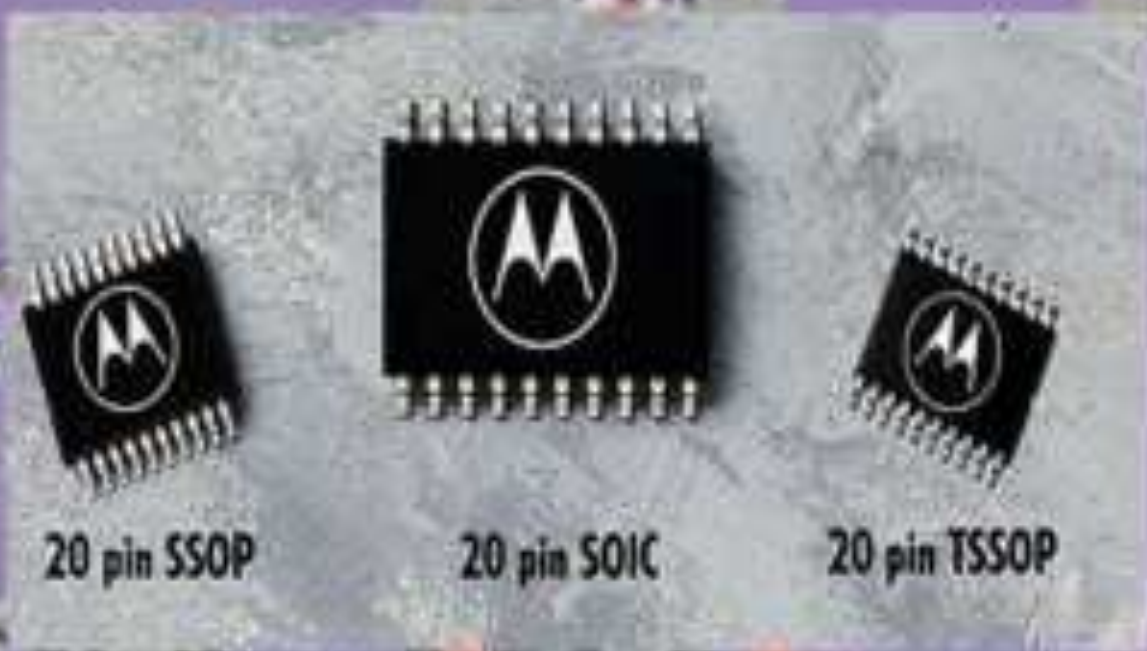
Η Χημεία σώζει ζωές...

Ο αερόσακος περιέχει NaN_3 ,
το οποίο διασπάζεται σε N_2



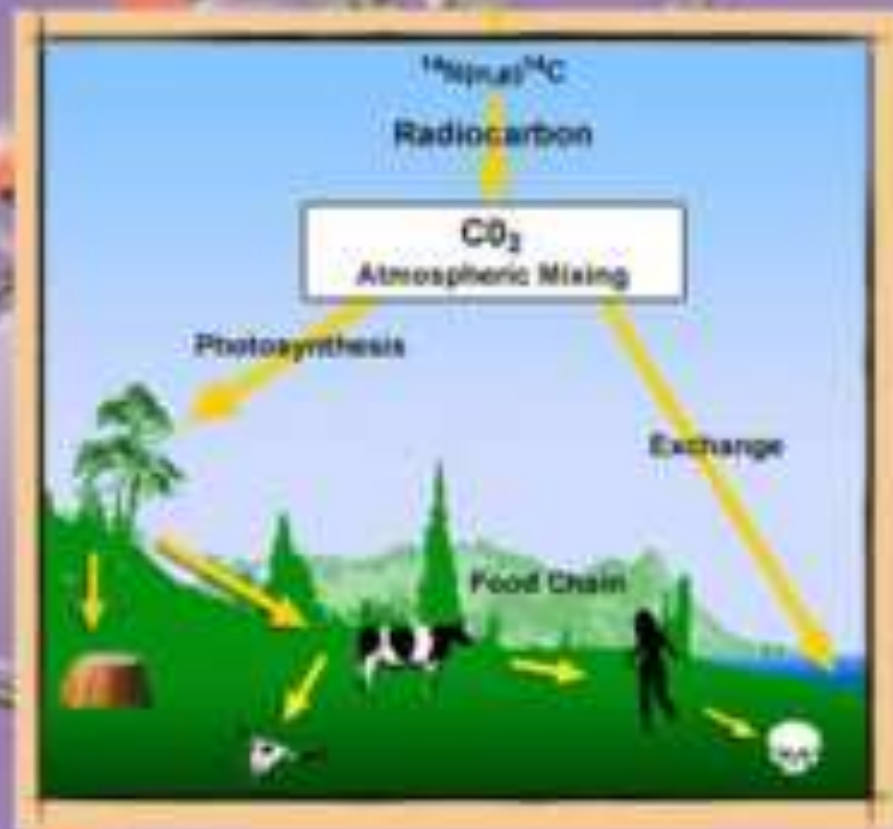
Η Χημεία υπολογίζει ...

*Εφαρμογές Πυρπίου
στην μικροηλεκτρονική*



Η Χημεία υπολογίζει ...

*Το χρόνο των
απολιθωμάτων*



Η Χημεία υπολογίζει ...

Το χρόνο των
απολιθωμάτων με
ραδιοχρονολόγηση
με άνθρακα



Η Χημεία κάνει σκί ...

Το τεχνητό χιόνι παράγεται
με εκτόνωση ριγμάτος
αέρα-νερού



... αλλά δεν παγώνει.

Αντιπηκτικά
πρόσθετα
στα ψυγεία των
αυτοκινήτων από
αιθυλενογλυκόλη



Η Χημεία παράγει μέταλλα

παραγωγή
αλουμινίου



Η Χημεία παράγει μέταλλα

παραγωγή
σιδήρου



Η Χημεία κόβει μέταλλα

Κοπή σιδήρου με
χρήση ακετυλενίου



Αλλά και ανακυκλώνει ...

Ευλογία και
ανακύκλωση
αλουμινίου



Η Χημεία είναι διττρόσωπη

Το νηπικό αμμόνιο
είναι λιπάσμα

Κατεστραμμένο κτίριο από
έκρηξη νηπικού αμμόνιου



Η Χημεία είναι διπρόσωπη ...



Η νιτρογλυκερίνη
χρησιμοποιείται ως
εκρηκτικό



... αλλά και ως
φάρμακο



Η Χημεία ευωδιάζει ...

*Το άρωμα των φρούτων
οφείλεται κυρίως σε
οργανικά μόρια (εστέρες)*



Η Χημεία ευωδιάζει ...

Η γεύση και το άρωμα του κρασιού οφείλεται κυρίως σε οργανικά μόρια (εστέρες)



αλλά και προκαλεί ασφυξία

**1986, Καμερόν
1700 άνθρωποι
πέθαναν από ασφυξία
από έκλυση διοξειδίου
του άνθρακα στη λίμνη
Nyos**



Η Χημεία κάνει αλκοτέστ

*Το πορτοκαλί διχρωμικό
κάλιο όταν έχουμε πηξί
γίνεται κυανοπράσινο*



Η Χημεία βαλσαμώνει ...

Με τη βοήθεια κατάλληλων
Αντιδραστηρίων (διάλυμα
φορμολής) τα πουλιά
βαλσαμώνονται



Η Χημεία συντηρεί

Συντηρητικά
τροφίμων,
αντιοξειδωτικά



Η Χημεία εξιχνιάζει εγκλήματα

Οι αναλύσεις που
γίνονται στα
εγκληματολογικά
εργαστήρια της
αστυνομίας



Η Χημεία διαππιστώνει νοθείες

Αναλύσεις
γίνονται σε τρόφιμα,
ποτά, καύσιμα κ.λ.π.



Η Χημεία γιορτάζει

Τα πυροτεχνήματα περιέχουν πυρίπδα αλατα $KClO_4$, KNO_3 , S , Mg , $LiCO_3$ (κόκκινο), $BaCl_2$ (πράσινο), $CuCl_2$ (μπλε), δεξτρίνη (είδος τροποποιημένου αμύλου)



Η Χημεία αποτρέπει κλοπές

Έξυπνο νερό για να
αποσπράτσουν οι κλοπές
αρχαίων μνημείων



Η Χημεία υπολογίζει την οξύτητα των διαλυμάτων

Μέτρηση του pH σε
Coca cola



....αλλά και το σάκχαρο σε
διαβητικούς

Μέτρηση σάκχαρου στο
αίμα με σταγόνια
αίματος



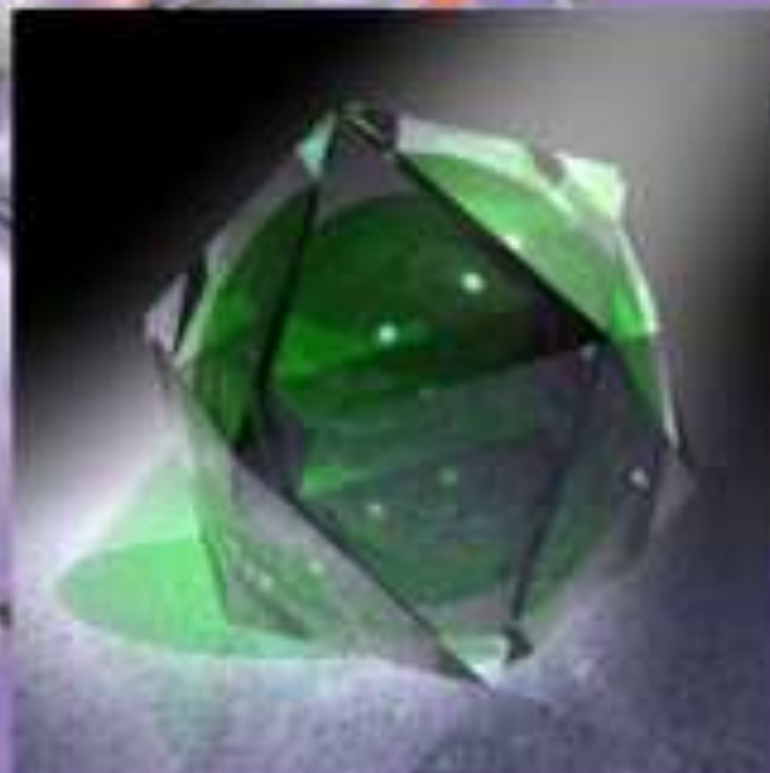
Η Χημεία γράφει με άνθρακα

Η ρύτη των μολυβιών αποτελείται από άνθρακα



...αλλά κάνει και πανάκριβα
διαμάντια με άνθρακα

Επίσης και τα διαμάντια
αποτελούνται από άνθρακα



Η Χημεία ανάβει φωτιές

Chemistry

Όσο απλό και αν φαίνεται, ένα σπέρτο περιέχει είκοσι περίπου διαφορετικές χημικές ουσίες. (χλωρικό κάλιο, θείο, ζελατίνη)



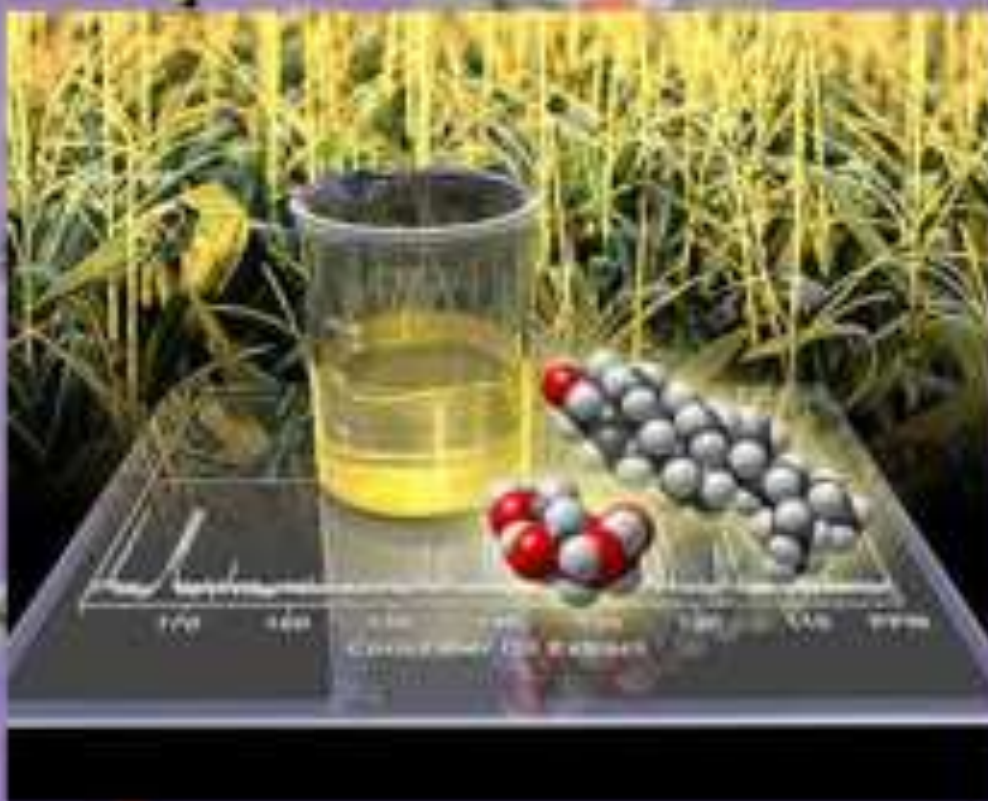
...αλλά σβήνει και φωτιές

Οι πυροσβεστήρες
περιέχουν CO_2



Η Χημεία κάνει τροφές από καλαμπόκι

Παιδικές τροφές,
αμυλούχες τροφές,
ζαχαροπλαστική,
φαρμακοβιομηχανία



...αλλά και καύσιμα από καλαμπόκι

Τα πράσινα καύσιμα
περιέχουν αιθανόλη



Η Χημεία ζωγραφίζει

Συνθετικές χρωστικές



Η Χημεία ζωγραφίζει

Πίνακας του
Picasso



Picasso

Η Χημεία επικοινωνεί

Η βασίλισσα εκκρίνει ενώσεις που κάνουν αισθητή την παρουσία της στις εργάτριες



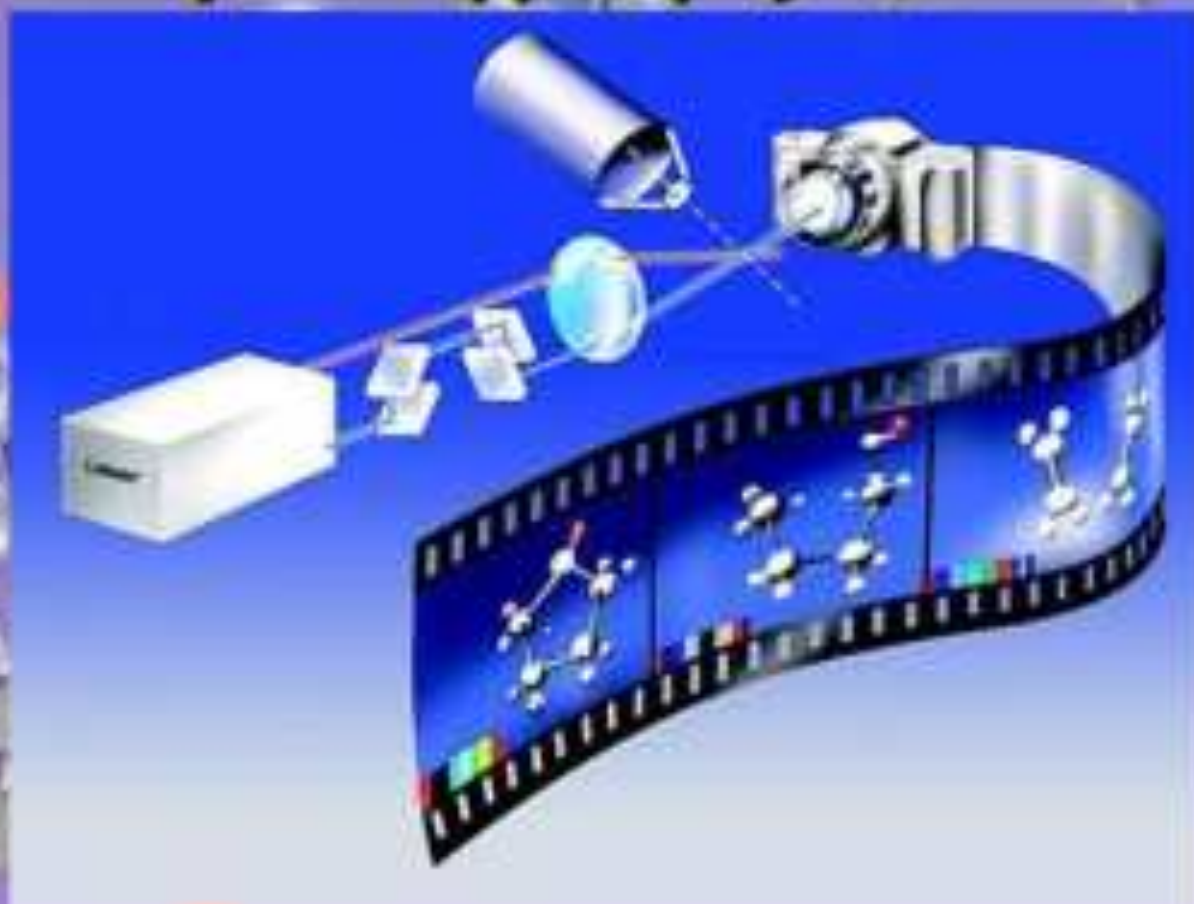
Η Χημεία ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΕΙ

Οι αδένες των μυρμηγκιών εκκρίνουν μια μεγάλη ποικιλία αρωματικών ενώσεων χάρη στις οποίες ανέπτυξαν την κοινωνική τους ζωή.



Η Χημεία φωτογραφίζει

Πάνω στο
φωτογραφικό φιλμ
με ειδική
επεξεργασία έχει
αποτεθεί ένα άλας
του αργύρου AgBr



Η Χημεία μαγειρεύει

Το μαγείρεμα αποτελεί μια αλληλουχία χημικών αντιδράσεων, που κάνουν τις τροφές πιο εύπεπτες και πιο νόστιμες



Η Χημεία κάνει κάθε είδους πλαστικά

Πλαστικά κουφώματα,
σακούλες, παχνίδια,
κάρτες τηλεφώνου,
πλακάκια δαπέδου,
αποχαιρετιστικοί σωλήνες...



Η Χημεία κάνει cd

Πολυβινυλοχλωρίδιο
P.V.C.



Η Χημεία κάνει cd

Για κάθε είδος μουσικής...



Η Χημεία μας μετακινεί

Καύσιμα μεταφορικών
μέσων, βενζίνη, κηροζίνη,
παιρέλαιο, φυσικό αέριο



Μας πάει και στο διάστημα

Τα διαστημικά
λεωφορεία καίνε
υδραζίνη
(NH_2NH_2)



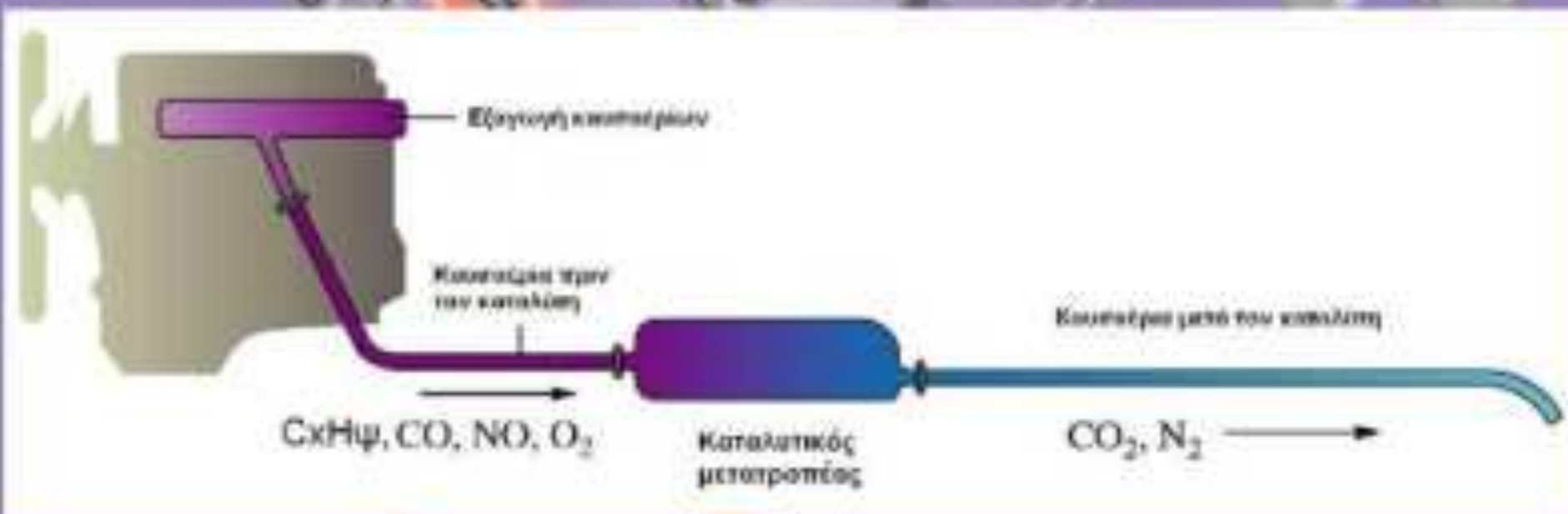
Η Χημεία προστατεύει το περιβάλλον

Οι καταλύτες των αυτοκινήτων περιέχουν
Λευκόχρυσο (Pt)
Ρόδιο (Rh)
και Παλλάδιο (Pd)



Η Χημεία προστατεύει το περιβάλλον

Περιβαλλοντικοί ρύποι από NO , NO_2 , CO , SO_2 , C_xH_y , μετατρέπονται σε αδρανή N_2 , CO_2 , H_2O



Ο έρωτας είναι Χημεία

Ο έρωτας είναι μια εγκεφαλική λειτουργία που οφείλεται στη παραγωγή ορμονών στους άνδρες και στις γυναίκες



Ο έρωτας είναι Χημεία



Chemistry



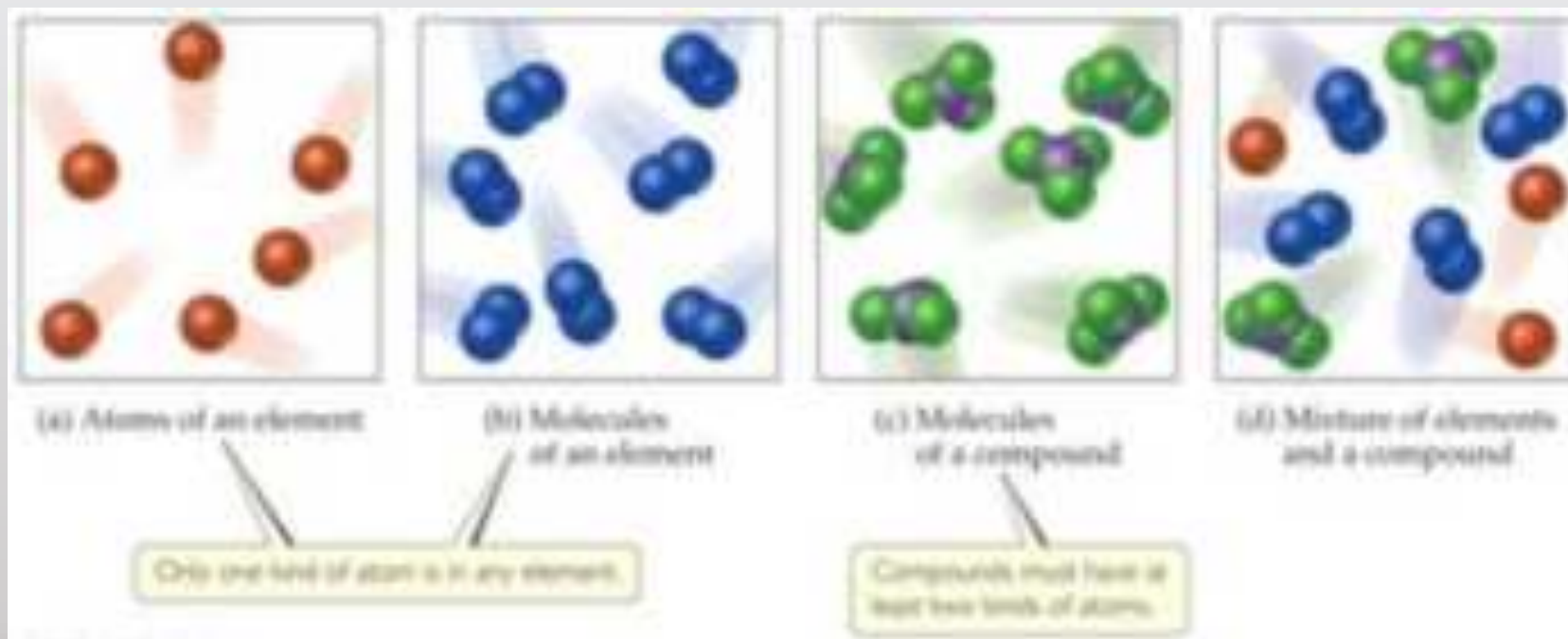
of Love

Η Χημεία είναι παντού



ΥΛΗ

Οτιδήποτε έχει μάζα και καταλαμβάνει χώρο χαρακτηρίζεται ως ύλη



Γνωρίσματα της ύλης (μάζα, όγκος, πυκνότητα) - Μετρήσεις και μονάδες

ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ S.I.

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ
ΜΗΚΟΣ	l	ΜΕΤΡΟ	m
ΜΑΖΑ	m	ΧΙΛΙΟΓΡΑΜΜΟ	kg
ΧΡΟΝΟΣ	t	ΔΕΥΤΕΡΟΛΕΠΤΟ	s
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	T	ΒΑΘΜΟΣ Kelvin	K
ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΛΗΣ	n	Μολ	mol
ΕΝΤΑΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	I	Ampere	A
ΦΩΤΕΙΝΗ ΕΝΤΑΣΗ	I _μ	Καντέλα	cd

ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ

Mega	M	10 ⁶
kilo	k	10 ³
deci	d	10 ⁻¹
centi	c	10 ⁻²
mili	m	10 ⁻³
mikro	μ	10 ⁻⁶
nano	n	10 ⁻⁹
pico	p	10 ⁻¹²

➔ Άλλη μονάδα μήκους : 1 Å = 10⁻¹⁰m
χρησιμοποιείται συνήθως για την έκφραση της ατομικής ακτίνας, του μήκους του δεσμού κ.λ.π.

➔ Μονάδες πίεσης: 1 Pa = 1 N/m² (SI)
1 atm = 101325 Pa = 760 mmHg

ΠΡΟΣΟΧΗ

Μονάδες θερμοκρασίας: °C, K (SI)
 $T = \theta + 273$

Γνωρίσματα της ύλης

1) **Μάζα (m)** : είναι το μέτρο της αντίστασης που εμφανίζει ένα σώμα στην αλλαγή της ταχύτητας του και είναι ανάλογη της ποσότητας της ύλης που περιέχεται σ' αυτό.

Μονάδα SI : 1 Kg (= 10^3 g = 10^6 mg)



Μέτρηση **Μάζας** – **Βάρους**

Γνωρίσματα της ύλης

2) **Όγκος (V)** : είναι ο **χώρος** που καταλαμβάνει ένα σώμα σε ορισμένες συνθήκες **πίεσης** και **θερμοκρασίας**.

Μονάδα SI : $1 \text{ m}^3 (= 10^3 \text{ L} = 10^6 \text{ mL})$



Όργανα Μέτρησης Όγκου

Γνωρίσματα της ύλης

3) Πυκνότητα (ρ) : είναι το πηλίκο της μάζας προς τον αντίστοιχο όγκο του σε ορισμένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Η πυκνότητα είναι χαρακτηριστικό του υλικού από το οποίο αποτελείται το σώμα.

Μονάδα SI : $1 \text{ Kg} / \text{m}^3$ ($= 1 \text{ g} / \text{L} = 10^{-3} \text{ g} / \text{mL}$)

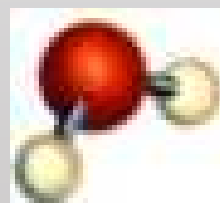
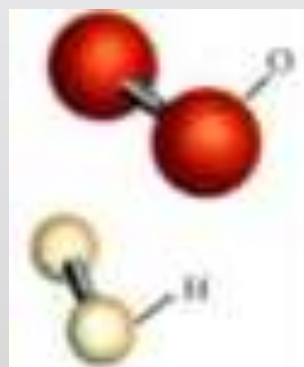
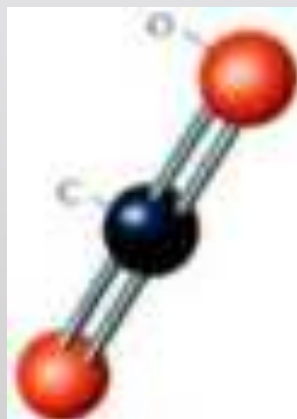
Δομικά σωματίδια της ύλης

Άτομο : είναι το μικρότερο σωματίδιο ενός στοιχείου, που μπορεί να πάρει μέρος στο σχηματισμό χημικών ενώσεων.

Τα άτομα είναι διαφόρων ειδών (στοιχεία) π.χ οξυγόνο, υδρογόνο κ.α. και παραμένουν αναλλοίωτα κατά τις χημικές αντιδράσεις.



Μόριο : είναι η **μικρότερη ποσότητα** μιας χημικής ουσίας (στοιχείου ή ένωσης) που μπορεί να υπάρξει **ελεύθερη** και να **διατηρεί** τις **ιδιότητες** της



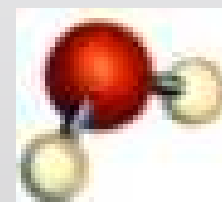
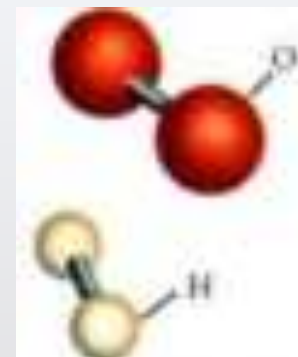
i) Στοιχείο : τα μόρια τους αποτελούνται από ένα είδος ατόμων .

i) Μονοατομικά : π.χ ευγενή αέρια He

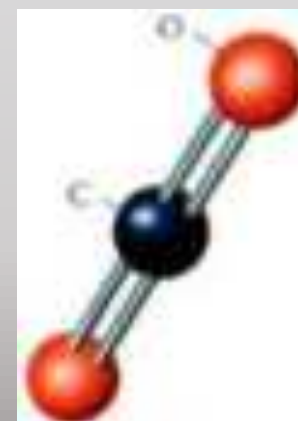
ii) Διατομικά : π.χ οξυγόνο O_2

iii) Τριατομικά : π.χ όζον O_3

Ατομικότητα στοιχείου ονομάζεται ο αριθμός των ατόμων στο μόριο του

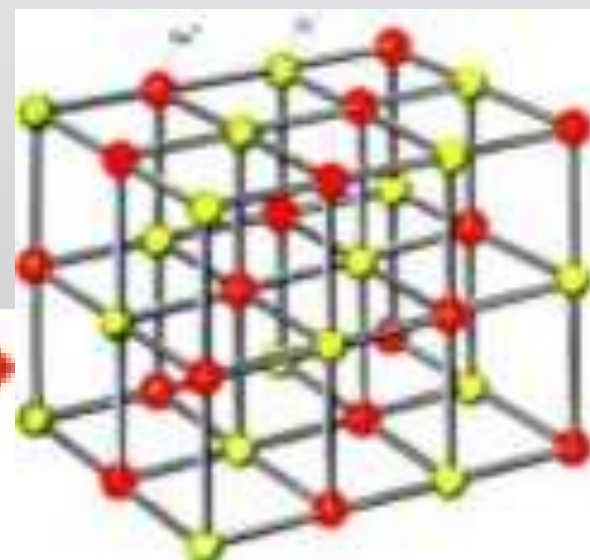
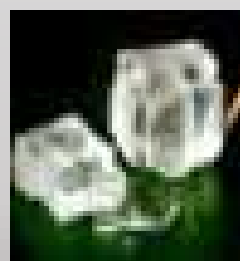


ii) Ένωση : τα μόρια τους αποτελούνται από τουλάχιστον δύο άτομα διαφορετικών στοιχείων π.χ HCl (υδροχλώριο), H_2O (νερό) κ.α.



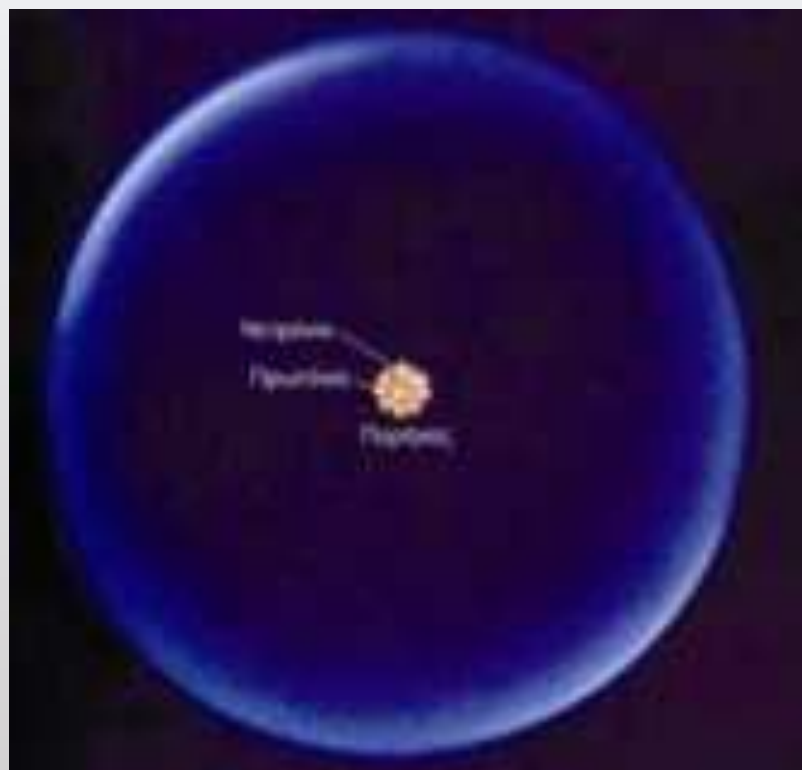
iii) **Ιόν** : είναι φορτισμένο σωματίδιο
 α) με θετικό φορτίο (+) κατιόντα
 β) με αρνητικό φορτίο (-) ανιόντα

α) Μονοατομικά : αποτελούνται
 από ένα μόνο άτομο
 π.χ H^+ , Fe^{2+} , F^- , O^{2-}
 β) Πολυατομικά : αποτελούνται
 από μια ομάδα ατόμων
 π.χ OH^- , NH_4^+ , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}



Ιόντα Na^+ και Cl^- στο αλάτι

Δομή του ατόμου – πλανητικό πρότυπο



Πλανητικό μοντέλο ατόμου

1) Κάθε άτομο αποτελείται από μικρότερα σωματίδια (υποατομικά)

α) Πρωτόνια (p), φορτίο (+1)

β) Νετρόνια (n), φορτίο (0)

γ) Ηλεκτρόνια (e), φορτίο (-1)

2) Τα πρωτόνια (p) και τα νετρόνια (n) βρίσκονται στο κέντρο του ατόμου που ονομάζεται πυρήνας

3) Τα ηλεκτρόνια (e) περιστρέφονται γύρο από τον πυρήνα σε μεγάλη απόσταση και σε ορισμένες τροχιές (στιβάδες).

Ατομικός Αριθμός (Z): είναι ο αριθμός των πρωτονίων (p) στον πυρήνα του ατόμου.

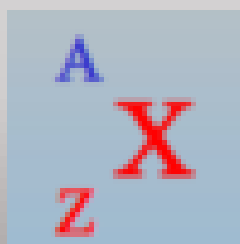
Καθορίζει το **είδος** του ατόμου.

Μαζικός Αριθμός (A): είναι ο αριθμός πρωτονίων (p) και νετρονίων (n) στον πυρήνα του ατόμου

Καθορίζει την **μάζα** του ατόμου

Ισότοπα: είναι τα άτομα που έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό (Z) και διαφορετικό μαζικό (A)

Δηλαδή είναι του **ίδιου είδους**: π.χ $^{12}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$, ...

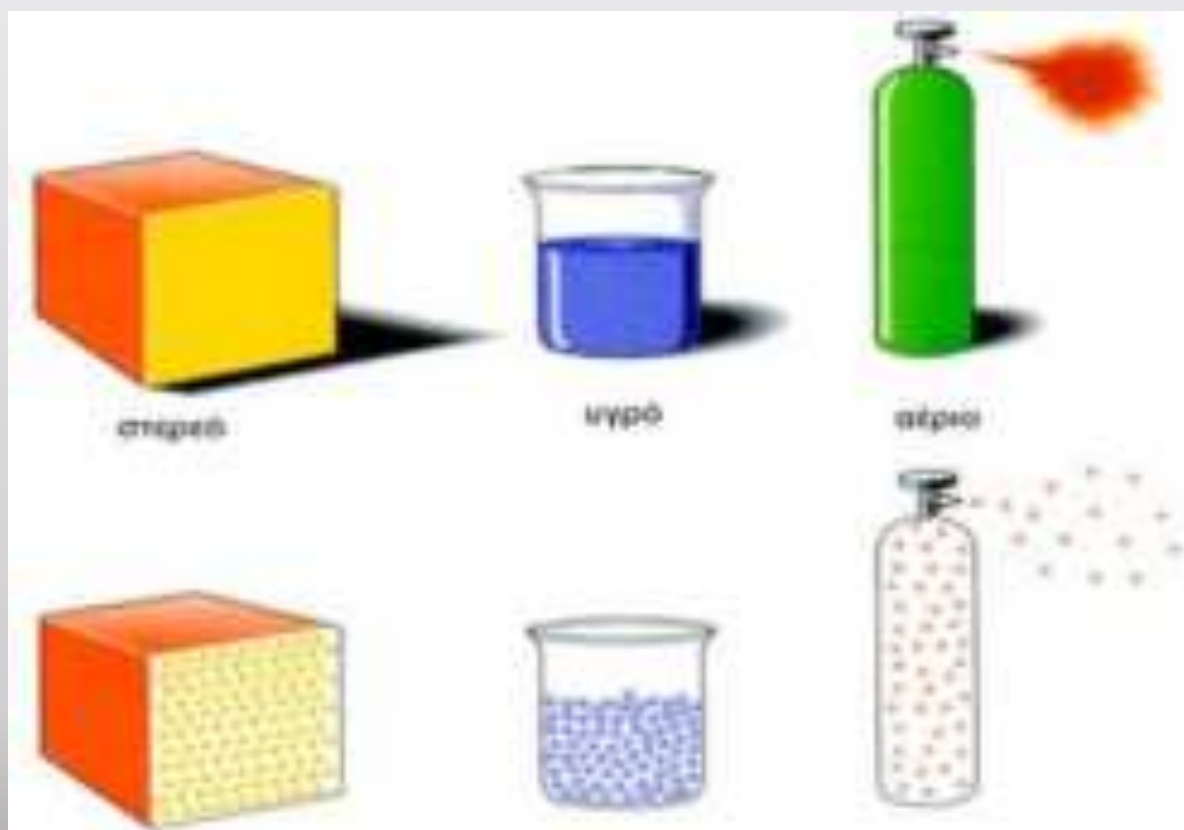


$$A = Z + N$$

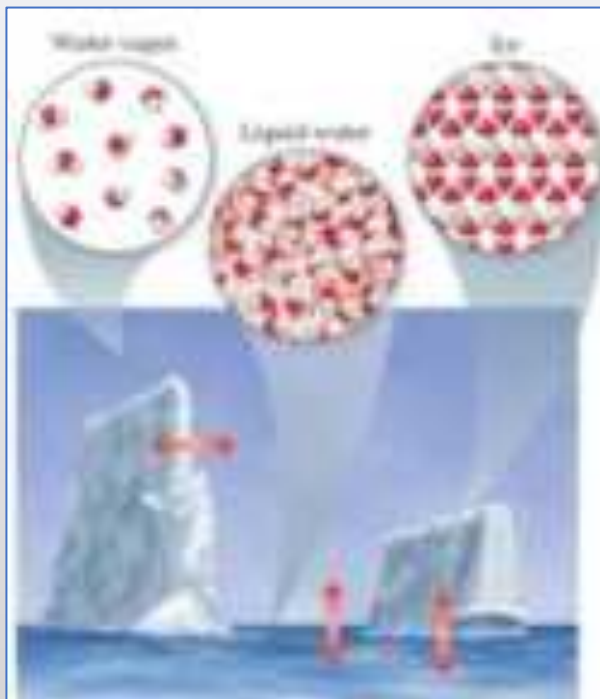
Παρατηρήσεις : 1) Ο πυρήνας και καταλαμβάνει ελάχιστο χώρο ενώ περιέχει περίπου το σύνολο της μάζας και του θετικού φορτίου του.

ii) Η κατανομή των ηλεκτρονίων στις στιβάδες καθορίζει το μέγεθος του ατόμου καθώς και τις χημικές του ιδιότητες.

Καταστάσεις της Ύλης – Μεταβολές Καταστάσεων



Οι καταστάσεις της Ύλης

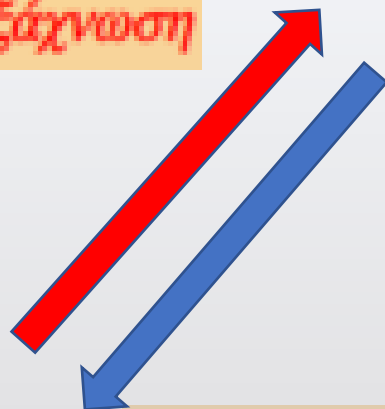


- Στερεή
- Υγρή
- Αέρια

Πλάσμα
είναι η κατάσταση της ύλης η οποία
αποτελείται από ελεύθερα ιόντα και
ηλεκτρόνια



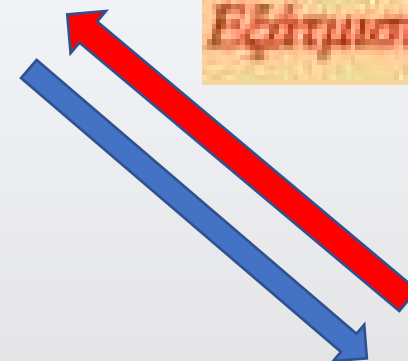
Εξάχνωση



Συμπύκνωση

ΑΕΡΙΟ
 Δομικά σωματίδια :
 α) Πλήρης αταξία και ελευθερία κίνησης.
 β) Αμελητέες δυνάμεις μεγάλες αποστάσεις
 γ) Όγκος και σχήμα του δοχείου.

Εξάτμιση



Υγροποίηση

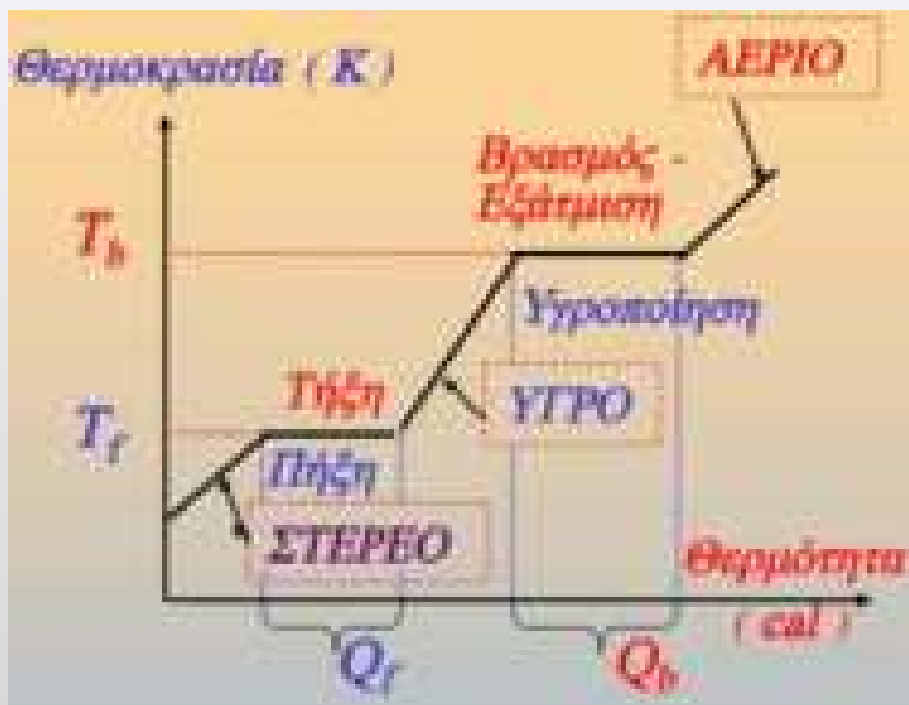
ΣΤΕΡΕΟ
 Δομικά σωματίδια :
 α) Πλήρης τάξη, ελευθερία κίνησης μικρή.
 β) Ισχυρές δυνάμεις, μικρές αποστάσεις.
 γ) Καθορισμένος όγκος και σχήμα.

Τήξη

Πήξη

ΥΓΡΟ
 Δομικά σωματίδια :
 α) Σχετική τάξη, αρκετή ελευθερία κίνησης.
 β) Μέτριες δυνάμεις, μικρές αποστάσεις.
 γ) Καθορισμένος όγκος και σχήμα του δοχείου.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



T_b = Σημείο βρασμού του υγρού σε ορισμένη εξωτερική πίεση.

Q_b = Λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης / υγροποίησης

T_f = Σημείο τήξης του στερεού

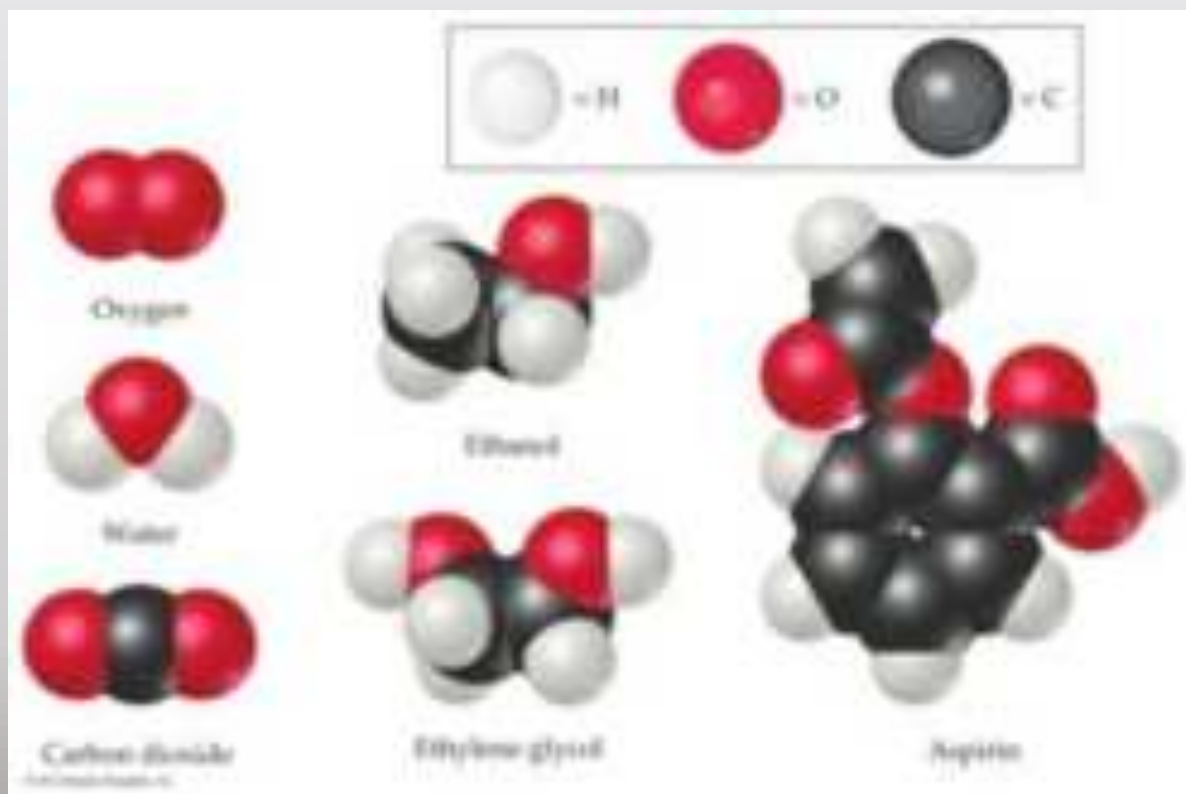
Q_f = Λανθάνουσα θερμότητα τήξης / πήξης

Για κάθε καθαρό σώμα οι τιμές T_b και T_f αποτελούν χαρακτηριστικά για το σώμα αυτό και ονομάζονται **φυσικές σταθερές** του σώματος.

Η **θερμοκρασία** κατά την διάρκεια του **βρασμού** – **υγροποίησης** ή της **τήξης** - **πήξης** παραμένει **σταθερή** και η θερμότητα Q_b και Q_f που προσφέρουμε ή απομακρύνουμε κατά την μεταβολή δαπανάται ή προέρχεται μόνο από την **αλλαγή** της **φυσικής κατάστασης**.

ΥΛΗ

- Τα άτομα είναι οι δομικές μονάδες της ύλης.
- Κάθε στοιχείο είναι κατασκευασμένο από το ίδιο είδος ατόμων.
- Οι ενώσεις είναι κατασκευασμένες από δύο ή και περισσότερα είδη ατόμων.



Είδη Ιδιοτήτων

Φυσικές Ιδιότητες

- Παρατηρούνται χωρίς να απαιτείται ο μετασχηματισμός μιας ουσίας σε μια άλλη ουσία.
 - Σημείο βρασμού, πυκνότητα, μάζα, όγκος, κλπ.

Χημικές Ιδιότητες

- Παρατηρούνται μόνο όταν μια ουσία μετασχηματίζεται σε μια άλλη.
 - Αναφλεξιμότητα, διαβρωσιμότητα, αντιδραστικότητα με οξέα, κλπ.

Είδη Ιδιοτήτων

Εντατικές Ιδιότητες

- Είναι ανεξάρτητες από την ποσότητα ύλης που είναι παρούσα κατά τη μέτρησή τους.
 - Πυκνότητα, σημείο βρασμού, χρώμα, κλπ.

Εκτατικές Ιδιότητες

- Εξαρτώνται από την ποσότητα ύλης που είναι παρούσα κατά τη μέτρησή τους.
 - Μάζα, όγκος, ενέργεια, κλπ.

Είδη μετασχηματισμών Ύλης

Φυσικοί μετασχηματισμοί

- Μεταβολές της ύλης κατά τη διάρκεια των οποίων δεν παρατηρείται αλλαγή στη σύσταση των ουσιών.
 - Αλλαγή φυσικής κατάστασης, θερμοκρασίας, όγκου, κλπ.

Χημικοί μετασχηματισμοί

- Μεταβολές της ύλης κατά τη διάρκεια των οποίων σχηματίζονται καινούργιες χημικές ουσίες.
 - Καύση, οξείδωση, διάσπαση, κλπ.

ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ:

είναι οι μεταβολές της ύλης κατά τις οποίες **αλλάζει μία φυσική ιδιότητα** αλλά **δεν αλλάζει η χημική σύσταση** του σώματος (πχ. Λιώσιμο πάγου).

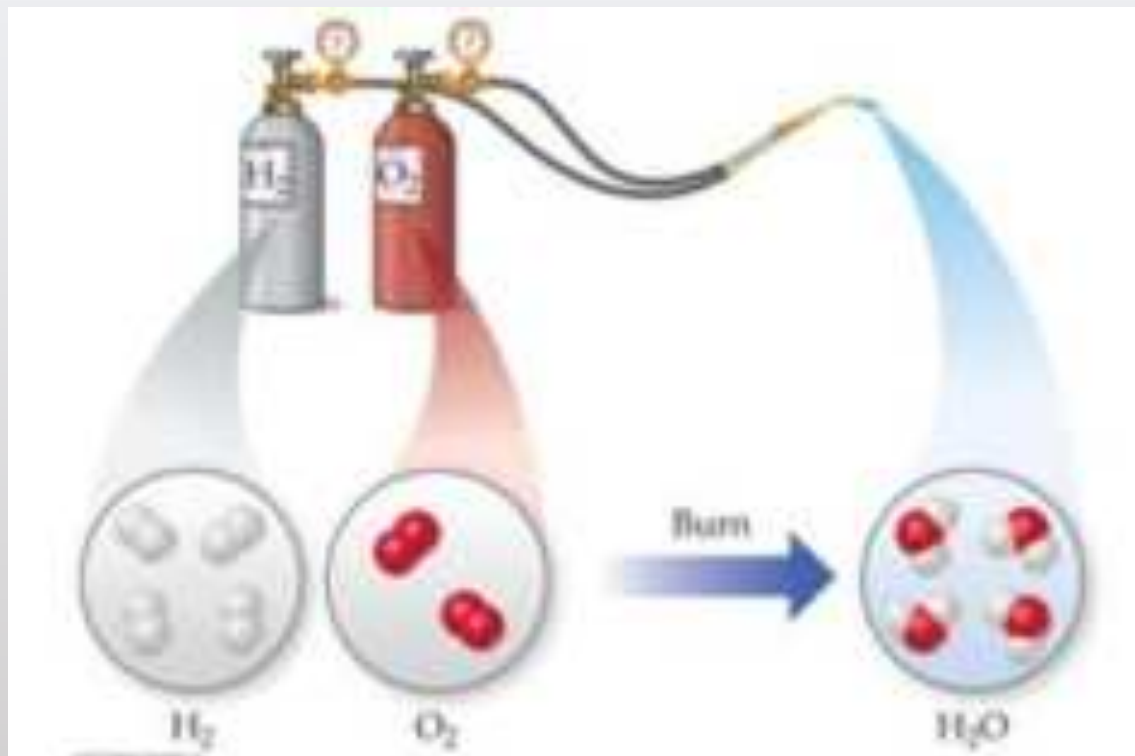


ΧΗΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ:

είναι οι μεταβολές της ύλης (χημικές αντιδράσεις) κατά τις οποίες **αλλάζει ριζικά η σύσταση** των σωμάτων που συμμετέχουν σε αυτές (πχ. Καύση του άνθρακα).



Χημικές Αντιδράσεις



Περιγράφουν την αλλαγή στη δομή της ύλης καθώς τα αντιδρώντα σώματα μετατρέπονται σε νέες χημικές ουσίες

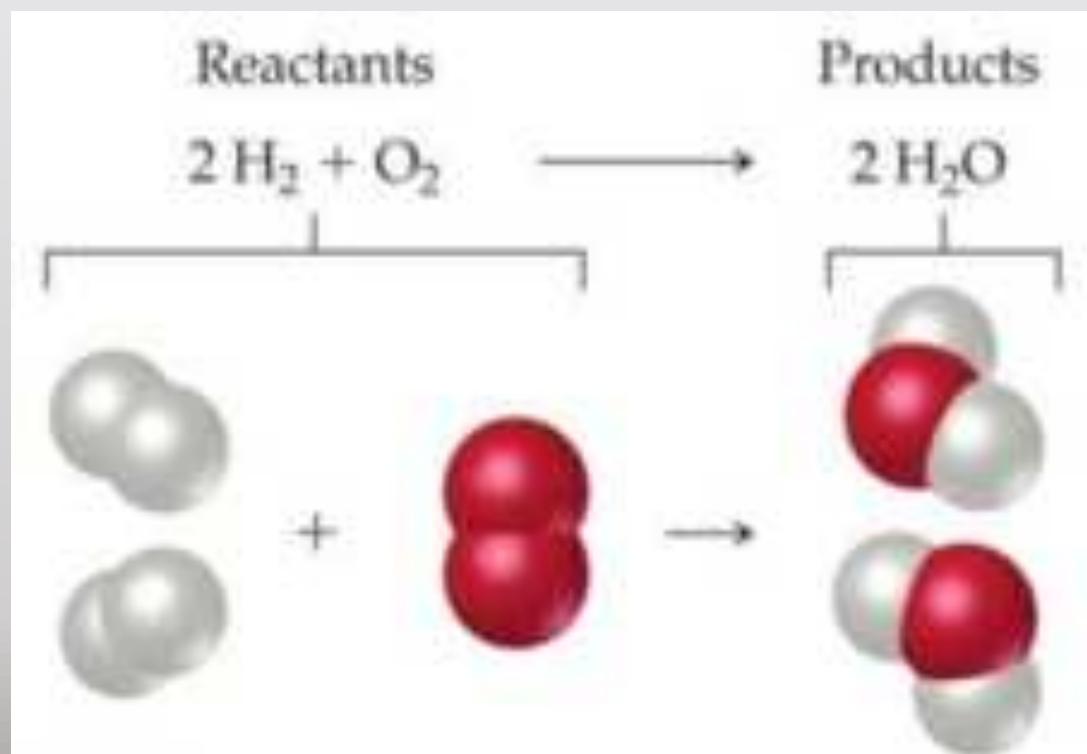
Αρχή διατήρησης της μάζας

Η συνολική μάζα των χημικών ουσιών μετά το τέλος των χημικών μετασχηματισμών (προϊόντα) παραμένει ίδια με την συνολική μάζα των ουσιών που υπήρχε πριν ο χημικός μετασχηματισμός λάβει χώρα (αντιδρώντα)

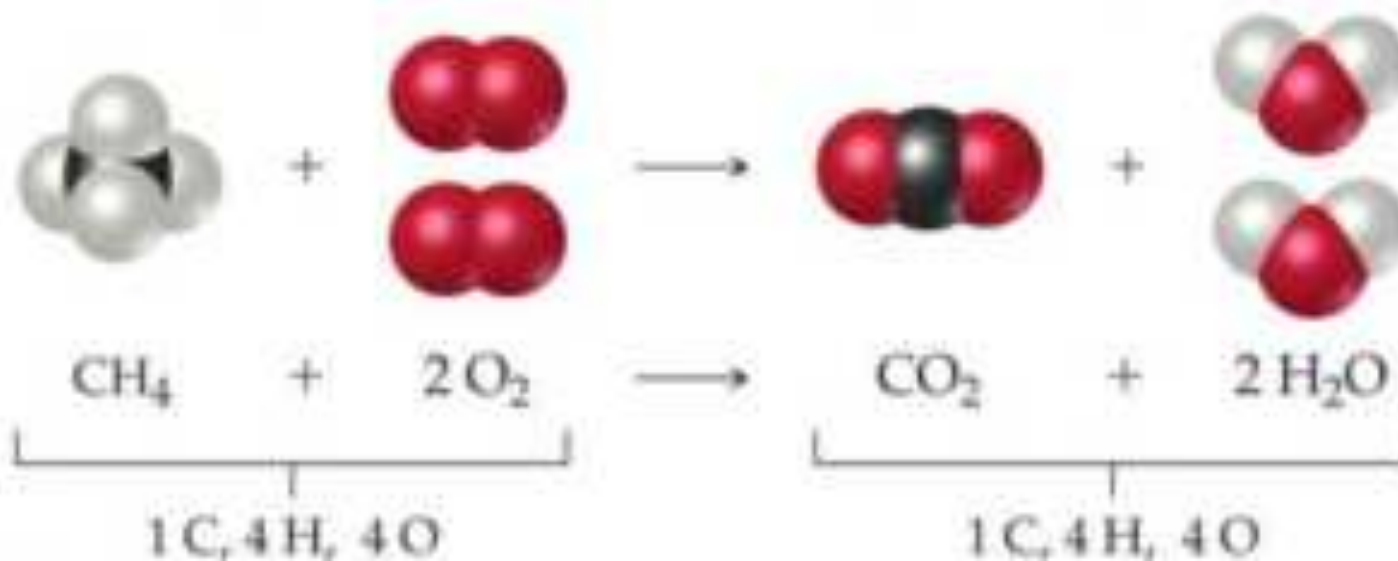


Antoine Lavoisier, 1789

Οι **χημικές εξισώσεις** είναι ακριβείς περιγραφές των χημικών αντιδράσεων.



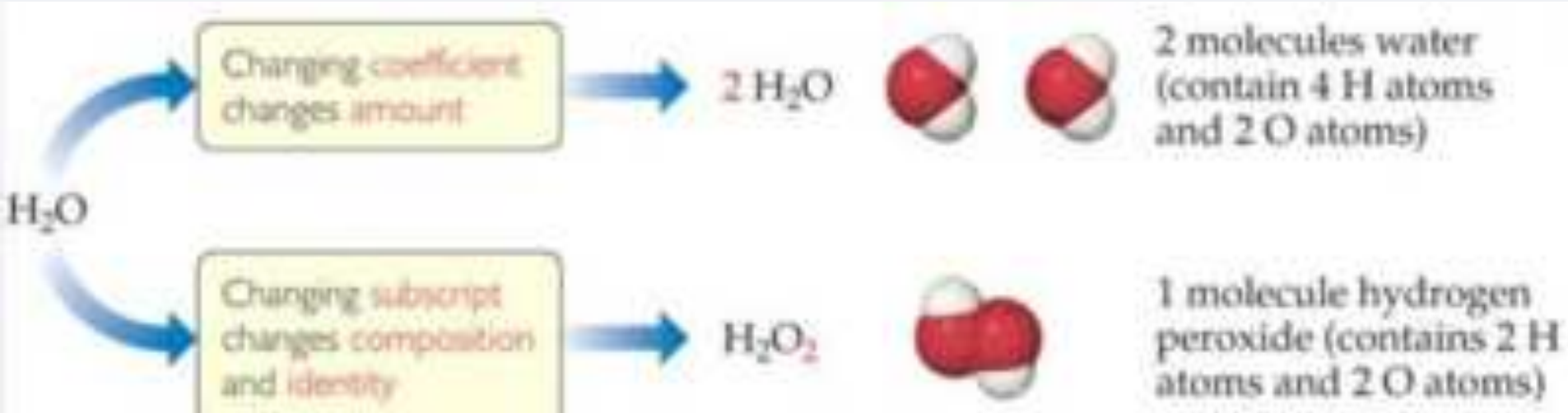
Ανάλυση Χημικής Εξίσωσης



Τα **αντιδρώντα** εμφανίζονται πάντα στην αριστερή μεριά της εξίσωσης.

Τα **προϊόντα** εμφανίζονται πάντα στην δεξιά μεριά της εξίσωσης.

Στοιχειομετρικοί συντελεστές εισάγονται πάντα για να διασφαλίσουν την αρχή διατήρησης ατόμων σε κάθε αντίδραση.



Οι **δείκτες** δείχνουν τον αριθμό των ατόμων κάθε στοιχείου σε κάθε μόριο.

Οι **στοιχειομετρικοί συντελεστές** δείχνουν τον αριθμό των μορίων που συμμετέχουν στην χημική αντίδραση.

Μέτρηση ποσότητας χημικής ουσίας

Γραμμομόρια - moles

Avogadro's Number

$$N = 6.02 \times 10^{23}$$

1 mol περιέχει N μόρια

1 gr-at περιέχει N άτομα (1 mol ατόμων)

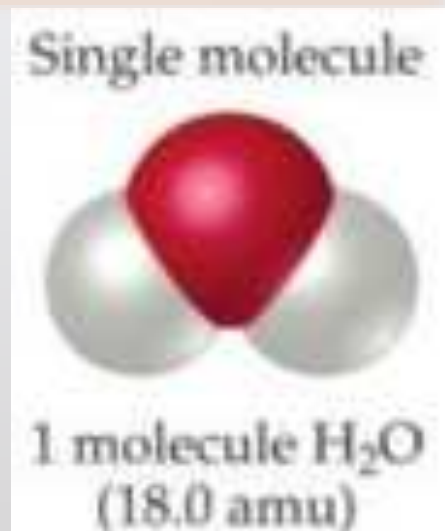
1 gr-ion περιέχει N ιόντα (1 mol ιόντων)

1 gr-eq περιέχει N στοιχειώδη φορτία
(1 mol στοιχειωδών φορτίων)

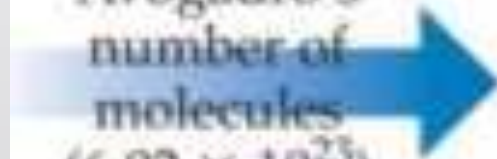
1 gr-eq H_2SO_4 περιέχει 6.02×10^{23} θετικά φορτία

1 mol H_2SO_4 περιέχει 6.02×10^{23} μόρια H_2SO_4 , δηλαδή 2N θετικά φορτία. Άρα, $1 \text{ gr-eq } \text{H}_2\text{SO}_4 = 1/2 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4$

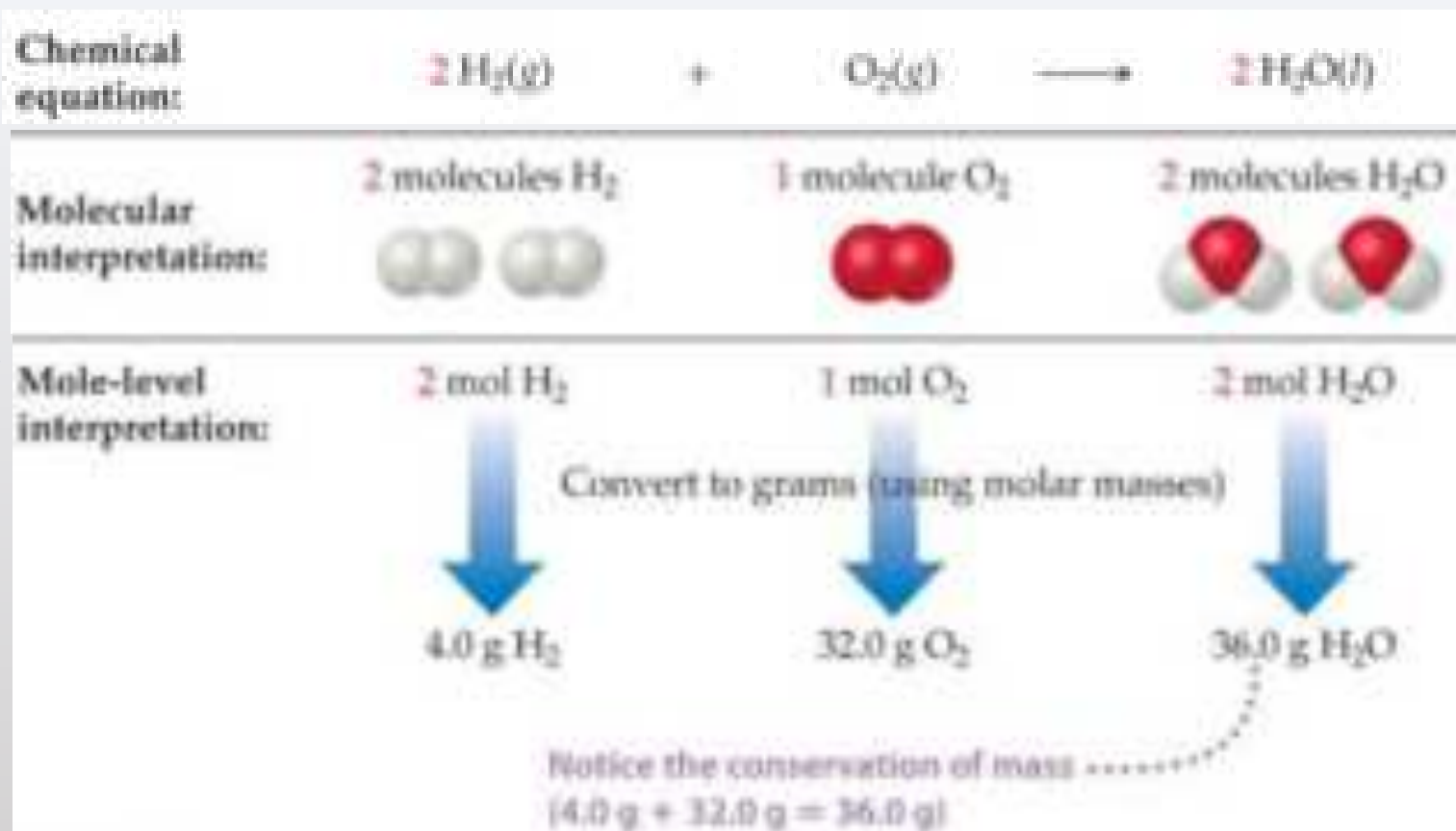
Molecule = μόριο



Avogadro's
number of
molecules
(6.02×10^{23})

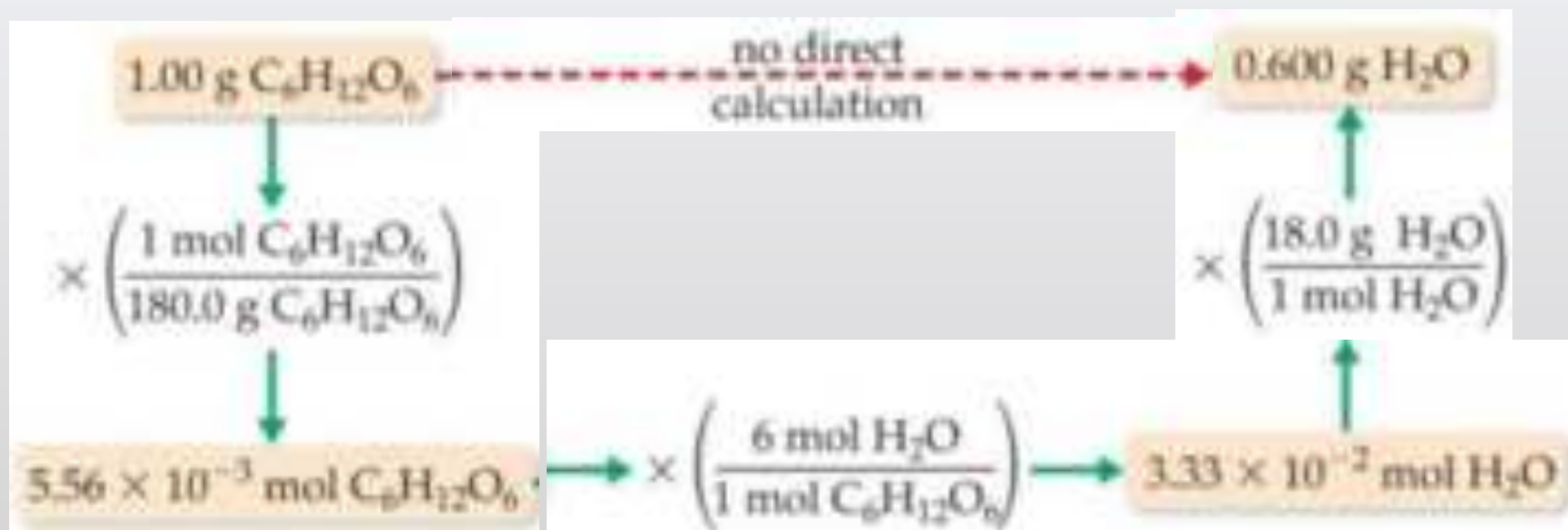


1 mol είναι μάζα τόσων γραμμαρίων όσο το μοριακό βάρος
της χημικής ουσίας $n = m/M_B$



1 mol είναι μάζα τόσων γραμμαρίων όσο το μοριακό βάρος της χημικής ουσίας $n = m/\text{MB}$

Οι στοιχειομετρικοί συντελεστές αποκαλύπτουν την αναλογία moles μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων.



1. υπολογίζουμε τα moles της $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ [$n=m/\text{MB}$],
2. από αναλογία στοιχειομετρικών συντελεστών βρίσκουμε τα moles του H_2O ,
3. και μετατρέπουμε τα moles του H_2O σε γραμμάρια [$m=n.\text{MB}$].

Διεθνές Σύστημα – SI Units

Physical Quantity	Name of Unit	Abbreviation
Mass	Kilogram	kg
Length	Meter	m
Time	Second	s or sec
Temperature	Kelvin	K
Amount of substance	Mole	mol
Electric current	Ampere	A or amp
Luminous intensity	Candela	cd

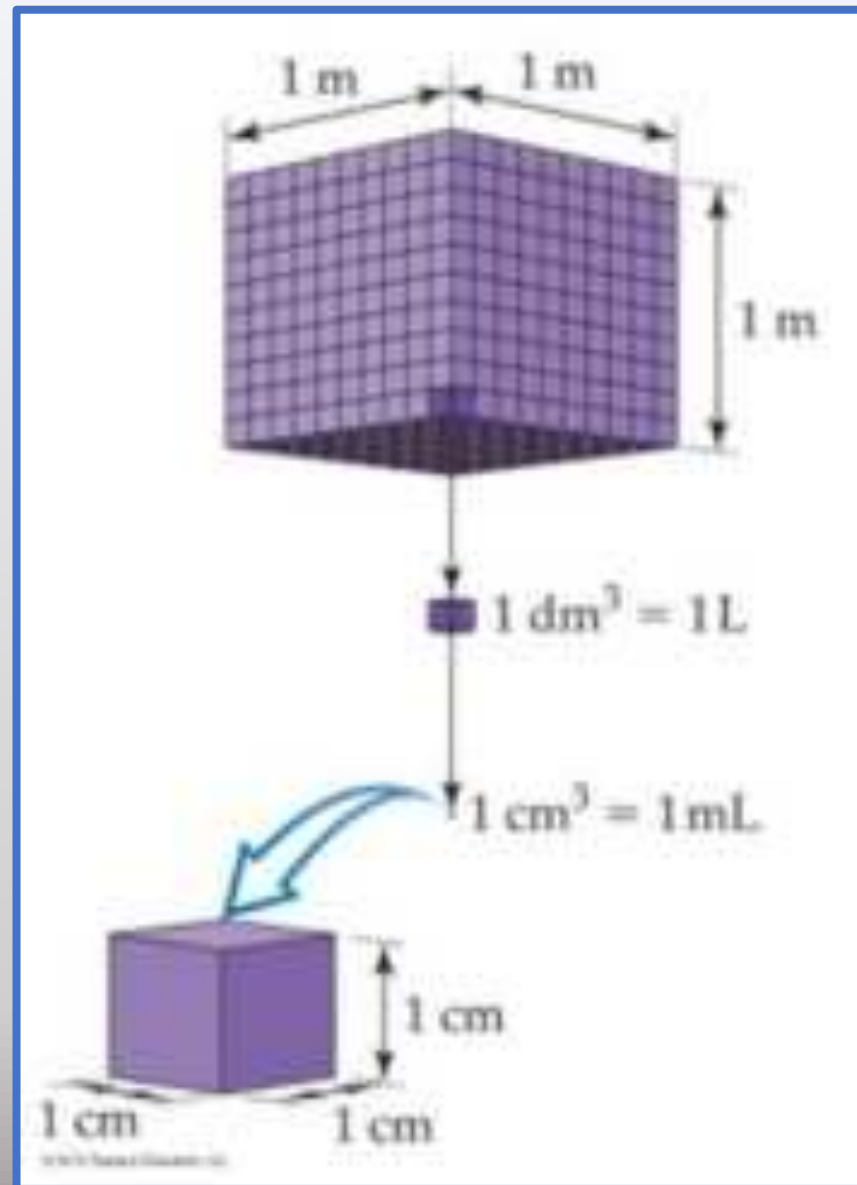
Χρησιμοποιεί διάφορα προθέματα (Prefixes) για να μετατρέπει τις βασικές μονάδες σε τέτοια κλίμακα που να μπορούν να περιγράφουν αποτελεσματικά το μετρούμενο μέγεθος.

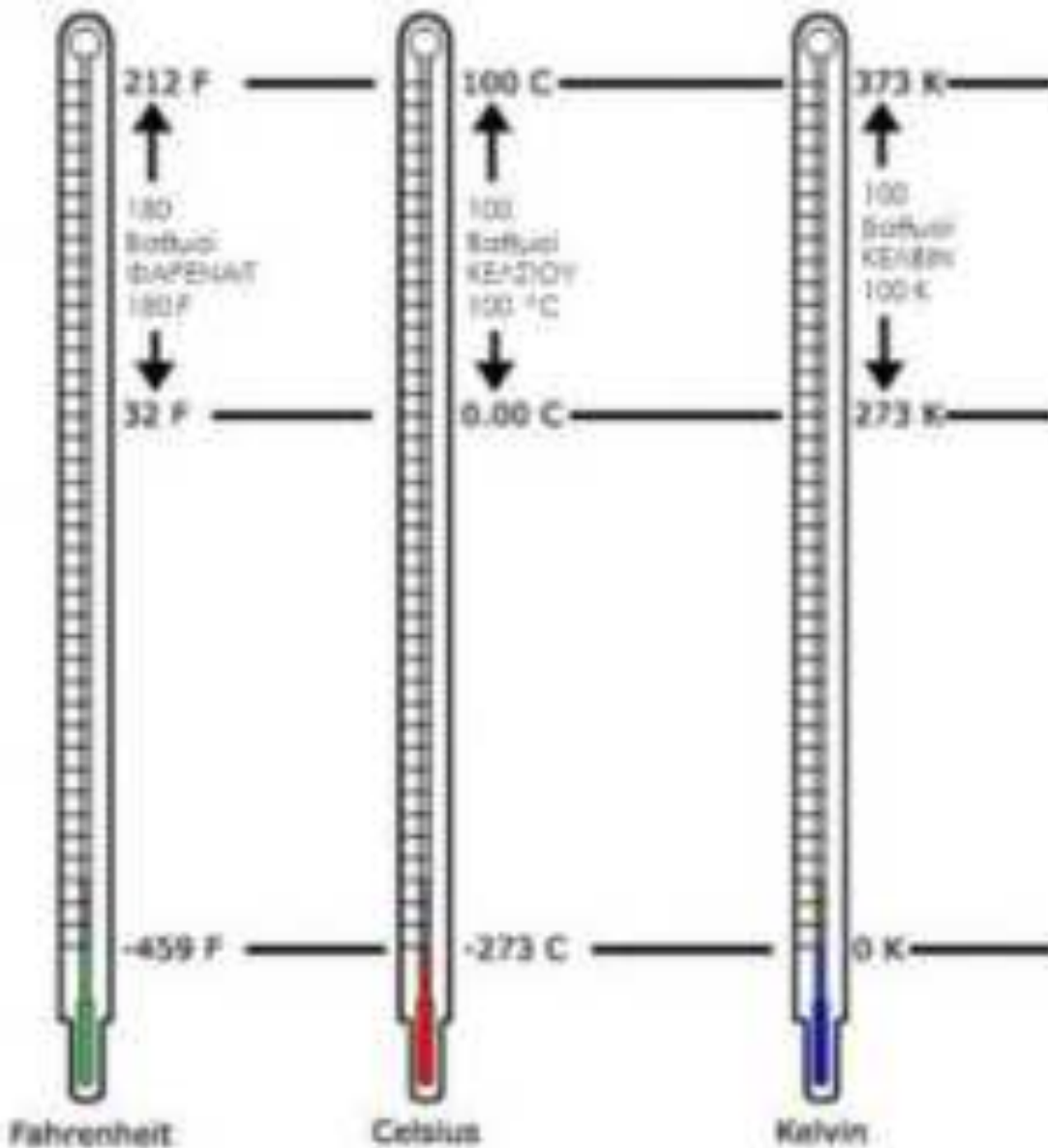
Prefix	Abbreviation	Meaning	Example
Peta	P	10^{15}	1 petawatt (PW) = 1×10^{15} watts ²
Tera	T	10^{12}	1 terawatt (TW) = 1×10^{12} watts
Giga	G	10^9	1 gigawatt (GW) = 1×10^9 watts
Mega	M	10^6	1 megawatt (MW) = 1×10^6 watts
Kilo	k	10^3	1 kilowatt (kW) = 1×10^3 watts
Deci	d	10^{-1}	1 deciwatt (dW) = 1×10^{-1} watt
Centi	c	10^{-2}	1 centiwatt (cW) = 1×10^{-2} watt
Milli	m	10^{-3}	1 milliwatt (mW) = 1×10^{-3} watt
Micro	μ ^b	10^{-6}	1 microwatt (μ W) = 1×10^{-6} watt
Nano	n	10^{-9}	1 nanowatt (nW) = 1×10^{-9} watt
Pico	p	10^{-12}	1 picowatt (pW) = 1×10^{-12} watt
Femto	f	10^{-15}	1 femtowatt (fW) = 1×10^{-15} watt
Atto	a	10^{-18}	1 attowatt (aW) = 1×10^{-18} watt
Zepto	z	10^{-21}	1 zeptowatt (zW) = 1×10^{-21} watt

Η συνηθέστερη μονάδα μέτρησης του όγκου στη χημεία είναι το λίτρο (L) και το χιλιοστόλιτρο (mL).

Ενα L είναι ο όγκος ενός κύβου ακμής ενός δεκατόμετρου (dm).

Ενα χιλιοστόλιτρο είναι ο όγκος ενός κύβου ακμής 1 εκατοστού (cm).

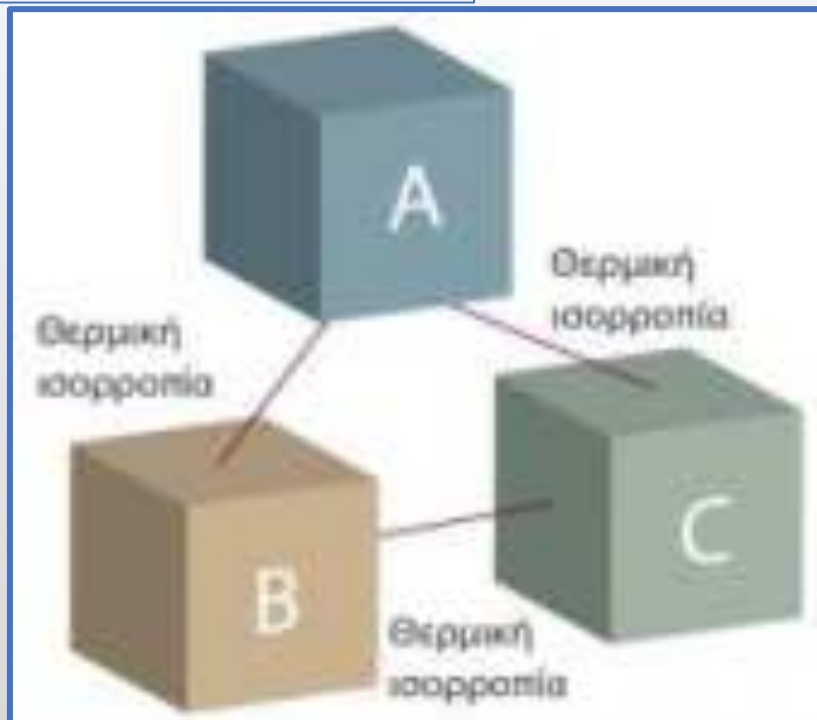




Στις επιστημονικές μετρήσεις, η κλίμακες Celsius και Kelvin είναι οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες.

Η κλίμακα Celsius στηρίζεται στις ιδιότητες του νερού.

- 0 °C είναι το σημείο πήξης του νερού.
- 100 °C είναι το σημείο βρασμού του νερού.



Μηδενικός νόμος της θερμοδυναμικής
Αν το A είναι σε θερμική ισορροπία με το B, και το B είναι σε θερμική ισορροπία με το C, τότε το C είναι επίσης σε θερμική ισορροπία με το A.

Ποιές είναι οι ομοιότητες και ποιές οι διαφορές μεταξύ των κλιμάκων έκφρασης θερμοκρασίας, Κελσίου και Κέλβιν;

Ποιά είναι η σχέση μετατροπής μεταξύ των μονάδων τους;

Κελσίου

Δεν είναι μονάδα του SI.

Έχει 100νταβάθμια κλίμακα (1/100 μεταξύ του σημείου πήξης (0 °C) και του σημείου βρασμού (100 °C) του νερού στην 1 atm).

Πιο διαδεδομένη κλίμακα ανά την υφήλιο (καθημερινή χρήση).

Κέλβιν

Είναι μονάδα του SI.

Έχει 100νταβάθμια κλίμακα (ίδια με Κελσίου), αλλά με αρχή της κλίμακας 0K, το απόλυτο μηδέν, η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία στο γνωστό σύμπαν.

Βασική μονάδα στις θετικές επιστήμες (φυσική, χημεία)

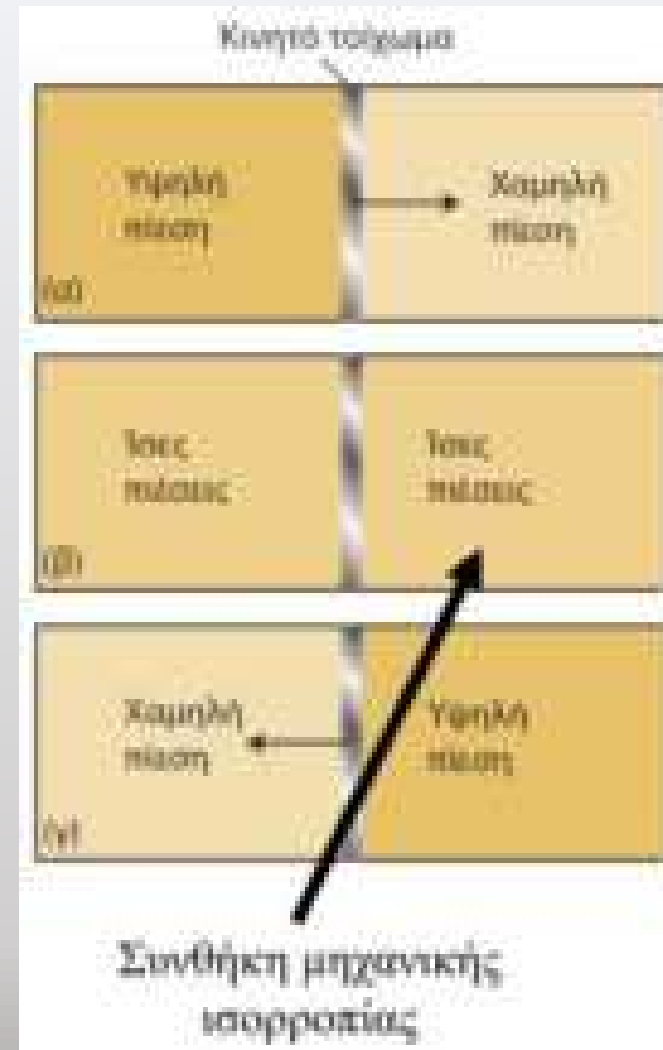
Τύπος Μετατροπής

$$T_K = T_C + 273,15$$

Πίεση είναι η δύναμη ανά μονάδα επιφάνειας:

$$P = \frac{F}{A}$$

Ατμοσφαιρική Πίεση είναι το βάρος του αέρα ανά μονάδα επιφάνειας.



Όνομα	Σύμβολο	Τιμή
pascal	1 Pa	$1 \text{ N m}^{-2}, 1 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$
bar	1 bar	10^5 Pa
ατμόσφαιρα	1 atm	101,325 kPa
torr	1 Torr	$(101,325/760) \text{ Pa} = 133,32 \dots \text{ Pa}$
χιλιοστά υδραργύρου	1 mmHg	133,322 ... Pa
λίβρα ανά τετραγωνική ίντσα	1 psi	6,894757 ... kPa

Ποιές είναι οι ομοιότητες και ποιές οι διαφορές μεταξύ των κλιμάκων έκφρασης θερμοκρασίας, Κελσίου και Κέλβιν;

Ποιά είναι η σχέση μετατροπής μεταξύ των μονάδων τους;

Κελσίου

Δεν είναι μονάδα του SI.

Έχει 100νταβάθμια κλίμακα (1/100 μεταξύ του σημείου πήξης (0 °C) και του σημείου βρασμού (100 °C) του νερού στην 1 atm).

Πιο διαδεδομένη κλίμακα ανά την υφήλιο (καθημερινή χρήση).

Κέλβιν

Είναι μονάδα του SI.

Έχει 100νταβάθμια κλίμακα (ίδια με Κελσίου), αλλά με αρχή της κλίμακας 0K, το απόλυτο μηδέν, η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία στο γνωστό σύμπαν.

Βασική μονάδα στις θετικές επιστήμες (φυσική, χημεία)

Τύπος Μετατροπής

$$T_K = T_C + 273,15$$

Τι ονομάζουμε πίεση, πώς ορίζεται και τι μονάδες έχει;
Αποτελεί η πίεση θεμελιώδες μέγεθος του SI;

Πίεση ονομάζουμε τη δύναμη που ασκείται στη μονάδα επιφάνειας ενός υλικού. Ορίζεται ως το πηλίκο ασκούμενης δύναμης που δρα σε μια επιφάνεια δια του εμβαδού της επιφάνειας αυτής.

$$P = F / A$$

Μονάδα πίεσης στο SI είναι το Pascal, $\text{Pa} = \text{N/m}^2$.

Η πίεση δεν αποτελεί θεμελιώδες μέγεθος του SI, αλλά παράγωγο.



ΥΔΗ

Μίγματα : είναι τα σώματα που δεν έχουν καθορισμένη σύσταση αλλά αυτή εξαρτάται από τον τρόπο παρασκευής ή την προέλευση τους.

Καθαρές ή καθορισμένες ουσίες : είναι εκείνες που έχουν καθορισμένη σύσταση, και ιδιότητες ανεξάρτητα από τον τρόπο παρασκευής τους.

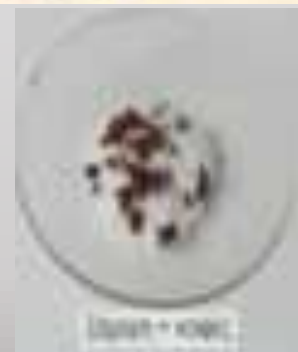
Μίγματα : είναι τα σώματα που δεν έχουν καθορισμένη σύσταση αλλά αυτή εξαρτάται από τον τρόπο παρασκευής ή την προέλευση τους.



Ομογενή μίγματα ή διαλύματα : είναι ομοιόμορφα και έχουν παντού την ίδια σύσταση και ίδιες ιδιότητες π.χ αλατόνερο , αέρας κ.α



Ετερογενή μίγματα : είναι ανομοιόμορφα δηλ. δεν έχουν παντού την ίδια σύσταση και διακρίνουμε τις φάσεις τους π.χ φυσικό νερό, καφές – ζάχαρη

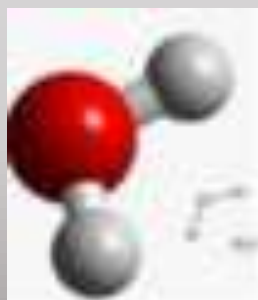


ΥΛΗ

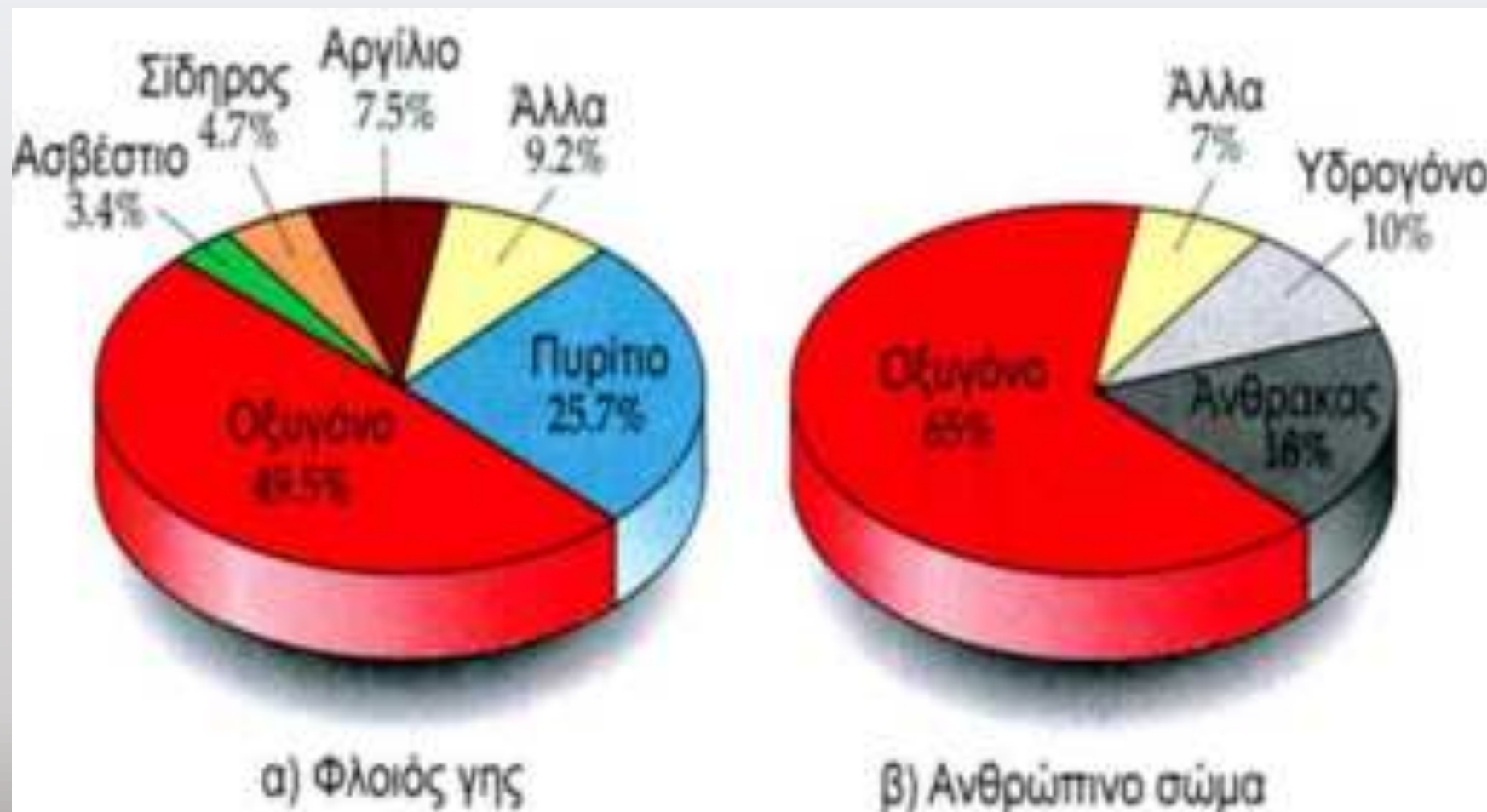
Καθαρές ή καθορισμένες ουσίες :
είναι εκείνες που έχουν καθορισμένη
σύσταση, και ιδιότητες ανεξάρτητα
από τον τρόπο παρασκευής τους.

Ένωση : είναι η χημική
ουσία που μπορεί να
διασπαστεί σε άλλες
απλούστερες και
αποτελούνται από δύο
τουλάχιστον είδη ατόμων
π.χ νερό (H_2O)

Στοιχείο : είναι η χημική ουσία που
δεν διασπάται σε απλούστερη και
αποτελείται από ένα είδος ατόμων
π.χ οξυγόνο (O_2)



Κατανομή των στοιχείων στη Γη και στον άνθρωπο .



Μίγματα

Μίγμα: ένα υλικό που μπορεί να διαχωριστεί με φυσικό τρόπο σε δύο ή περισσότερες ουσίες.

Ετερογενές μίγμα: το μίγμα που δεν έχει ενιαία σύσταση σε όλη του την έκταση και έτσι τα συστατικά του διακρίνονται είτε με γυμνό οφθαλμό είτε με το μικροσκόπιο.

Ομογενές μίγμα ή διάλυμα: το μίγμα που εμφανίζει ενιαία σύσταση και ίδιες ιδιότητες σε όλη του την έκταση.

Φάση: ένα τμήμα φυσικού συστήματος (αερίου, υγρού ή στερεού) το οποίο είναι ομογενές στη σύσταση και τις ιδιότητές του και μπορεί να διαχωριστεί από άλλες φάσεις με φυσικό τρόπο.



Διαφορές – χαρακτηριστικά Μίγμάτων και Χημικών Ενώσεων

Μίγματα

- α. Δύο ή περισσότερα είδη μορίων (ουσιών)
- β. Μεταβλητή ή τυχαία σύσταση
- γ. Τα συστατικά του μίγματος διατηρούν τις ιδιότητές τους
- δ. Διαχωρίζονται στα συστατικά τους με φυσικές μεθόδους.

Χημικές Ενώσεις

- α. Ένα είδος μορίων (μία ουσία)
- β. Καθορισμένη (σταθερή) σύσταση
- γ. Τα στοιχεία μιας ένωσης δεν διατηρούν τις ιδιότητές τους.
- δ. Διαχωρίζονται στα συστατικά τους με χημικές μεθόδους.

Διαλύματα : Περιεκτικότητα δ/τος - Διαλυτότητα



$$m_{\Delta/\tau\omicron\varsigma} = m_{\Delta/\tau\eta} + m_{\delta,o}$$

Βασικές Σχέσεις Δ/των

$$m_{\Delta/\text{τος}} = m_{\Delta/\text{τη}} + m_{\delta.o}$$

$$\rho = m/V \Rightarrow \begin{cases} m = \rho \cdot V \\ V = m/\rho \end{cases}$$

i) $V_{\Delta/\text{τος}} \approx V_{\Delta/\text{τη}}$ (όταν η δ.ο είναι **στερεά** ή **αέρια**)

ii) $V_{\Delta/\text{τος}} = V_{\Delta/\text{τη}} + V_{\delta.o}$ (όταν η δ.ο είναι **υγρή**)

Παρατήρηση ∴ Όταν η δ.ο είναι **στερεά** ή **αέρια**:

α) ο όγκος (V) του δ/τος βρίσκεται από την **μάζα** του ($m_{\Delta/\text{τος}} = m_{\Delta/\text{τη}} + m_{\delta.o}$) και την **πυκνότητα** του ($V = m/\rho$).

β) αν δίνεται η αύξηση του όγκου του δ/τη (ΔV):

$$V_{\Delta/\text{τος}} = V_{\Delta/\text{τη}} + \Delta V$$

Περιεκτικότητα %: Εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας (δ.ο) σε ορισμένη ποσότητα δ/τος

α) $\chi \% \text{ w/w}$
(κατά βάρος)

Στα **100 g Δ/τος** περιέχονται **$\chi \text{ g δ.ο}$**

β) $\psi \% \text{ w/v}$
(κατά όγκο)

Στα **100 mL Δ/τος** περιέχονται **$\psi \text{ g δ.ο}$**

γ) $\omega \% \text{ v/v}$
(όγκο κατ' όγκο
ή vol)

Στα **100 mL Δ/τος** περιέχονται **$\omega \text{ mL δ.ο}$**

Τρόποι έκφρασης της συγκέντρωσης (περιεκτικότητας)

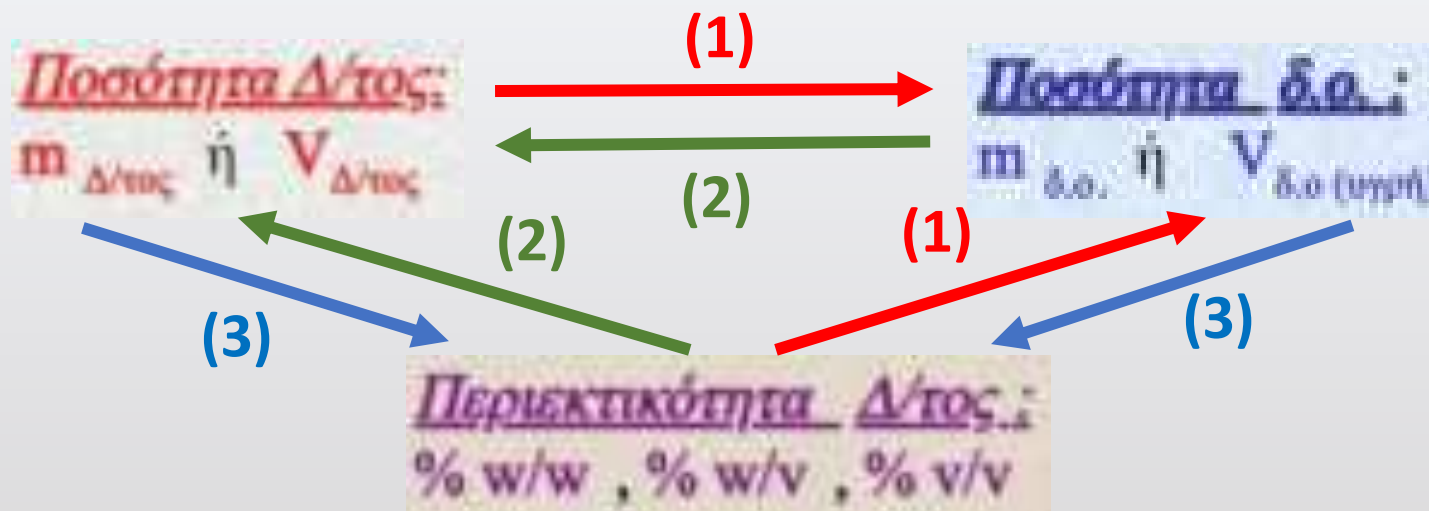
➤ Χημικές μονάδες

1. Molarity ή γραμμομοριακή συγκέντρωση (M)
2. Normality ή κανονική συγκέντρωση ή κανονικότητα (N)
3. Molality ή γραμμομοριακή συγκέντρωση κατά 1000 g διαλύτη (m)
4. Γραμμομοριακό κλάσμα (X)

➤ Φυσικές μονάδες

1. Επί τοις εκατό κατά μάζα (% w/w)
2. Επί τοις εκατό κατά μάζα προς όγκο (% w/v)
3. Επί τοις εκατό κατ' όγκο (% v/v)
4. Μέρη ανά εκατομμύριο (**ppm**) το οποίο εκφράζει τα μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 εκατομμύριο (10^6) μέρη διαλύματος
5. Μέρη ανά δισεκατομμύριο (**ppb**) το οποίο εκφράζει τα μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 δισεκατομμύριο (10^9) μέρη διαλύματος

Ασκήσεις πάνω στην περιεκτικότητα του Δ/τος:



Επειδή τα μεγέθη : Ποσότητα Δ/τος ($m_{\Delta/\tau\omicron\varsigma}$, $V_{\Delta/\tau\omicron\varsigma}$) και Ποσότητα δ.ο. ($m_{\delta.o.}$, $V_{\delta.o.}$) είναι ανάλογα μεγέθη μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας το ένα μπορούμε να βρούμε το άλλο (περιπτώσεις 1 και 2) ή εάν δίνονται να βρούμε την περιεκτικότητα του δ/τος (περίπτωση 3)

Παράδειγμα 1^ο: Πόσα g καυστικού νατρίου (NaOH) περιέχονται σε 250 g δ/τος περιεκτ. 10 % w/w σε NaOH

α) Γράφουμε αναλυτικά την περιεκτικότητα που δίνεται :

β) Τοποθετούμε το δεδομένο κάτω από το ομοειδές μέγεθος στην έκφραση περιεκτικότητας :

γ) Με την απλή μέθοδο βρίσκουμε το ζητούμενο :

$$\frac{\text{Στα } 100 \text{ g Δ/τος}}{\text{Στα } 250 \text{ g Δ/τος}} = \frac{\text{περιέχονται } 10 \text{ g NaOH}}{\text{η } \chi \text{ g NaOH}}$$

$$\chi = 10 \cdot (250/100) = 25 \text{ g NaOH}$$

Παράδειγμα 2α: Σε πόσα mL δ/τος περιεκτικότητας 40 % w/v σε NaOH περιέχονται 50 g NaOH ;

α) Γράφουμε αναλυτικά την περιεκτικότητα που δίνεται :

β) Τοποθετούμε το δεδομένο κάτω από το ομοειδές μέγεθος στην έκφραση περιεκτικότητας :

γ) Με την απλή μέθοδο βρίσκουμε το ζητούμενο :

Στα 100 mL Δ/τος

περιέχονται 40 g NaOH

Στα x mL Δ/τος

υπάρχουν 50 g NaOH

$$x = 100 \cdot (50/40) = 125 \text{ mL Δ/τος}$$

Παράδειγμα 4^ο: Πόσα mL αλκοόλη περιέχονται σε ένα μπουκάλι ούισκι που έχει όγκο $V = 700 \text{ mL}$ και περιεκτ. $40\% \text{ w/v}$ (ή 40° vol) σε αλκοόλη (οινόπνευμα).

α) Γράφουμε συνολικά την περιεκτικότητα που δίνεται :

β) Τοποθετούμε το δεδομένο κάτω από το ομοειδές μέγεθος στην έκφραση περιεκτικότητας :

γ) Με την απλή μέθοδο βρίσκουμε το ζητούμενο :

Στα 100 mL Δ/τος		=		περιέχονται 40 mL αλκοόλη
—				—
Στα 700 mL Δ/τος			»	$x \text{ ; mL}$ αλκοόλη

$$x = 40 \cdot (700 / 100) = 280 \text{ mL αλκοόλη}$$

Παράδειγμα 3ο : Διαλύονται **10 g NaCl** (αλάτι) σε **150 g νερό** (H_2O) και το δ/μα που σχηματίζεται έχει πυκνότητα $\rho = 1,03 \text{ g/mL}$, να βρεθούν :

α) η % w/w περιεκτ., **β)** η % w/v περιεκτ. του δ/τος.

α) i) Βρίσκουμε την **μάζα** του **δ/τος** :

$$m_{\text{δ/τος}} = m_{H_2O} + m_{NaCl} = 150 + 10 = 160 \text{ g δ/τος}$$

ii) **Συνδυάζουμε** το **δ/μα** και την **δ.ο.**

iii) Κάνουμε **αναγωγή** στα **100 g δ/τος** :

Στα **160 g δ/τος**

περιέχονται **10 g NaCl** (αλάτι)

=

Στα **100 g δ/τος**

π.

x g NaCl

$$x = 10 \cdot (100 / 160) = 6,25 \text{ g NaCl} \quad \text{ή} \quad 6,25 \% \text{ w/w NaCl}$$

β) i) Βρίσκουμε πρώτα τον όγκο ($V_{\Delta/\tau\omicron\varsigma}$) από την μάζα ($m_{\Delta/\tau\omicron\varsigma}$) και την πυκνότητα (ρ) του δ/τος:

$$\rho = m/V \Rightarrow V = m/\rho \Rightarrow$$

$$V = 160/1,03 = 155,34 \text{ mL } \delta/\tau\omicron\varsigma$$

ii) Συνδυάζουμε το δ/μα και την δ.ο.

iii) Κάνουμε αναγωγή στα 100 ml διαλύματος:

Στα 155,34 mL Δ/τος

περιέχονται 10 g NaCl (αλάτι)

Στα 100 mL Δ/τος

» x g NaCl

$$x = 10 \cdot (100/155,34) = 6,44 \text{ g NaCl } \text{ ή } 6,44 \% \text{ w/v NaCl}$$

- Τα χημικά σύμβολα είναι συντομογραφίες των ονομάτων των **112** στοιχείων.
- Τα σύμβολα αυτά προέρχονται συνήθως από το πρώτο ή τα δύο πρώτα γράμματα του αγγλικού ή του λατινικού ονόματος του στοιχείου.
- Τα σύμβολα και τα ονόματα των στοιχείων δίνονται στο παράρτημα, στον πίνακα των σχετικών ατομικών μαζών (ατομικών βαρών).

Οι χημικοί τύποι αποτελούν τα σύμβολα των χημικών ενώσεων. Οι χημικοί τύποι διακρίνονται σε διάφορα είδη ανάλογα με τις πληροφορίες που δίνουν για τις ενώσεις τις οποίες συμβολίζουν. Οι μοριακοί τύποι, που χρησιμοποιούνται συνήθως στην ανόργανη χημεία, μας δείχνουν:

- από ποια στοιχεία αποτελείται η ένωση
- τον ακριβή αριθμό των ατόμων στο μόριο (molecule) της ένωσης.

Να σημειωθεί ότι η οργανική χημεία περιλαμβάνει τις ενώσεις του άνθρακα πλην του CO , CO_2 , H_2CO_3 και ανθρακικών αλάτων.

Οι τύποι των ιόντων και οι ονομασίες τους

- Τα ιόντα ως γνωστό είναι φορτισμένα άτομα, π.χ. Na^+ , S^{2-} , ή φορτισμένα συγκροτήματα ατόμων, π.χ. NH_4^+ , SO_4^{2-} .
- Αυτά που έχουν θετικό φορτίο λέγονται κατιόντα, ενώ αυτά που έχουν αρνητικό φορτίο λέγονται ανιόντα.

Ονοματολογία των κυριότερων μονοατομικών ιόντων

Βασικές Έννοιες

Cl^- χλωριούχο ή χλωρίδιο	O^{2-} οξυγονούχο ή οξειδίο
Br^- βρωμιούχο ή βρωμίδιο	S^{2-} θειούχο ή σουλφίδιο
I^- ιωδιούχο ή ιωδίδιο	N^{3-} αζωτούχο ή νιτρίδιο
F^- φθοριούχο ή φθορίδιο	P^{3-} φωσφορούχο ή φωσφίδιο
H^- υδρογονούχο ή υδρίδιο	

Ονοματολογία των κυριότερων πολυατομικών ιόντων

Βασικές Έννοιες

NO_3^- νιτρικό	CN^- κυάνιο (κυανίδιο)	HCO_3^- όξινο ανθρακικό
CO_3^{2-} ανθρακικό	ClO_2^- υπερχλωρικό	HPO_4^{2-} όξινο φωσφορικό
SO_4^{2-} θειικό	ClO_3^- χλωρικό	H_2PO_4^- δισόξινο φωσφορικό
PO_4^{3-} φωσφορικό	ClO_2^- χλωριώδες	MnO_4^- υπερμαγγανικό
OH^- υδροξείδιο	ClO^- υποχλωριώδες	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ διχρωμικό
NH_4^+ αμμώνιο	HSO_4^- όξινο θειικό	CrO_4^{2-} χρωμικό

- Ο αριθμός οξείδωσης (Α.Ο.) είναι μία συμβατική έννοια που επινοήθηκε για να διευκολύνει, μεταξύ άλλων, τη γραφή των χημικών τύπων.
- Αριθμός οξείδωσης ενός ατόμου σε μία ομοιοπολική ένωση ορίζεται το φαινομενικό φορτίο που θα αποκτήσει το άτομο, αν τα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων αποδοθούν στο ηλεκτραρνητικότερο άτομο.
- Αντίστοιχα, αριθμός οξείδωσης ενός ιόντος σε μια ιοντική ένωση είναι το πραγματικό φορτίο του ιόντος.

Συνήθεις τιμές Α. Ο. στοιχείων σε ενώσεις τους

Μέταλλα		Αμέταλλα	
K, Na, Ag	+1	F	-1
Ba, Ca, Mg, Zn	+2	H	+1 (-1)
Al	+3	O	-2 (-1, +2)
Cu, Hg	+1, +2	Cl, Br, I	-1 (+1, +3, +5, +7)
Fe, Ni	+2, +3	S	-2 (+4, +6)
Pb, Sn	+2, +4	N, P	-3 (+3, +5)
Mn	+2, +4, +7	C, Si	-4, +4
Cr	+3, +6		

Για τον υπολογισμό των αριθμών οξείδωσης στοιχείων σε ενώσεις ακολουθούμε τους παρακάτω πρακτικούς κανόνες:

1. Κάθε στοιχείο σε ελεύθερη κατάσταση έχει Α.Ο ίσο με το μηδέν.
2. Το H στις ενώσεις του έχει Α.Ο ίσο με +1, εκτός από τις ενώσεις του με τα μέταλλα (υδρίδια) που έχει -1.
3. Το F στις ενώσεις του έχει πάντοτε Α.Ο ίσο με -1.
4. Το O στις ενώσεις του έχει Α.Ο ίσο με -2, εκτός από τα υπεροξείδια (που έχουν την ομάδα -O-O-), στα οποία έχει -1, και την ένωση OF₂ (οξείδιο του φθορίου), στην οποία έχει +2.
5. Τα αλκάλια, π.χ. Na, K, έχουν πάντοτε Α.Ο. +1, και οι αλκαλικές γαίες, π.χ. Ba, Ca, έχουν πάντοτε Α.Ο. +2.
6. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο όλων των ατόμων σε μία ένωση είναι ίσο με το μηδέν.
7. Το αλγεβρικό άθροισμα των Α.Ο όλων των ατόμων σε ένα πολυατομικό ιόν είναι ίσο με το φορτίο του ιόντος.

Να υπολογισθούν οι αριθμοί οξείδωσης:

α) του S στο θειικό οξύ (H_2SO_4)

β) του P στο φωσφορικό ιόν (PO_4^{3-})

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Οι αριθμοί οξείδωσης για το H είναι +1 και για το O είναι -2, άρα έχουμε: $2(+1) + x + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$

β) Για το O ο αριθμός οξείδωσης είναι -2, άρα έχουμε: $x + 4(-2) = -3 \Rightarrow x = +5$ δηλαδή, ο Α.Ο. του P στο φωσφορικό ιόν είναι +5.

Γραφή μοριακών τύπων ανόργανων χημικών ενώσεων

- Κατ' αρχάς δεχόμαστε ότι η ανόργανη ένωση αποτελείται από δύο μέρη, που μπορεί να είναι άτομα ή ιόντα. Αν το πρώτο μέρος, π.χ. A, έχει θετικό αριθμό οξείδωσης + χ , ενώ το δεύτερο τμήμα B έχει αριθμό οξείδωσης - ψ , τότε ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι $A_{\psi}B_{\chi}$.

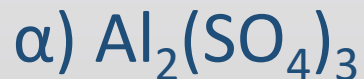
Να παρατηρήσουμε ότι:

- α. αν κάποιος δείκτης είναι 1, τότε αυτός παραλείπεται.
- β. αν ο λόγος $\psi:\chi$ απλοποιείται, τότε προηγείται απλοποίηση πριν από τη γραφή του μοριακού τύπου.

Να γραφούν οι μοριακοί τύποι των ενώσεων που αποτελούνται από:



ΑΠΑΝΤΗΣΗ



Ονοματολογία ανόργανων χημικών ενώσεων

- Σε γενικές γραμμές η ονοματολογία των ενώσεων αποτελεί συνδυασμό των ονομάτων των δύο τμημάτων (A, B) της ένωσης.
- Να παρατηρήσουμε ότι στην Ελλάδα, σε αντίθεση με τις οδηγίες της IUPAC, οι ενώσεις διαβάζονται αντίθετα από ότι γράφονται. Δηλαδή, το δεύτερο τμήμα της ένωσης διαβάζεται πρώτο και το πρώτο τμήμα αυτής δεύτερο.
- Οι κανόνες που παρατίθενται παρακάτω αφορούν την ονομασία ανόργανων ενώσεων, με την προϋπόθεση ότι γνωρίζουμε το μοριακό τύπο αυτών.

- Οι ενώσεις των μετάλλων (ή του ιόντος NH_4^+) με πολυατομικό ανιόν ονομάζονται με το όνομα του ανιόντος πρώτο και το όνομα του μετάλλου (ή NH_4^+) μετά.
- Επίσης, οι ενώσεις του υδρογόνου με πολυατομικά ανιόντα ονομάζονται με το όνομα του ανιόντος πρώτο και τη λέξη «οξύ» μετά.

K_2CO_3	ανθρακικό κάλιο
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	φωσφορικό ασβέστιο
NH_4ClO_3	χλωρικό αμμώνιο
H_2SO_4	θειικό οξύ
H_3PO_4	φωσφορικό οξύ

- Η ονομασία ένωσης μετάλλου (ή NH_4^+) με αμέταλλο προκύπτει από το όνομα του αμετάλλου με την κατάληξη -ούχο ή -ίδιο και ακολουθεί το όνομα του μετάλλου (ή NH_4^+).
- Να παρατηρήσουμε ότι, αν το μέταλλο έχει περισσότερους από έναν αριθμούς οξείδωσης, τότε μέσα σε παρένθεση αναγράφεται με λατινικό αριθμό ο αριθμός οξείδωσης στον οποίο αναφερόμαστε, π.χ.

MgBr_2 βρωμιούχο μαγνήσιο

FeS θειούχος σίδηρος (II)

Fe_2O_3 οξείδιο σιδήρου (III)

➤ Η ένωση ενός μετάλλου με το υδροξείδιο ονομάζεται υδροξείδιο του μετάλλου, π.χ.

KOH	υδροξείδιο του καλίου,
Al(OH)_3	υδροξείδιο του αργιλίου

- Μερικές φορές δύο στοιχεία σχηματίζουν περισσότερες από μία ενώσεις.
- Για τη διάκριση αυτών, στις περιπτώσεις αυτές, χρησιμοποιούμε αριθμητικά προθέματα, που δείχνουν τον αριθμό ατόμων του δεύτερου στοιχείου. Π.χ.

CO	μονοξείδιο του άνθρακα
CO ₂	διοξείδιο του άνθρακα
N ₂ O ₅	πεντοξείδιο του αζώτου
PCl ₅	πενταχλωριούχος φωσφόρος

Ερώτηση Πιστοποίησης:

Βασικές Έννοιες

Να ονομαστούν οι παρακάτω χημικές ενώσεις: NaCl , NaHCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_2O_2 , NH_3 , H_3PO_4 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH , HCHO , CH_3COCH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$, CHCl_3 .

NaCl	χλωριούχο νάτριο	NaHCO_3	όξινο ανθρακικό νάτριο
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	υδροξείδιο του μαγνησίου		
H_2O_2	υπεροξείδιο του υδρογόνου		
NH_3	αμμωνία		
H_3PO_4	φωσφορικό οξύ		
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	αιθανόλη		
CH_3COOH	αιθανικό οξύ (ή οξικό οξύ)		
HCHO	μεθανάλη (ή φορμαλδεΐδη)		
CH_3COCH_3	προπανόνη (ή ακετόνη)		
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	διαιθυλαιθέρας		
CHCl_3	τριχλωρομεθάνιο (ή χλωροφόρμιο)		

- Κάθε φυσικό σύστημα περιέχει (ή εναλλακτικά αποθηκεύει) μία ποσότητα που ονομάζεται ενέργεια.
- Ενέργεια, συνεπώς, είναι η ικανότητα ενός σώματος ή συστήματος να παραγάγει έργο.
- Είναι βαθμωτό ή μονόμετρο μέγεθος

- Οποιαδήποτε μορφή δράσης από τα παιδικά παιχνίδια μέχρι τη λειτουργία των μηχανών και από το μαγείρεμα τροφών μέχρι τη γραμμή παραγωγής στο εργοστάσιο προϋποθέτει κατανάλωση ενέργειας.
- Οι πράγματι πολυποίκιλες μορφές ενέργειας βρίσκονται πίσω από την ασύλληπτη ποικιλία των φυσικών φαινομένων.
- Η ενέργεια με την οποία τροφοδοτείται ο πλανήτης μας προέρχεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τον Ήλιο.

- Η ενέργεια χαρακτηρίζεται, τόσο στη θεωρία όσο και στη πράξη, περισσότερο ως μια λογιστική έννοια, που δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης της εξέλιξης ή της κίνησης ενός συστήματος.
- Ορίζεται σαν το ποσό του έργου που απαιτείται προκειμένου το σύστημα να πάει από μια αρχική κατάσταση σε μια τελική.
- Ακριβώς πόση ενέργεια περιέχεται σε ένα σύστημα μπορεί να υπολογιστεί παίρνοντας το άθροισμα ή το ολοκλήρωμα ενός αριθμού ειδικών εξισώσεων (όπως οι εξισώσεις Λαγκράνζ ή οι εξισώσεις Χάμιλτον), καθεμιά από τις οποίες δίνει την ενέργεια που έχει αποθηκευτεί κατά έναν ιδιαίτερο τρόπο.

Ανάλογα με τον τρόπο που έχει αποκτηθεί, ανταλλαχθεί ή αποθηκευτεί, μπορούμε να μιλήσουμε για πολλές μορφές ενέργειας:

- Μηχανική ενέργεια, που συνδυάζει την κινητική και τη δυναμική.
- Ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, που συνδυάζει την ηλεκτρική και τη φωτεινή ή ενέργεια ακτινοβολίας,
- Πυρηνική ενέργεια
- Θερμική ενέργεια
- Χημική ενέργεια
- Υλο-ενέργεια

Ποια η σχέση των παρακάτω μονάδων:

α) g και mg, β) L και m³, γ) m και nm

α) $1\text{g} = 10^3\text{mg}$

β) $1\text{L} = 10^3\text{ml} = 10^3\text{cm}^3$

$1\text{m}^3 = 10^6\text{cm}^3 = (10^6/10^3) \text{L} = 10^3\text{L}$

γ) $1\text{m} = 10^9\text{nm}$

Ένα υγρό μάζας 80 g έχει όγκο 100 ml. Ποια η πυκνότητά του σε kg/m^3 ;

$$1\text{g} = 10^{-3}\text{kg} \Rightarrow 80\text{g} = 8 \cdot 10^{-2}\text{kg}$$

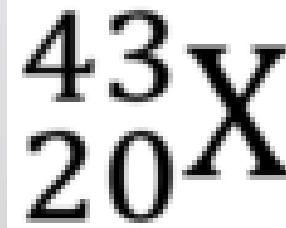
$$1\text{ml} = 1\text{cm}^3$$

$$1\text{m}^3 = 10^6\text{cm}^3 = 10^6\text{ml} \Rightarrow 1\text{ml} = 10^{-6}\text{m}^3 \Rightarrow 100\text{ml} = 10^{-4}\text{m}^3$$

$$\rho = (8 \cdot 10^{-2}\text{kg}) / (10^{-4}\text{m}^3) \Rightarrow \rho = 8 \cdot 10^2\text{kg/m}^3$$

Τι ονομάζεται Ατομικός Αριθμός και τι Μαζικός Αριθμός; Πως θα συμβολίζατε ένα στοιχείο X με 20 πρωτόνια, 20 ηλεκτρόνια και 23 νετρόνια;

Ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου συμβολίζεται με Z και αντιστοιχεί στον αριθμό των πρωτονίων που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου. Ο ατομικός αριθμός γράφεται ως δείκτης αριστερά από το σύμβολο του στοιχείου:



Όλα τα άτομα του ίδιου στοιχείου έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό. Για τον λόγο αυτόν λέμε ότι ο ατομικός αριθμός ενός ατόμου αποτελεί την ταυτότητα του ατόμου

Ο μαζικός αριθμός ενός στοιχείου συμβολίζεται με A και αντιστοιχεί στον άθροισμα των πρωτονίων και των νετρονίων που βρίσκονται στον πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου.

Ο μαζικός αριθμός δίνεται από τη σχέση $A = Z + N$ όπου N ο αριθμός των νετρονίων.

Χημικά στοιχεία ονομάζονται οι ουσίες που δεν μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες.

- Τα χημικά στοιχεία αποτελούν τα δομικά υλικά του πλανήτη μας.
- Είναι λίγο περισσότερα από εκατό (112) και χωρίζονται σε μέταλλα και αμέταλλα.
- Ταξινομούνται στον περιοδικό πίνακα
- Συνδυάζονται μεταξύ τους και δημιουργούν την αφάνταστη ποικιλία με την οποία εμφανίζεται η ύλη.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ιωάννης Καρτσωνάκης