

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΜΟΛ

Το mol είναι μονάδα ποσότητας
στο S.I.

Το ερώτημα που τίθεται είναι:

- Γιατί χρειαζόμαστε άλλη μια μονάδα ποσότητας;
- Δεν είναι επαρκές το Kgr, τα πολλαπλάσιά του και τα υποπολλαπλάσιά του;

Ας δοκιμάσουμε να δώσουμε λύση στα εξής προβλήματα:

Αν διοργανώναμε έναν χορό tango, θα μπορούσαμε να εξασφαλίσουμε το ίδιο πλήθος ανδρών και γυναικών μετρώντας τη μάζα τους;



k2130657 www.fotosearch.com

Αν θέλαμε να μοιράσουμε μήλα σε παιδιά,
έτσι ώστε το κάθε παιδί να πάρει δύο
μήλα, θα μπορούσαμε να το κάνουμε
ζυγίζοντας μήλα και παιδιά;



Όπως φαίνεται στα παραπάνω προβλήματα, μας ενδιαφέρει περισσότερο το πλήθος παρά η μάζα των ποσοτήτων άνδρες, γυναίκες, παιδιά και μήλα.

Αυτό λύνεται εύκολα με ένα απλό μέτρημα. Είναι πολύ εύκολο να μετρήσουμε ανθρώπους, μήλα και γενικά ο,τιδήποτε είναι εύκολα ορατό και ευάριθμο.

Αν είχαμε να μετρήσουμε όμως κόκκους ρυζιού, ζάχαρης ή αλατιού, αυτό θα ήταν πολύ δυσκολότερο.

Μια συνταγή θα ήταν καταδικασμένη σε αποτυχία, αν απαιτούσε «ακρίβεια κόκκου» για το αλάτι ή τη ζάχαρη,

ΕΚΤΟΣ ΕΑΝ

- 1.γνωρίζαμε τη μάζα ενός κόκκου αλατιού
- 2.όλοι οι κόκκοι ήταν απόλυτα όμοιοι
- 3.πολλαπλασιάζαμε το πλήθος των κόκκων με τη μάζα του κάθε κόκκου ώστε να υπολογίσουμε την συνολική μάζα

ΚΑΙ ΜΕΤΑ

- Μια καλή ζυγαριά θα μας έλυνε το πρόβλημα υπολογισμού της ποσότητας του αλατιού.



bxp28319 www.fotosearch.gr



k2524301 www.fotosearch.gr



Ένας κόκκος αλατιού ζυγίζει 1 mg (χιλιοστό του γραμμαρίου)

Αν χρειαζόμασταν 15000 κόκκους αλατιού πόσο θα ζύγιζαν;

Σκεφτείτε.

Υπολογίστε με το νου σας ή με χαρτί και μολύβι.

Ευτυχώς δεν χρειάζεται να τους μετρήσουμε.

Απλά μπορούμε να ζυγίσουμε τα 15 gr.

Όσο μικραίνει το μέγεθος των διακριτών «οντοτήτων», τόσο πιο δύσκολο είναι να μετρήσουμε το πλήθος τους.

Μικρά σωματίδια => δύσκολο μέτρηση.

Γι αυτό χρειαζόμαστε το

Mol

Γιατί μας επιτρέπει να μετράμε μόρια, άτομα, ιόντα, πρωτόνια και όλα τα μικρά αλλά τόσο σημαντικά, δραστήρια και ανήσυχα σωματίδια, που φτιάχνουν τον κόσμο μας, τον μικρόκοσμο και τον μακρόκοσμο.

Το mol μας επιτρέπει να μετράμε τα σωματίδια του μικρόκοσμου, που είναι αόρατα και «άπιαστα».

Δεν υπάρχει υπολογισμός στη χημεία χωρίς το mol.

Παρατηρήστε την παρακάτω αντίδραση:



Όπως φαίνεται, απαιτούνται:

- 1 άτομο C
- 1 μόριο οξυγόνου

για να σχηματιστεί 1 μόριο διοξειδίου του άνθρακα.

Άρα n άτομα C απαιτούν ακριβώς n μόρια O_2

Πώς θα εξασφαλίσω ίσο πλήθος ατόμων C και μορίων O_2 ;



Εδώ λύνει το πρόβλημα το mol, γιατί είναι αδύνατον να μετρήσουμε άτομα και μόρια λόγω του πολύ - πολύ μικρού μεγέθους τους.

Ως 1 mol ορίζουμε το πλήθος των ατόμων C που περιέχονται σε 12 gr άνθρακα.

Αυτό υπολογίζεται ως εξής:

12gr / μάζα ατόμου του C, ή

$$\frac{12gr}{12amu}$$

δηλαδή $12gr / 12 \times 1.66 \times 10^{-24}gr = \underline{6,02 \times 10^{23}}$

$6,02 \times 10^{23}$ άτομα C περιέχονται σε 12 gr C

ή

602.000.000.000.000.000.000.000 άτομα C
ζυγίζουν 12 gr.

Ο αριθμός αυτός ονομάζεται **αριθμός
Avogadro**, συμβολίζεται N_A , είναι

ΤΕΡΑΣΤΙΟΣ, αλλά μαγικός, γιατί
επιτρέπει τη μετάβαση απ' τη ζυγαριά στα άτομα
και στα μόρια, απ' το ορατό στο αόρατο.

Ας δούμε μερικά παραδείγματα για να
συνειδητοποιήσουμε το ασύληπτο μέγεθος.

Για $6,02 \times 10^{23}$ μίλια
χρειάζονται 100 δις χρόνια
ταξιδεύοντας με c

$6,02 \times 10^{23}$ σταγόνες από τους
καταρράκτες του Νιαγάρα
χρειάζονται 100.000 χρόνια
για να συγκεντρωθούν

Από $6,02 \times 10^{23}$ ευρώ
σε 6 δις ανθρώπους
ξοδεύοντας
1 εκ. ευρώ την ημέρα
για όλη τους τη ζωή
περισσεύουν τα μισά.

$6,02 \times 10^{23}$
Αριθμός
Avogadro

$6,02 \times 10^{23}$ seconds=
=4 εκατομ. Φορές
η ηλικία της Γης

$6,02 \times 10^{23}$ κόκκοι άμμου
πάνω από την Καλιφόρνια=
= στοίβα μέχρι τον 10ο όροφο

Ας κάνουμε μερικούς ακόμα υπολογισμούς, αφού θυμηθούμε τις ατομικές μάζες κάποιων στοιχείων:

$$\text{Ar Na}=23: \quad 23\text{gr}/23 \times 1,66 \times 10^{-24} \text{ gr} = \underline{6,02 \times 10^{23} \text{ άτομα}}$$

$$\text{Ar Al}=27: \quad 27\text{gr}/27 \times 1,66 \times 10^{-24} \text{ gr} = \underline{6,02 \times 10^{23} \text{ άτομα}}$$

$$\text{Ar Ca}=40: \quad 40\text{gr}/40 \times 1,66 \times 10^{-24} \text{ gr} = \underline{6,02 \times 10^{23} \text{ άτομα}}$$

$$\text{Ar H}=1: \quad 1\text{gr}/1,66 \times 10^{-24} \text{ gr} = \underline{6,02 \times 10^{23} \text{ άτομα}}$$

Ουσιαστικά ο καθαρός αριθμός N_A εκφράζει:

- Πόσα άτομα ενός στοιχείου περιέχονται σε μάζα ίση με το Ar αυτού
- Πόσες φορές είναι μεγαλύτερο το gr από το 1 amu

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

1 mol ατόμων ενός οποιουδήποτε στοιχείου ζυγίζει όσο το A_r του στοιχείου αυτού.

Με όμοιο τρόπο αποδεικνύεται ότι μάζα ίση με το M_r μιας ουσίας περιέχει $6,02 \times 10^{23}$ μόρια αυτής της ουσίας.

Όμοια συμβαίνει και με τα ιόντα. Π.χ.

18 gr νερού περιέχουν
 $6,02 \times 10^{23}$ μόρια νερού

96 gr SO_4^{2-} περιέχουν
 $6,02 \times 10^{23}$ ιόντα

1 MOL
 $N = 6,023 \cdot 10^{23}$



Ναλππάντης Κώστας
Χημικός



$N_2 = 28$
 $H_2 = ;$
 $Cl_2 = ;$



$N = ;$
 $H = ;$
 $Cl = ;$



$O^{--} = ;$
 $H^+ = ;$
 $Cl^- = ;$

Έτσι τελικά έχουμε:

- 1 mol ατόμων περιέχει N_A άτομα και ζυγίζει A_r gr
- 1 mol μορίων περιέχει N_A μόρια και ζυγίζει M_r gr
- 1 mol ιόντων περιέχει N_A ιόντα και ζυγίζει " M "r gr

Το mol δηλώνει πλήθος

- 1 mol πορτοκάλια περιέχει N_A πορτοκάλια
- 1 mol ανθρώπων περιέχει N_A ανθρώπους, κλπ.....

Ας απαντήσουμε στα παρακάτω

- Πόσα g είναι ένα mol NaOH;
(δίνονται Na:23, O:16, H:1)
- 1 mol NaOH = Mr g = (23+16+1)g=40g
- 2 mol NaOH = 2 · 40=80g
- X mol NaOH = 120g
- 5 mol NaOH = 5 · 40=200g
- n mol NaOH = n · 40 g, δηλαδή:

$$m_{\text{NaOH}} = n \cdot Mr_{(\text{NaOH})}$$

Γενικά για οποιαδήποτε ουσία:

$$m = n \cdot Mr$$

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

Πόσα g είναι 2mol H₂, 1mol O₂ και 2 mol H₂O;

1. Να υπολογίσετε πόσο ζυγίζουν:
- α) 4 mol H_2O , β) 0,5 mol H_2SO_4 , γ) 2 mol Mg,
 - δ) 0,25 mol NaOH, ε) 2 mol μορίων οξυγόνου,
 - στ) 2 mol ατόμων οξυγόνου

1. Να υπολογίσετε πόσα mol είναι:
- α) 22,4 g Fe, β) 0,8 g H₂, γ) 102 g NH₃ ,
- δ) 40 g Br₂, ε) 9 Kg H₂O

Ασκήσεις 16, 17, 19(1,2) και 27 (1,2)
σχολικού βιβλίου σελ.160