



**29<sup>a</sup> OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA**  
**23 DE SEPTIEMBRE DE 2019**  
**CERTAMEN ZONAL – NIVEL INICIAL**

*(Utiliza solamente la tabla periódica suministrada por los docentes para resolver el examen)*

**Datos útiles:**

Número de avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$

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

$P V = n R T$

$T \text{ (K)} = T \text{ (}^\circ\text{C)} + 273,15$

$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,0131 \text{ bar} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$

1. Dada la siguiente reacción de combustión de butano:



Señala con una cruz la afirmación incorrecta:

- a) Cuando se quema 1 mol de butano se forman 4 moles de  $\text{CO}_2$ .
- b) Cuando se quema 1 mol de butano se forman 266 g de productos.
- c) Cuando se queman 10 L de butano en condiciones normales de presión y temperatura se forman 40 L de  $\text{CO}_2$  en las mismas condiciones.
- d) Cuando se queman 5 g de butano se forman 20 g de  $\text{CO}_2$ .

2. El amoníaco es un gas incoloro de olor picante, de múltiples aplicaciones industriales. Una cantidad de amoníaco ocupa un volumen de  $20,0 \text{ dm}^3$  a  $27^\circ\text{C}$  y  $1520 \text{ mmHg}$ . ¿Qué volumen ocupará en CNPT?

- (a)  $3,64 \text{ dm}^3$        (b)  $30,4 \text{ dm}^3$        (c)  $36,4 \text{ L}$        (d)  $30400 \text{ L}$

3. Un recipiente de  $1000 \text{ cm}^3$  contiene  $1,30 \text{ g}$  de un gas a  $868 \text{ mmHg}$  y  $27^\circ\text{C}$ . La densidad del gas en esas condiciones será:

- (a)  $1,3 \text{ g/L}$        (b)  $2,1 \text{ g/L}$        (c)  $0,33 \text{ g/L}$        (d)  $0,046 \text{ g/L}$

4. Una muestra de un gas ideal ocupa un volumen de  $1,00 \text{ L}$  a  $30^\circ\text{C}$  y  $1,21 \times 10^5 \text{ Pa}$ . ¿A qué temperatura ocupará un volumen de  $2,00 \text{ L}$  a  $0,750 \text{ atm}$  de presión?

- (a)  $0,5^\circ\text{C}$        (b)  $89,6^\circ\text{C}$        (c)  $106,4^\circ\text{C}$        (d)  $33,8^\circ\text{C}$

5. En un recipiente de  $10,0 \text{ L}$  provisto de un émbolo móvil a  $37^\circ\text{C}$ , se halla cierta cantidad de gas. La variación de volumen ( $V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}}$ ) que se producirá si se triplica dicha temperatura, a presión constante será:

- (a)  $2,4 \text{ L}$        (b)  $30 \text{ L}$        (c)  $1,8 \text{ L}$        (d)  $20 \text{ L}$



6. Un recipiente de 20 mL contiene nitrógeno a 25 °C y 0,8 atm y otro de 50 mL contiene helio a 25 °C y 0,4 atm. Si se conectan los dos recipientes a través de un tubo capilar (cuyo volumen no contribuye al volumen total del sistema), calcula las presiones parciales de cada gas y la total del sistema.

$p_{N_2} = \text{_____ atm}$        $p_{He} = \text{_____ atm}$

Presión total = \_\_\_\_\_ atm

7. Si se disuelven 30,90 gramos de  $\text{CaCO}_3$  en agua hasta obtener 3 L de solución, ¿cuál es la concentración de dicha solución expresada en gramos de  $\text{CaCO}_3$  por litro de solución?

- (a) 15,45       (b) 10,30       (c) 30,90       (d) 8,98

8. La concentración del ion cloruro en una solución de cloruro de hierro es 3,0 M. Sería, entonces, correcto clasificar a esta solución como:

- (a) 1,0 M de  $\text{Fe}^{3+}$        (b) 1,0 M de  $\text{FeCl}_3$        (c) 2,0 M de  $\text{FeCl}_3$    
(d) 3,0 M de  $\text{FeCl}_3$        (e) 9,0 M de  $\text{Cl}^-$



9. Un ácido sulfúrico concentrado tiene una densidad de 1,81 g/mL y contiene un 91 % en masa de ácido puro. ¿Cuál es el volumen que se debe tomar de esta solución concentrada para preparar 500 mL de solución 0,5 M?

- (a) 1,1 mL       (b) 0,2 mL       (c) 14,9 mL       (d) 5,0 mL

10. Se mezclan 50 mL de una solución que contiene 54,6 g de sulfato de amonio en 500 mL de solución con 75 mL de otra solución 0,52 M de la misma sal. ¿Cuál es el número de moles de sulfato de amonio en la solución final? Puedes suponer que los volúmenes son aditivos.

- (a) 0,6428       (b) 0,0804       (c) 1,3470       (d) 0,1608       (e) 0,5200

11. Una empresa fabrica baterías para automóviles y necesita preparar 4500 L diarios de ácido sulfúrico 34 % en masa (densidad 1,25 g/mL). ¿Cuántos litros de ácido sulfúrico concentrado (98 % en masa, densidad 1,844 g/mL) se requerirán para cubrir las necesidades diarias de la empresa?

Volumen de  $\text{H}_2\text{SO}_4 = \underline{\hspace{10em}} \text{ L}$

12. El etilenglicol,  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ , es un líquido de densidad 1,115 g/cm<sup>3</sup> que se utiliza como solvente y anticongelante. ¿Qué volumen (en cm<sup>3</sup>) de este líquido es necesario para preparar 750 mL de una solución de etilenglicol 0,250 M?



Volumen de etilenglicol = \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

13. Una solución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH, al 20 % m/m tiene una densidad de  $1,25 \text{ g/cm}^3$ .

(a) ¿Qué masa de la solución contiene 36 g de hidróxido de sodio?

(i) 180 g

(ii) 80 g

(iii) 230 g

(iv) 160 g

(b) Calcular la masa (en g) de hidróxido de sodio contenida en  $0,3 \text{ dm}^3$  de solución.

masa de NaOH = \_\_\_\_\_ g



14. Una solución acuosa de ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , al 63 % m/m tiene una densidad de  $1,7 \text{ g/cm}^3$ .

(a) ¿Cuál es la molaridad de la solución?

(i) 18,0 M

(ii) 5,0 M

(iii) 0,93 M

(iv) 10,93 M

(b) Calcular el volumen (en  $\text{cm}^3$ ) que se debe tomar de dicha solución si se quieren preparar 3 litros de solución 0,25 M del mismo ácido?

volumen de  $\text{H}_2\text{SO}_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

15. La etiqueta de una botella con agua mineral indica que contiene 3,5 mg/L de  $\text{CaF}_2$ . Si esta sal es la única fuente de flúor. ¿Cuál es la concentración de calcio en partes por millón (ppm)?

(a) 3,60

(b) 3,50

(c) 1,80

(d) 0,90

16. Si se quiere preparar una solución 0,08 M de ácido fosfórico, a partir de 50 mL de otra de concentración 0,32 M ¿hasta qué volumen se debe diluir?

(a) 12,5 mL

(b) 200 mL

(c) 100 mL

(d) 25,0 mL