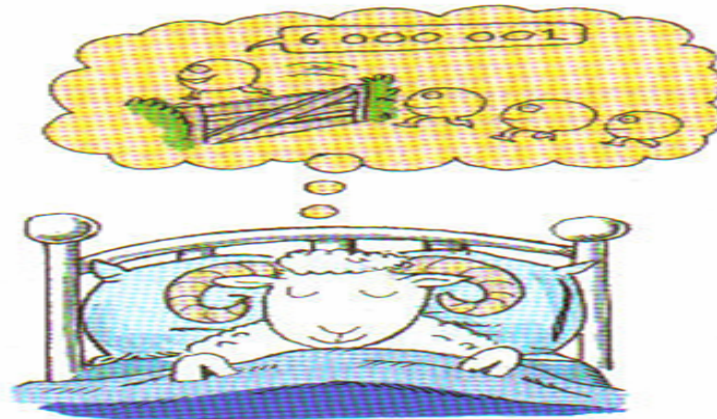


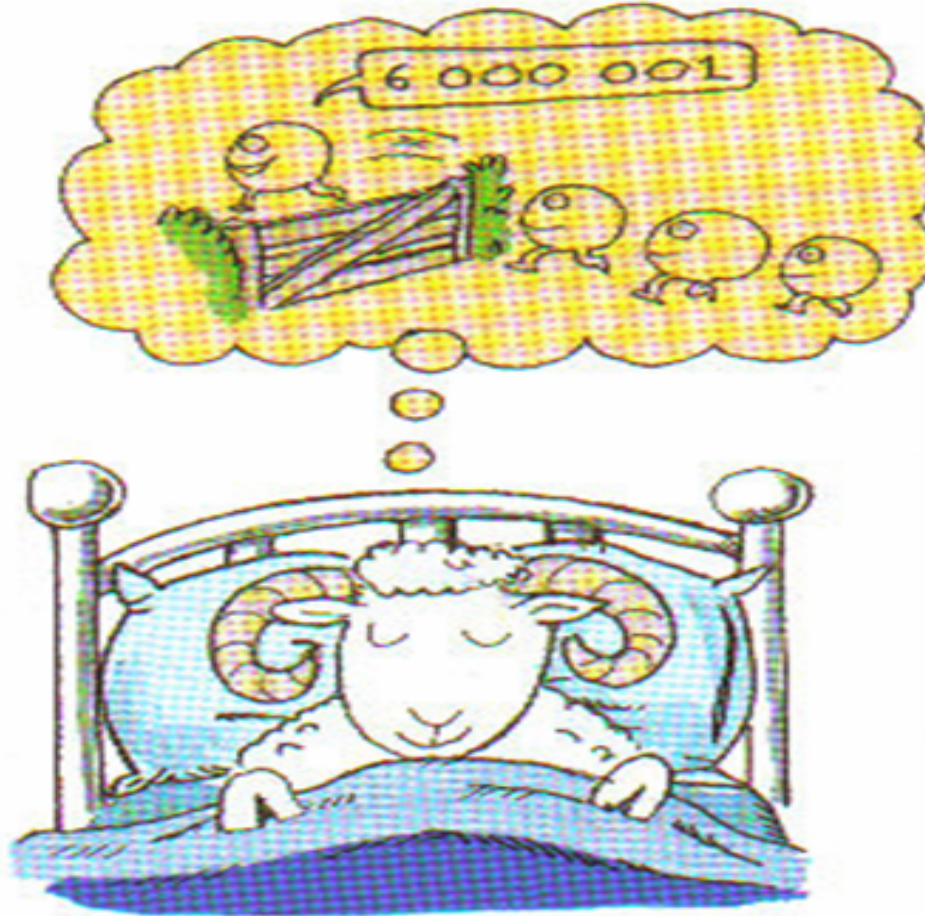
Εισαγωγή στην έννοια Mole



Σχεδιασμός Εκπαιδευτικού Υλικού :
Ελένη Δανίλη, Σχολική Σύμβουλος ΠΕΟ4

Υλοποίηση Διδακτικής Πρότασης:
Γιάννης Παπαδόπουλος, Χημικός, 2ο Λύκειο Λαμίας

Εισαγωγή στην έννοια Mole

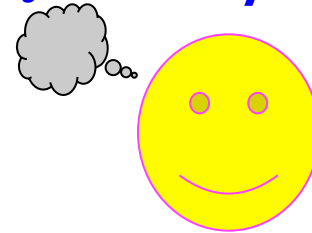


Για να μετρήσεις τα άτομα θέλεις χρόνο και κοστίζει.

Απλώς ζύγισέ τα και χρησιμοποίησε το **MOL**

Όταν αγοράζετε γάλα ή λάδι σε τι συσκευασία βρίσκονται αυτά ; Τι μονάδα μέτρησης χρησιμοποιείτε για να αγοράζετε το προϊόν;

Συσκευασία του μισού λίτρου



Συσκευασία του ενός λίτρου

Συσκευασία των δύο λίτρων

*Όταν αγοράζετε ζάχαρη σε τι συσκευασία βρίσκεται;
Σε ποια μονάδα μέτρησης ζητάτε να αγοράσετε το προϊόν;*

Συσκευασία του ενός κιλού



Συσκευασία των δύο κιλών

Συσκευασία των πενήντα κιλών

*Όταν αγοράζετε **αυγά** σε τι συσκευασία βρίσκονται αυτά;*

εξάδες

δεκάδες

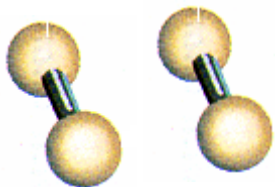
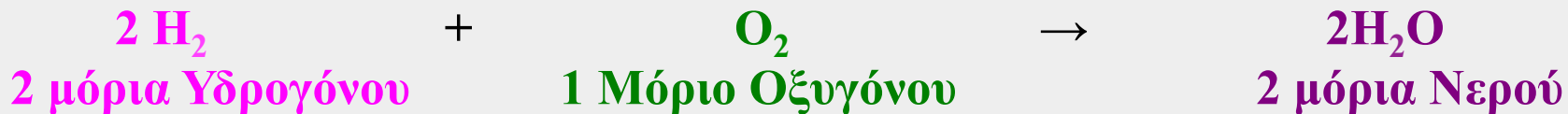
ντουζίνες

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ :

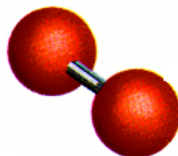
Κάθε φορά, χρησιμοποιώ διαφορετικές συσκευασίες και διαφορετικές μονάδες ανάλογα με το τι μου είναι πιο βολικό.

Ας δούμε τώρα τι γίνεται με τις Χημικές Αντιδράσεις

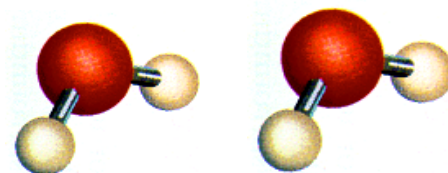
Ας πάρουμε την παρακάτω αντίδραση:



+



→



ΣΤΙΣ Χ.Α.
συμμετέχουν
μόρια

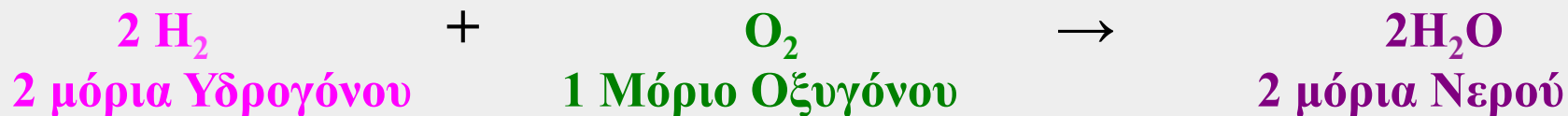


**Εδώ βολεύει
να μετράμε με
Μόρια !!!**



Ας πούμε ότι θέλουμε να παρασκευάσουμε **1000 μόρια νερού**.

Μπορείς να υπολογίσεις τα **μόρια του Οξυγόνου** που χρειάζονται για να αντιδράσουν με αντίστοιχα **μόρια Υδρογόνου**;



1000 μόρια Υδρογόνου

500 μόρια Οξυγόνου

1000 μόρια Νερού

Είναι εύκολο να μετράμε τα μόρια;

Υπάρχουν μοριόμετρα;

ΔΥΣΤΥΧΩΣ ΟΧΙ

Αν μπορούσαμε να βρούμε μία μονάδα που να συνδέει τη μάζα ενός σώματος με τον αριθμό των μορίων του, τα πράγματα θα ήταν πολύ εύκολα...

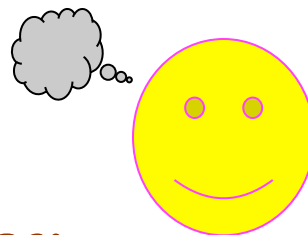
Αν μπορούσαμε να βρούμε μια μονάδα σαν αυτή που συνδέει τη σχέση της μάζας ενός σώματος με τον όγκο του σώματος;

Ε αυτό βρήκαν οι Χημικοί!.....Βρήκαν
αυτή τη μονάδα και την ονόμασαν
mole

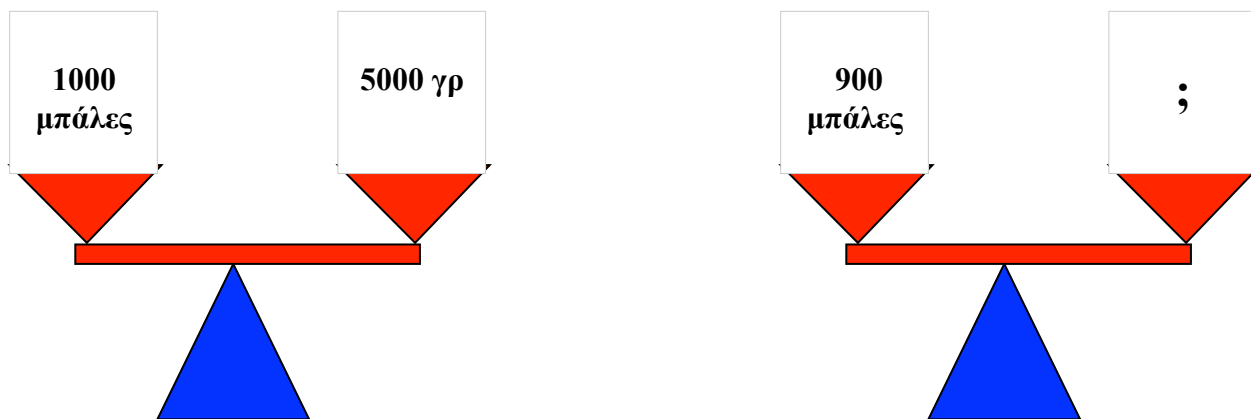
Βρήκαν αυτό το "μαγικό" μέγεθος με το οποίο όταν
ξέρουμε τη μάζα μιας ουσίας ξέρουμε και πόσα
άτομα ή μόρια περιέχονται σ' αυτήν.
Το μέγεθος αυτό λέγεται **mole**

Προσπαθήστε να το καταλάβετε με το παρακάτω παράδειγμα.

Ας υποθέσουμε ότι έχεις μαγαζί με αθλητικά. Έχεις παραγγείλει 1000 μπάλες του τένις. Η κάθε μπάλα ζυγίζει 5 γραμμάρια. Πως μπορείς να ελέγξεις ότι δεν σε έκλεψαν και σου έφεραν 1000 μπάλες χωρίς να τις μετρήσεις;



Αν σου έκλεβαν 100 μπάλες πώς θα το έλεγες;



Την ίδια σκέψη έκαναν και οι Χημικοί.

Βρήκαν ότι ζυγίζοντας τα άτομα ή τα μόρια μπορούν και να τα μετράνε.

Τα άτομα του ίδιου στοιχείου είναι ακριβώς ίδια και επομένως έχουν την ίδια μάζα.

Δηλαδή τα φαντάστηκαν σαν μπάλες που έχουν την ίδια μάζα.

Υπενθυμίζουμε ότι τα ηλεκτρόνια σε σχέση με τα πρωτόνια και τα νετρόνια ζυγίζουν πολύ λιγότερο, και μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η μάζα του ατόμου κάθε στοιχείου είναι συγκεντρωμένη στον πυρήνα του.

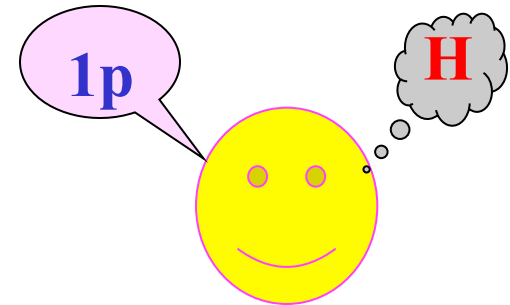
Ποιο στοιχείο είναι ελαφρύτερο;

Κοιτάξτε τον περιοδικό πίνακα



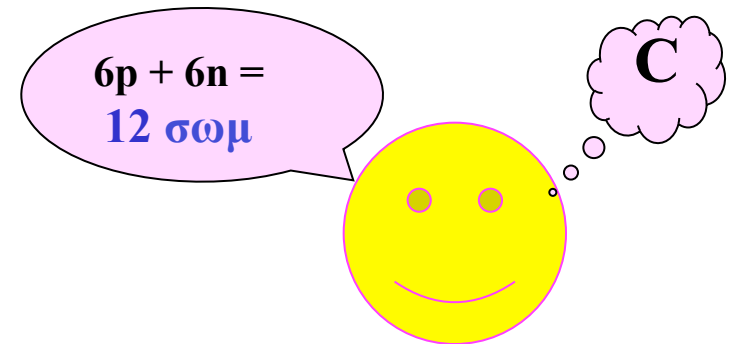
Πόσα σωματίδια έχει το άτομο του H στον πυρήνα;

Άρα ας πούμε ότι έχει μάζα **1 σωματίδιο**



Πόσα σωματίδια (νουκλεόνια) έχει το άτομο του C;

Το άτομο του C είναι 12 φορές βαρύτερο από το άτομο του H



Από τη **σύγκριση** αυτή των ατόμων προέκυψε το κατά πόσο βαρύτερο ή ελαφρύτερο είναι το **ένα άτομο σε σχέση με το άλλο άτομο.**

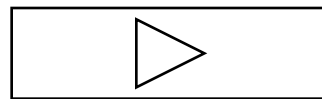
Παράδειγμα: Στην καθημερινή μας ζωή. Λέμε αν εγώ ζυγίζω 2 φορές περισσότερο από το φίλο μου ...δεν σημαίνει ότι είμαι 2 κιλά ή 2 γραμμάρια.

Έχουμε **σχέση μαζών** και όχι ακριβή **μάζα.**

Έτσι οι αριθμοί που δηλώνουν τη σύγκριση των ατόμων λέγονται **Σχετικές ατομικές μάζες** και συμβολίζονται **Ar**.

$Ar\ H = 1,$ $Ar\ C = 12,$ $Ar\ O = 16,$

$Cl = 35,5$ κ.λ.π

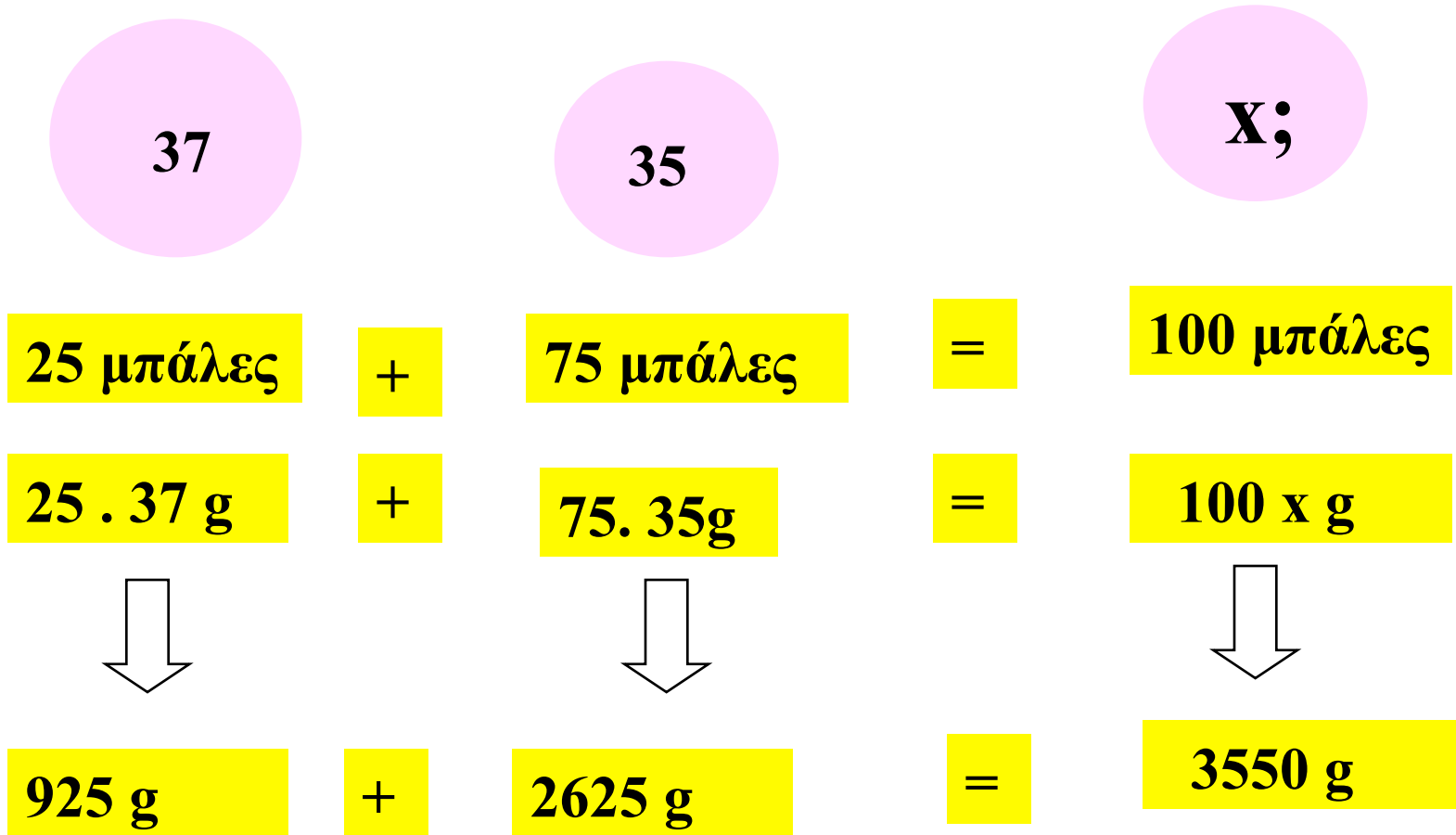


**Γιατί
δεκαδικός**

Όλα τα βιβλία **ΧΗΜΕΙΑΣ** έχουν πίνακα με τις **Σχετικές ατομικές μάζες** των στοιχείων.

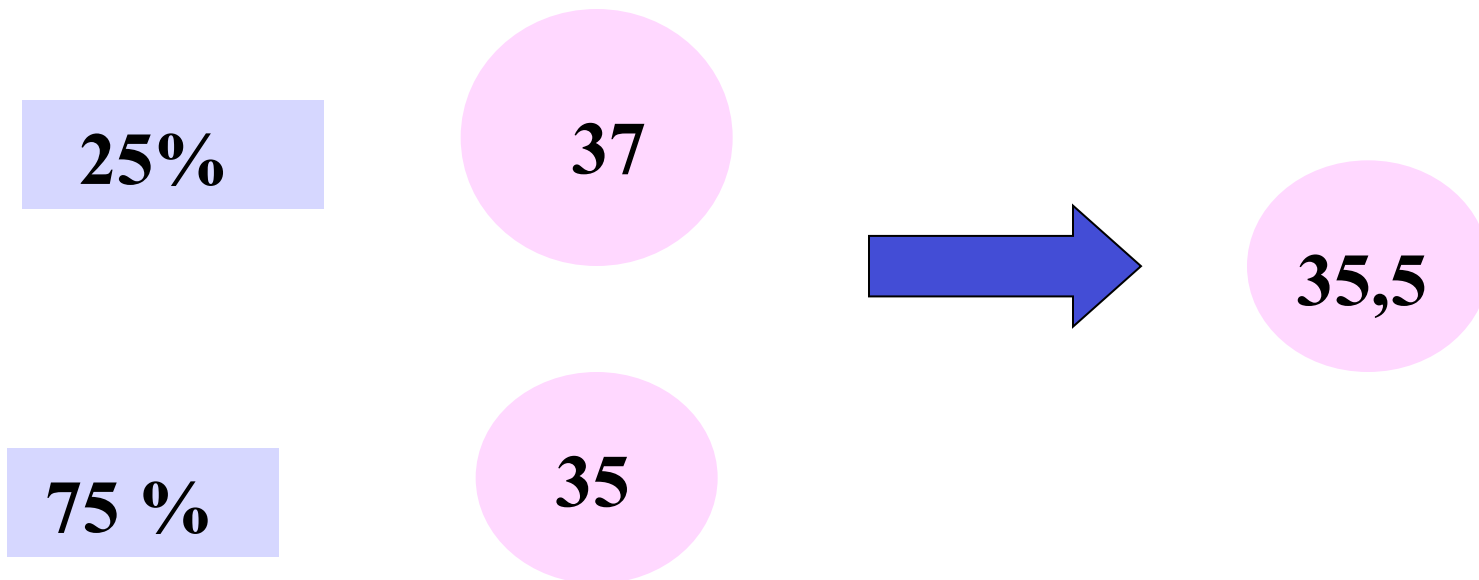
Γιατί το Cl έχει Ar 35,5

Τα ισότοπα στοιχεία



Γιατί το Cl έχει Ar 35,5

Τα ισότοπα στοιχεία



Οι Χημικοί όμως ανακάλυψαν κάτι πολύ εντυπωσιακό

1 γρ H περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ άτομα

12 γρ C περιέχουν $6,02 \times 10^{23}$ άτομα

16 γρ O περιέχουν $6,02 \times 10^{23}$ άτομα

35,5 γρ Cl περιέχουν $6,02 \times 10^{23}$ άτομα

Ο αριθμός
 $6,02 \times 10^{23}$
(N_A)

ονομάζεται
αριθμός

Avogadro

Επομένως: $6,02 \times 10^{23}$ άτομα οποιoδήποτε στοιχείου ζυγίζουν όσο το **ΑΓ** και ονομάζεται **1mol** ατόμων.

Άτομο Υδρογόνου

H

Αριθμός σωματιδίων στον
πυρήνα

$$p^+ + n^0 = 1$$

Ar H=1

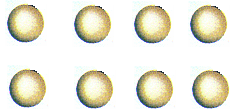
1 άτομο



2 άτομα



8 άτομα



1 mole ατόμων = $6,02 \times 10^{23}$

άτομα H

Ζυγίζουν

1g

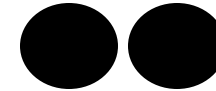
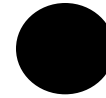
Άτομο Άνθρακα

C

Αριθμός Νουκλεοτιδίων στον
πυρήνα

$$p^+ + n^0 = 12$$

Ar C = 12



1 mole ατόμων = $6,02 \times 10^{23}$

άτομα C

Ζυγίζουν

12g

Από τη Σχετική ατομική μάζα (A_r) στη

Σχετική μοριακή μάζα (M_r)

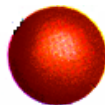
1 άτομο H



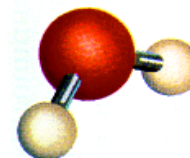
1 άτομο H



1 άτομο O



1 μόριο H_2O



Επομένως αν συγκρίνουμε τη Σχετική μοριακή μάζα (M_r) του H_2O θα δούμε ότι $M_r H_2O = A_r H + A_r H + A_r O = 1 + 1 + 16 = 18$

1 άτομο H



1 άτομο H



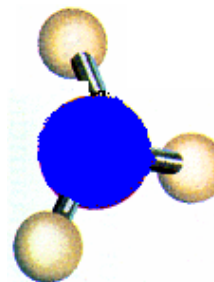
1 άτομο H



1 άτομο N



1 μόριο NH_3



$M_r NH_3 = 3 A_r H + A_r N = (3 \times 1) + 14 = 3 + 14 = 17$

Και εδώ ισχύει αντίστοιχα το εξής **"ΜΑΓΙΚΟ"**

18 γρ H ₂ O (Mr = 18)	περιέχουν	6,02 x 10 ²³ μόρια
17 γρ NH ₃ (Mr = 17)	περιέχουν	6,02 x 10 ²³ μόρια
32 γρ O ₂ (Mr = 32)	περιέχουν	6,02 x 10 ²³ μόρια

Επομένως: 6,02 x 10²³ μόρια οποιοδήποτε στοιχείου ή χημικής ένωσης ζυγίζουν όσο το **Mr** και ονομάζεται

1mol μορίων

Μόριο Νερού

Ar H =1

Ar O =16

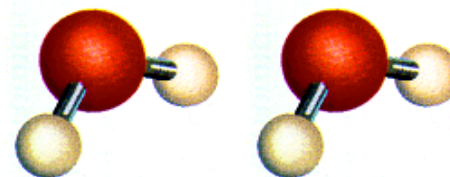
2 άτομα H + 1 άτομο O

Mr = 2 + 16 = 18

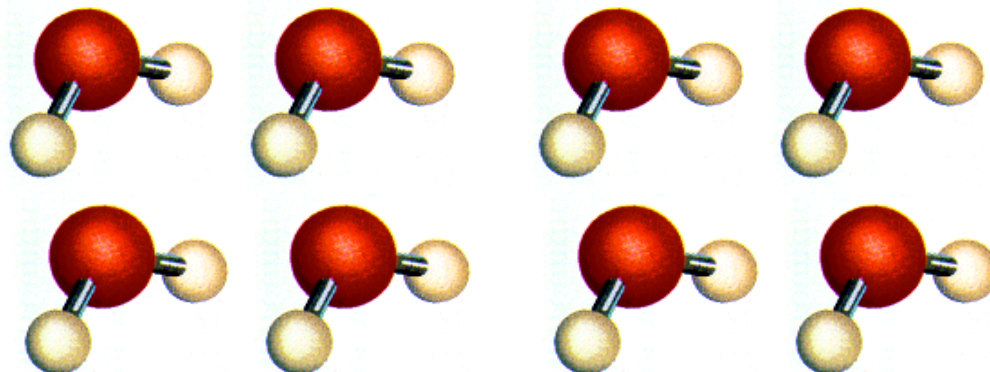
1 μόριο



2 μόρια



8 μόρια



1 mole = 6.02 x 10²³

μόρια

Ζυγίζουν

18g

6.02×10^{23}

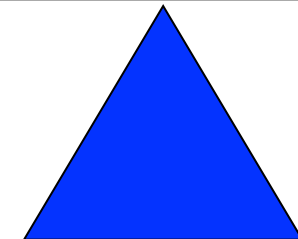
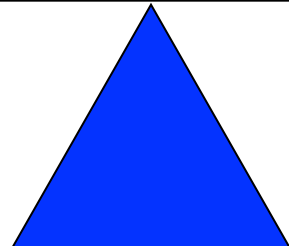
1 Mol
ατόμων

(Ar)g

6.02×10^{23}

1 Mol
ατόμων
O

16 g
O



6.02×10^{23}

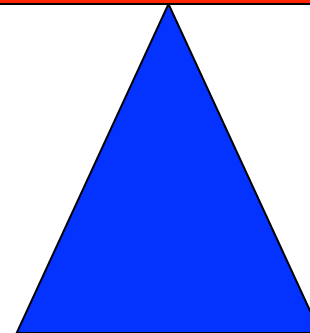
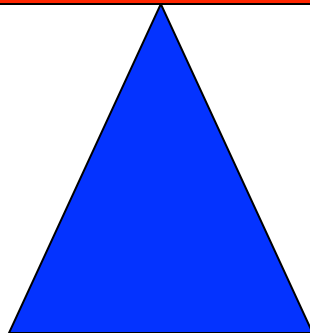
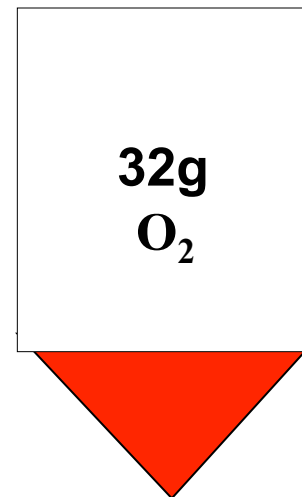
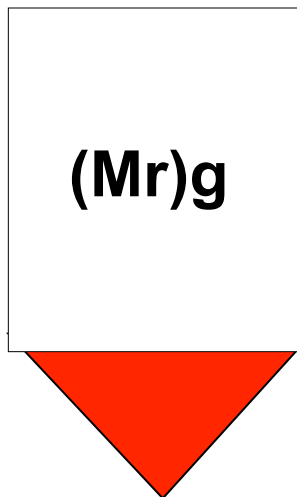
1 Mol
μορίων

(Mr)g

1 Mol
μορίων
 O_2

6.02×10^{23}

32g
 O_2



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΝΟΝΤΑΣ

1MOL Κάθε στοιχείου

Περιέχει

$6,02 \times 10^{23}$ άτομα του στοιχείου

και ζυγίζει όσο

η Σχετική Ατομική Μάζα

του στοιχείου σε Γραμμάρια

$1\text{MOL} = 1 (\text{Ar})\text{g} = 6,02 \times 10^{23}$

άτομα

1MOL Κάθε Χημικής Ένωσης

Περιέχει

$6,02 \times 10^{23}$ Μόρια της ένωσης

και ζυγίζει όσο

η Σχετική Μοριακή Μάζα

της ένωσης σε Γραμμάρια

$1\text{MOL} = 1 (\text{Mr})\text{g} = 6,02 \times 10^{23}$

μόρια

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

- 1 MOLE **ατόμων Ο** είναι **1 (Ar)g** = 16 g και περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ **άτομα**
- 1 MOLE O_2 είναι **1 (Mr)g** = 32 g και περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια
- 2 MOLE O_2 είναι **2 (Mr)g** = 64 g και περιέχει $12,04 \times 10^{23}$ μόρια
- 1 MOLE H_2O είναι **1 (Mr)g** = 18 g και περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια
- 0,1 MOLE H_2O είναι **0,1(Mr)g** = 1,8 g και περιέχει $0,602 \times 10^{23}$ μόρια
- 1 MOLE NH_3 είναι **1(Mr)g** = 17 g και περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια
- 10 MOLE NH_3 είναι **10 (Mr)g** = 170 g και περιέχει $6,02 \times 10^{24}$ μόρια

**ΜΗΠΩΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΛΟ ΝΑ ΕΧΕΙΣ ΣΤΟ ΜΥΑΛΟ ΣΟΥ ΜΙΑ
ΜΕΘΟΔΟ ΓΙΑ ΤΟ ΠΩΣ ΘΑ ΔΟΥΛΕΥΕΙΣ;**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

**Ας υποθέσουμε ότι σου ζητούν να βρεις
την μάζα 0,5 moles υδροξειδίου του
ασβεστίου Ca(OH)_2 .**



1. Πρώτο Βήμα

Βρίσκεις τη **ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΟΡΙΑΚΗ ΜΑΖΑ** της ένωσης από τον Μοριακό Τύπο της ένωσης

Ca (O H)_2 \longrightarrow (πολλαπλασιάζουμε με 2 όλα τα άτομα μέσα στην παρένθεση)

\longrightarrow	2 άτομα H	\longrightarrow	$2 \times (A_r \text{ H}) = 2 \times 1 = 2$
\longrightarrow	2 άτομα O	\longrightarrow	$2 \times (A_r \text{ O}) = 2 \times 16 = 32$
\longrightarrow	1 άτομο Ca	\longrightarrow	$1 \times (A_r \text{ Ca}) = 1 \times 40 = 40$
			<hr/>
			$M_r = 74$

Έτσι $(M_r) \text{ g} = 74 \text{ g}$

2. Δεύτερο Βήμα

Το πρόβλημά σου πάει από **MOLES** \longrightarrow **ΜΑΖΑ**

1 Mole Ca(OH)_2 ΖΥΓΙΖΕΙ 74 g

0.5 Mole Ca(OH)_2 \gg Y;

ΚΑΝΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΩΝ

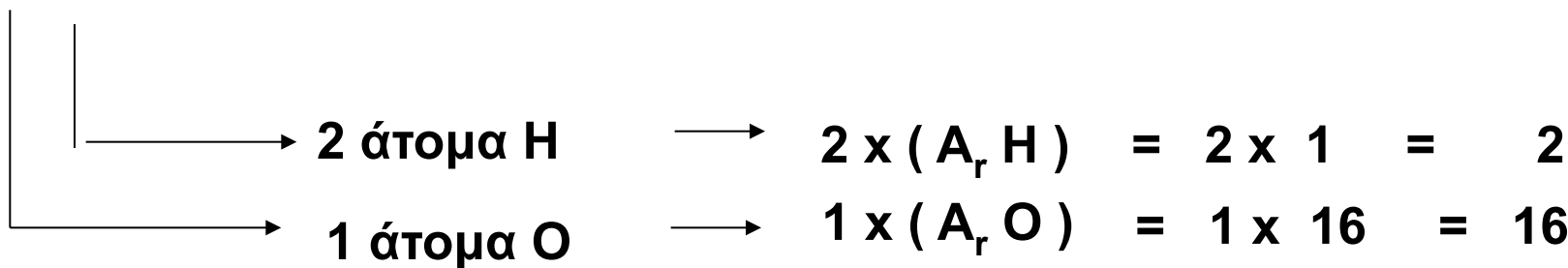
$$\frac{1}{0.5} = \frac{74}{Y} \quad \Rightarrow \quad Y = 0.5 \text{ mol} \times 74 \text{ g/mol} = 37 \text{ g}$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Αναρωτήθηκες αλήθεια ποτέ πόσα μόρια περιέχονται σε 9 g H₂O ;

1. Πρώτο Βήμα

Βρίσκεις τη **ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΟΡΙΑΚΗ ΜΑΖΑ** της ένωσης από το Μοριακό τύπο της ένωσης.



$$M_r = 18$$

$$\text{Έτσι } (M_r) \text{ g} = 18 \text{ g}$$

