

ΛΙΓΗ ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΩΤΑ (αυτά που έχουμε πει ζωντανά στην τάξη) πριν λύσουμε τις ασκήσεις

Ας θυμηθούμε λιγάκι τι «καλό» μας προσφέρει η ποσότητα mol .

1)Οι αντιδράσεις μεταξύ των στοιχείων στη φύση γίνονται με **αναλογίες μορίων ή ατόμων ή ιόντων** των στοιχείων και **οι ίδιες αναλογίες ισχύουν και για ποσότητες mol** των μορίων ή ατόμων ή ιόντων των στοιχείων!

Όταν γράφουμε : $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$, εννοούμε πως:

2 μόρια υδρογόνου αντιδρούν με 1 μόριο οξυγόνου και δίνουν 2 μόρια νερού και επίσης: 2 mol υδρογόνου αντιδρούν με 1 mol οξυγόνου και δίνουν 2 mol νερού

2)Η ποσότητα αυτή είναι τεράστια για τα δεδομένα του μακρόκοσμού μας δηλαδή της ανθρώπινης καθημερινότητας, αλλά πολύ συνηθισμένη και εύκολα να βρεθεί στον μικρόκοσμο ,δηλαδή στον κόσμο των μορίων ή ατόμων ή ιόντων των στοιχείων!

1 mol μορίων ή ατόμων ή ιόντων των στοιχείων περιέχει N_A μόρια ή άτομα ή ιόντα των στοιχείων ,όπου $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ είναι ο λεγόμενος αριθμός Avogadro.(πολλά έτσι;)

Επομένως εύκολα με κατάταξη (απλή μέθοδο των τριών) :

Αφού σε 1 mol υπάρχουν N_A οντότητες (μόρια ή άτομα ή ιόντα)

τότε σε n mol υπάρχουν N οντότητες (μόρια ή άτομα ή ιόντα)

Άρα: $n = \frac{N}{N_A}$

3)Το «ακόμα πιο μαγικό» με την ποσότητα mol ,είναι ότι η μάζα της είναι μετρήσιμη με τα δεδομένα του μακρόκοσμού μας δηλαδή της ανθρώπινης καθημερινότητας και όχι μόνο αυτό αλλά :

1 mol ατόμων στοιχείου **ζυγίζει** όσο η A_r (σχετική ατομική μάζα) του στοιχείου **σε g** και

1 mol μορίων στοιχείου ή χημικής ένωσης **ζυγίζει** όσο η M_r (σχετική μοριακή μάζα) του στοιχείου ή της χημικής ένωσης **σε g !**

Επομένως εύκολα με κατάταξη (απλή μέθοδο των τριών) :

Αφού 1 mol ζυγίζει όσο η M_r σε g

τότε n mol ζυγίζουν m σε g

Άρα: $n = \frac{m}{M_r}$

4)Όλα τα άτομα και μόρια δεν είναι ίδια προφανώς σε διαστάσεις ,αλλά για τα δεδομένα του μακρόκοσμού μας δεν υπάρχουν διαφορές στον χώρο-όγκο που θα καταλαμβάνει μια μεγάλη **ποσότητα διαφορετικών αερίων** – στο μέγεθος της ποσότητας N_A - από αυτά.

Αυτό αποτυπώνεται στον «Νόμο Avogadro» που λέει ότι:

Ίσες ποσότητες mol διαφορετικών αερίων καταλαμβάνουν τον ίδιο όγκο αν βρίσκονται σε ίδια πίεση και θερμοκρασία.

Άρα 1 mol οποιουδήποτε αερίου θα καταλαμβάνει τον ίδιο όγκο με κάθε άλλο αέριο στις ίδιες συνθήκες (τιμές) πίεσης p και θερμοκρασίας T .

Αυτός ο όγκος του ενός mol αερίου ονομάζεται γραμμομοριακός όγκος και συμβολίζεται με V_m . Σε πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας (STP) δηλαδή $p=1 \text{ atm}$ και $T=273\text{K}$ ή 0°

C ο όγκος του ενός mol αερίου είναι $V_m = 22,4 \text{ L}$.

Επομένως εύκολα με κατάταξη (απλή μέθοδο των τριών) :

Αφού 1 mol αερίου καταλαμβάνει όγκο σε STP 22,4 L

τότε n mol αερίου καταλαμβάνουν όγκο σε STP $V \text{ L}$

$$\text{Άρα: } n = \frac{V}{22,4} \text{ (STP)}$$

Έτσι προχωράμε στην λύση των ασκήσεων:

Ενδεικτικά παρουσιάζω τις λύσεις των πιο αντιπροσωπευτικών και αυτών που δυσκόλεψαν περισσότερο:

Από την (1) την (β):

Υπολογίζω την M_r του H_2SO_4 : $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$.

$$\text{Οπότε από } n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = 0,5 \cdot 98 = 49\text{g}$$

Από την (2) την (β):

Υπολογίζω την M_r του $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$: $M_r(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 40 + 2(14 + 3 \cdot 16) = 164$

$$\text{Οπότε από } n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = 0,05 \text{ mol}$$

Από την (3) την (γ):

$$\text{Από } n = \frac{V}{22,4} \text{ (STP)} \Rightarrow V = 5 \cdot 22,4 = 112\text{L}$$

Από την (3) την (δ):

$$\text{Από } n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{9,8}{98} = 0,1 \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4, \text{ οπότε από } n = \frac{V}{22,4} \text{ (STP)} \Rightarrow V = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24\text{L}$$

Σχετικά με την (4):

Η μεθοδολογία είναι η εξής:

Αφού μας ζητούν το πλήθος N των μορίων, θα δουλέψουμε με την σχέση $n = \frac{N}{N_A}$

,λύνοντας ως προς $N = n \cdot N_A$ σχέση (1).

Άρα στις (β),(γ) και (ε) χρειάζεται πρώτα να βρούμε το πλήθος των mol, από τις δύο άλλες

σχέσεις: $n = \frac{m}{M_r}$ σχέση (2) και $n = \frac{V}{22,4}$ σχέση (3) και να αντικαταστήσουμε την τιμή του n στη σχέση (1).

Εφαρμόζοντας τα προηγούμενα έχουμε:

$$4(\gamma): n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow n = 0,5 \text{ mol}, \text{ άρα: } N = 0,5 N_A \Rightarrow N = 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,01 \cdot 10^{23} \text{ μόρια } O_2.$$

$$4(\beta): n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{11}{12 + 2 \cdot 36} \Rightarrow n = \frac{11}{44} \Rightarrow n = 0,25 \text{ mol}, \text{ άρα: } N = 0,25 N_A \text{ μόρια } CO_2.$$

Σχετικά με την (5):

Η μεθοδολογία είναι η εξής:

Αφού μας ζητούν μάζα m , θα δουλέψουμε με την σχέση $n = \frac{m}{M_r}$ λύνοντας ως προς

$m = n \cdot M_r$ σχέση (1).

Άρα χρειάζεται πρώτα να βρούμε το πλήθος των mol, από τις δύο άλλες σχέσεις: $n = \frac{N}{N_A}$

σχέση (2) και $n = \frac{V}{22,4}$ σχέση (3) και να αντικαταστήσουμε την τιμή του n στη σχέση (1).

Εφαρμόζοντας τα προηγούμενα έχουμε:

$$5(\beta): n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow n = \frac{1,5 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} \Rightarrow n = 0,25 \text{ mol}, \text{ άρα: } m = n \cdot M_r \Rightarrow m = 0,25 \cdot 2 \cdot 80 \Rightarrow m = 40 \text{ g}.$$

$$5(\gamma): n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow n = \frac{56}{22,4} \Rightarrow n = 2,5 \text{ mol}, \text{ άρα: } m = n \cdot M_r \Rightarrow m = 2,5 \cdot (14 + 3 \cdot 1) \Rightarrow m = 42,5 \text{ g}.$$

Αφού καταλάβουμε αυτές, κάνουμε εξάσκηση και προσπαθούμε στο επόμενο επίπεδο με τις παρακάτω ασκήσεις του σχολικού στις σελίδες 160 και 161: 19,22,23,24,27 και 28.

Θα επανέλθω με τις λύσεις τους σύντομα, ως τότε καλή συνέχεια, να έχετε υγεία και να προσέχετε τον εαυτό σας και τους αγαπημένους σας!

Αριστείδης Βλάχος ΠΕ04.01