EJERCICIOS – SOLUCIONES

NÚMERO DE AVOGADRO
MASA MOLAR
RELACIÓN MASA-CANTIDAD DE SUSTANCIA

1. Calcula cuántos átomos y moles de átomos hay en 25,00g de hierro.

$A(Fe) = 55'85\,u$
$M_m(Fe) = 55'85\ g/mol$

$\Longrightarrow 25\,g\,Fe \cdot \frac{1\,mol\,Fe}{55'85\,g\,Fe} = 0'448\,mol\,Fe$

$\Longrightarrow 0'448\,\frac{mol}{Fe} \cdot \frac{N_A\ mol\acute{e}c.}{1\,mol\,Fe} \cdot \frac{1\,\acute{a}tomo}{1\,mol\acute{e}c.\ Fe} = 2'696 \cdot 10^{23}\,\acute{a}tomos\,Fe$

2. Calcula la longitud que debería tener una línea recta para poder colocar en fila los átonos de carbono que hay en 1 mol. Supón que el átomo de C es una esfera cuyo diámetro es $2 \cdot 10^{-10} m$.

$1\,mol\,C \cdot \frac{N_A\ mol\acute{e}c.}{1\,mol} \cdot \frac{1\,\acute{a}tomo\,C}{1\,mol\acute{e}c.} = 6'022 \cdot 10^{23}\,\acute{a}tomos\,C$

$6'022 \cdot 10^{23}\,\acute{a}tomos \cdot \frac{2 \cdot 10^{-10}\,m}{1\,\acute{a}tomo} = 1'2 \cdot 10^{14}\,m$

Que equivale a aproximadamente a 800 veces la distancia al Sol ($d_{T-S} = 1'5 \cdot 10^{11}\,m$)

3. ¿Cuántas moléculas hay en 1mL de agua pura?

Suponemos agua pura $\Longrightarrow d_{H_2O} = 1\,kg/L = 1\,g/mL$

$A(H) = 1u$ | $M(H_2O) = 18u$
$A(O) = 16u$ | $M_m(H_2O) = 18\ g/mol$

$1\,mL\,H_2O \cdot \frac{1\,g\,H_2O}{1\,mL\,H_2O} \cdot \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \cdot \frac{N_A\ mol\acute{e}c}{1\,mol\,H_2O} = 3'346 \cdot 10^{22}\ mol\acute{e}culas\ H_2O$

4. Ordena de mayor a menor la masa de:

a) 0,25mol de benceno (C_6H_6)
b) $1{,}21 \cdot 10^{19}$ átomos de sodio
c) $3L$ de O_2 medidos en c.n.

www.nikateleco.es

a) 0'25 mol de C_6H_6

A(C) = 12u | M(C_6H_6) = 78u
A(H) = 1u | Mm(C_6H_6) = 78 g/mol

$$0'25 \text{ mol } C_6H_6 \cdot \frac{78 \text{ g}}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 19'5 \text{ g}$$

b) $1'21 \cdot 10^{19}$ átomos de Na

A(Na) = 23u ⟶ Mm(Na) = 23 g/mol

$$1'21 \cdot 10^{19} \text{ átomos Na} \cdot \frac{1 \text{ molec. Na}}{1 \text{ átomo Na}} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}}{N_A \text{ molec.}} \cdot \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol Na}} = 4'62 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

c) 3L de O_2 en c.n.

⟹ En c.n. 1 mol de cualquier gas ocupa 22'4 L

A(O) = 16u ⟹ Mm(O_2) = 32 g/mol

$$3 \text{ L } O_2 \cdot \frac{1 \text{ mol (c.n.)}}{22'4 \text{ L}} \cdot \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 4'29 \text{ g}$$

El orden pedido será: a) > c) > b)

5. Calcula el número de moléculas que hay en 25mL de etanol, C_2H_6O, sabiendo que su densidad es 0,789g/mL.

$d_{etanol} = 0'789$ g/mL

A(C) = 12u | M(C_2H_6O) = 2·12 + 6·1 + 16 = 46u
A(H) = 1u | Mm(C_2H_6O) = 46 g/mol
A(O) = 16u

$$25 \text{ mL etanol} \cdot \frac{0'789 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g etanol}} \cdot \frac{N_A \text{ molec}}{1 \text{ mol}} = 2'58 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

6. ¿Qué tiene más masa, $1{,}15 \cdot 10^{23}$ átomos de sodio o 1L de amoniaco medido en c.n?

A(Na) = 23u ⟹ Mm(Na) = 23 g/mol

$$1'15 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \cdot \frac{1 \text{ molec.}}{1 \text{ átomo Na}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{N_A \text{ molec.}} \cdot \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol Na}} = 4'39 \text{ g}$$

A(N) = 14u | M(NH_3) = 17u
A(H) = 1u | Mm(NH_3) = 17 g/mol

www.nikateleco.es

$1\,L\,NH_3 \cdot \frac{1\,mol}{22'4\,L} \cdot \frac{17\,g\,NH_3}{1\,mol\,NH_3} = 0'76\,g$ (c.n.)

Tiene mayor masa el N_2

7. Calcula la masa en gramos de una molécula de H_2O y de una molécula de peróxido de hidrógeno H_2O_2.

$A(H) = 1u$, $A(O) = 16u$

$M(H_2O) = 18u$, $Mm(H_2O) = 18\,g/mol$

$M(H_2O_2) = 34u$, $Mm(H_2O_2) = 34\,g/mol$

$1\,molec. \cdot \frac{1\,mol}{N_A\,molec.} = 1'66 \cdot 10^{-24}\,mol$

$1'66 \cdot 10^{-24}\,mol \cdot \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 2'99 \cdot 10^{-23}\,g$

$1'66 \cdot 10^{-24}\,mol \cdot \frac{34\,g}{1\,mol\,H_2O_2} = 5'64 \cdot 10^{-23}\,g$

8. Encuentra la relación de equivalencia entre la unidad de masa atómica y el gramo.

La masa de un mol de átomos de C-12 es 12g, y en esa cantidad hay N_A átomos:

⟹ La masa de un átomo:

$1\,\text{átomo}_{C-12} \cdot \frac{1\,mol}{N_A\,\text{átomos}} \cdot \frac{12\,g}{1\,mol} = 1'99 \cdot 10^{-23}\,g$

Como, por definición, la unidad de masa atómica es la doceava parte de la masa de un átomo de C-12:

$1u = \frac{1'99 \cdot 10^{-23}\,g}{12} = 1'661 \cdot 10^{-24}\,g$

www.nikateleco.es