

QUÍMICA

1. Un elemento J presenta cinco isótopos cuyos números de masa están en progresión aritmética de razón 2 y cuya suma es 190. Además, los porcentajes de abundancia del primero y el segundo son 30 % y 40 %, respectivamente, y de los demás son iguales. Determine la masa atómica promedio aproximado del elemento J.

- A) 34,2 u B) 35,8 u
C) 37,4 u D) 36,6 u

Resolución:

De los cinco isótopos de J.

Se tiene:

$$A + A + 2 + A + 4 + A + 6 + A + 8 = 190$$

$$A = 34$$

Hallando la masa atómica del elemento J:

$$M.A.(J) = \frac{34 \cdot (30) + 36 \cdot (40) + 38 \cdot (10) + 40 \cdot (10) + 42 \cdot (10)}{100}$$

$$\therefore M.A.(J) = 36,6 \text{ u}$$

Rpta.: 36,6 u

2. Si la masa de un átomo "X" es aproximadamente $5,33 \times 10^{-23}$ g. ¿De que elemento sería dicho átomo? $N_A = 6 \times 10^{23}$.

- A) Ca (40 u) B) Hg (200 u)
C) S (32 u) D) O (16 u)

Resolución:

$$1 \text{ mol} \text{ — } m.A.(g) \text{ — } 6 \times 10^{23} \text{ átomos}$$

$$5,33 \times 10^{-23} \text{ g} \text{ — } 1 \text{ átomo}$$

$$m.A.(X) = (5,33 \times 10^{-23}) \cdot (6 \times 10^{23})$$

$$m.A.(X) = 31,98 \text{ u} \approx 32 \text{ u}$$

Rpta.: S (32 u)

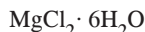
3. El cloruro de magnesio, hexahidrato se utiliza muy a menudo como fuente de iones de magnesio en aplicaciones de química y biología molecular.

Más beneficios del cloruro de magnesio

- Favorece la circulación sanguínea y contribuye a mejorar los cuadros de arritmias.
- Ayuda a combatir los infartos.
- Estabiliza la presión arterial.
- Alivia la bronquitis.
- Favorece la digestión.
- Previene los cálculos renales.



Determine la masa fórmula del cloruro de magnesio hexahidratado.



Dato: m.A.(u): H = 1; Mg = 24; O = 16; Cl = 35,5.

- A) 203 u B) 202 u
C) 201 u D) 200 u

Resolución:

Se realiza la masa fórmula de la composición iónica.

$$MF. = 24 + 2 \cdot (35,5) + 12 \cdot (1) + 6 \cdot (16)$$

$$\therefore MF. = 203 \text{ u}$$

Rpta.: 203 u

4. Halle el número de moles en 405 g de HBr. Dato: MA (H = 1; Br = 80)

- A) 2 B) 3
C) 4 D) 5

Resolución:

$$\overline{M}_{\text{HBr}} = 80 + 1 = 81$$

$$x \text{ mol} \rightarrow 405 \text{ g (HBr)}$$

$$1 \text{ mol} \rightarrow 81 \text{ g (HBr)}$$

$$x = 5 \text{ mol (HBr)}$$

Rpta.: 5

5. Determine la masa en 2 moléculas de H_2SO_4 .

Dato: MA (H = 1; S = 32; O = 16)

A) $3 \times 10^{-22} \text{ g}$ B) $23 \times 10^{-22} \text{ g}$

C) $3,3 \times 10^{-22} \text{ g}$ D) $43 \times 10^{-2} \text{ g}$

Resolución:

$$\overline{M}_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2(1) + 32 + 4(16) = 98$$

$$x \text{ g} \rightarrow 2 \text{ moléculas } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$98 \text{ g} \rightarrow 6 \times 10^{23} \text{ moléculas } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$x = 3,3 \times 10^{-22} \text{ g}$$

Rpta.: $3,3 \times 10^{-22} \text{ g}$

6. El oxígeno puede obtenerse a partir de la descomposición térmica de óxidos (de metales poco reactivos, de los peróxidos, algunos bióxidos y algunas oxisales). Se puede obtener por electrólisis del agua. Por destilación fraccionada del aire líquido.



Si 5 mol de oxígeno se encuentra a 27°C y $8,2 \text{ atm}$ de presión. Determine el volumen del gas oxígeno.

Dato: $R = 0,082$

A) 3,0 L

B) 2,0 L

C) 1,5 L

D) 15,0 L

Resolución:

Aplicando EUGI:

$$P \cdot V = R \cdot T \cdot n$$

$$V = \frac{0,082 \cdot (27 + 273) \cdot 5}{8,2}$$

$$\therefore V = 15 \text{ L}$$

Rpta.: 15 L

7. A condiciones normales (CN) determine el volumen de 20 moles de gas

A) 148 L

B) 248 L

C) 348 L

D) 448 L

Resolución:

$$1 \text{ mol} \rightarrow 22,4 \text{ L}$$

$$20 \text{ mol} \rightarrow x$$

$$x = 448 \text{ L}$$

Rpta.: 448 L

8. El CH_4 es el componente principal del gas natural que usamos para calefacción o generación eléctrica y en la naturaleza lo producen de forma natural los microorganismos anaerobios, aquellos que prosperan donde no hay oxígeno.



Determine el gas que se encuentra en un recipiente de 164 L de capacidad a 727°C y 2 atm de presión, si su masa es de 7 mol-g de CH_4 .

Datos: m.A.(u): C = 12, S = 32, N = 14, O = 16, H = 1

$R = 0,082$

A) CO₂
C) O₂

B) SO₃
D) N₂

Resolución:

Determinamos la masa del gas desconocido a partir de 7 mol de gas metano (CH₄).

$$\overline{M}_{\text{CH}_4} = 12 + 4 \cdot (1) = 16$$

$$m_{\text{gas}} = m_{\text{CH}_4} = n \cdot M = 7 \cdot (16) = 112 \text{ g}$$

Hallando la masa molar del gas desconocido:

$$P \cdot V = R \cdot T \cdot \left(\frac{m}{M} \right)$$

$$\overline{M} = \frac{0,082 \cdot (727 + 273) \cdot (112)}{2 \cdot (164)}$$

$$\therefore \overline{M} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Rpta.: N₂

9. Un recipiente cerrado de 20 L contiene gas oxígeno a 200 °C y 740 mmHg. Calcular las moles de oxígeno contenidos en el recipiente.

A) 2
C) 1

B) 1.5
D) 0.5

Resolución:

$$n = x$$

$$P = 740 \text{ mmHg}$$

$$V = 20 \text{ L}$$

$$R = 62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$$

$$T = 200 + 273 = 473$$

$$PV = RTn$$

$$(740)(20) = (62,4)(473)(x)$$

$$x = 0,501$$

Rpta.: 0,5

10. ¿Cuál es el volumen de un globo que se llenó con 4 moles de helio cuando la presión atmosférica es 2 atm y la temperatura es 30 °C?

A) 50 L
C) 55 L

B) 51 L
D) 60 L

Resolución:

$$P = 2 \text{ atm}$$

$$T = 30 + 273 = 303 \text{ K}$$

$$n = 4$$

$$V = x$$

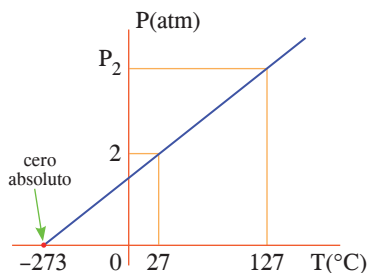
$$PV = RTn$$

$$(2)(x) = (0,082)(303)(4)$$

$$x = 49,69 \text{ L}$$

Rpta.: 50 L

11. El comportamiento de una muestra de gas puede describir con cuatro variables de estado: presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia. Para conocer la relación entre dichas variables y el comportamiento de los gases se realizó una serie de experimentos, de los cuales se determinaron las leyes empíricas. Dichas leyes se definen con ecuaciones y gráficas, por ejemplo, se tiene la siguiente gráfica que representa un proceso para una mol de un gas ideal:



Al respecto, seleccione el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones.

- I. La gráfica corresponde de un proceso isobárico.
- II. Cuando la temperatura es 400 K, la presión es 2,67 atm.
- III. Si la temperatura aumenta de 27 °C hasta 54 °C, la presión se duplica.

A) FVV
C) FVF

B) VVV
D) VFF

Resolución:

I. La gráfica corresponde a un proceso isocórico ($V = \text{cte}$) (F)

$$\text{II. } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{2}{300} = \frac{P_2}{400}$$

$$P_2 = 2,67 \text{ atm} \quad (\text{V})$$

$$\text{III. } \frac{2}{(27+273)} = \frac{P_2}{(54+273)}$$

$$\frac{2}{300} = \frac{P_2}{327}$$

$$\therefore P_2 = 2,18 \text{ atm} \quad (\text{F})$$

Rpta.: FVF

12. En un proceso isobárico, el volumen de un gas se duplica. Determine la temperatura final si la inicial es de 127°C .

- A) 100 K B) 200 K
C) 500 K D) 800 K

Resolución:

Isobárico ($P = \text{cte}$)

$$V_1 = 100 \quad V_2 = 200$$

$$T_1 = 127 + 273 \quad T_2 = ?$$

$$T_1 = 400 \text{ K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{100}{400} = \frac{200}{T_2}$$

$$800 \text{ K} = T_2$$

Rpta.: 800 K

13. ¿Qué volumen presenta 5 moles de gas a 127°C y 8,2 atm de presión?

($R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$)

- A) 20 L B) 10 L
C) 30 L D) 40 L

Resolución:

$$V = x$$

$$n = 5$$

$$T = 127^\circ\text{C} + 273 = 400 \text{ K}$$

$$P = 8,2 \text{ atm}$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$$

$$PV = RTn$$

$$\left(\frac{82}{10}\right)x = \left(\frac{82}{1000}\right)(400)(5)$$

$$V = 20 \text{ L}$$

Rpta.: 20 L**14. Relacione**

- I. Ley de Boyle
II. Ley de Charles
III. Ley de Gay Lussac

- () $P = \text{cte}$
() $V = \text{cte}$
() $T = \text{cte}$

- A) I, II, III B) II, III, I
C) II, I, III D) III, I, II

Resolución:

I. Boyle ($T = \text{cte}$)

II. Charles ($P = \text{cte}$)

III. Gay Lussac ($V = \text{cte}$)

Rpta.: II, III, I

15. El freón -12 (CF_2Cl_2) es un gas refrigerante que se emplea en los congeladores domésticos, aire acondicionado, entre otros. En una planta industrial se necesita el gas freón -12 para utilizarlo en un ciclo de refrigeración, para ello se cuenta con una cierta cantidad de dicho gas de un recipiente de 40 litros a 7°C y 1 atm, y se introduce en un compresor donde la presión aumenta hasta 5 atm y el volumen disminuye hasta 4 litros. Al respec-

to, determine la temperatura final del gas freón -12, en °C que será utilizado en el ciclo de refrigeración.

- A) 133 °C B) 140 °C
C) -133 °C D) -140 °C

Resolución:

Se aplica la ecuación general de los gases.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \cdot (40)}{(7 + 273)} = \frac{5 \cdot (4)}{T_2}$$

$$\frac{1 \cdot (40)}{280} = \frac{5 \cdot (4)}{T_2}$$

$$T_2 = 140 - 273$$

$$\therefore T_2 = -133 \text{ °C}$$

Rpta.: -133 °C