



**Datos útiles**

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

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

R = 0,082 atm L / K mol

T (en °C) = T (en K) – 273

P V = n R T

1. Completa la siguiente tabla:

Átomo (X)	Número atómico (Z)	Masa atómica (A)	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
$^{14}\text{C}$		14	6		
$^{40}\text{Ar}$			18		18
$^{207}\text{Pb}$	82				

2. Dada la siguiente tabla, donde se informa la temperatura de ebullición de diferentes sustancias:

Sustancia	Temperatura de Ebullición (K)
(a)propano	231
(b)cloruro de metilo	249
(c)acetaldehído	294
(d)acetonitrilo	355
(e)n-octano	399

¿Cuál/es de ellas será/n gas/es a una temperatura de 15°C?

3. Una diferencia significativa entre un átomo y un ion es que:

- (a) el ion tiene carga eléctrica mientras que el átomo no
- (b) el átomo tiene carga eléctrica mientras que el ion no
- (c) el átomo y el ion tienen diferente símbolo químico
- (d) la carga del átomo siempre es más negativa que la del ion

4. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene el mayor número de neutrones?

- (a)  $^{112}_{48}\text{Cd}$        (b)  $^{114}_{47}\text{Ag}$        (c)  $^{112}_{49}\text{In}$        (d)  $^{114}_{48}\text{Cd}$

5. Un ejemplo de anhídrido ácido es el:

- (a)  $\text{LiO}_2$        (b)  $\text{BaO}_2$        (c)  $\text{CO}_2$        (d)  $\text{K}_2\text{O}_2$

6. El nitruro de litio, nitrito de cobre (II) y sulfato de hierro (III) tienen respectivamente las fórmulas:

- (a)  $\text{LiN}_2$ ,  $\text{Cu}_3\text{N}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$        (b)  $\text{Li}_3\text{N}$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- (c)  $\text{LiN}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{SO}_4$        (d)  $\text{Li}_3\text{N}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$



28<sup>a</sup> Olimpiada Argentina de Química  
CERTAMEN NACIONAL – NIVEL INICIAL  
EXAMEN

RESERVADO OAQ

7. La masa total de 12 átomos de carbono es:

- (a)  $2,39 \times 10^{-22}$  g     (b) 144 g     (c) 12 g     (d)  $2 \times 10^{-23}$  g     (e)  $1,67 \times 10^{-24}$  g

8. La masa de 5 moles de  $\text{SO}_3$  es:

- (a) 16 g     (b) 80 g     (c) 400 g     (d) 625 g     (e) 5 g

9. Si una muestra de  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  contiene  $8,03 \times 10^{23}$  átomos de nitrógeno, ¿cuántos gramos de hidrógeno tiene la muestra?

Masa de hidrógeno = \_\_\_\_\_ g

10. Una mezcla de  $\text{CO}_2$  y de  $\text{SO}_2$  tiene una masa de 2,952 g y contiene un total de 0,0530 moles. ¿Cuántos moles de  $\text{SO}_2$  hay en la mezcla?

Moles de  $\text{SO}_2$  = \_\_\_\_\_

NO DESABROCHES EL CUADERNILLO. NO RESUELVAS CON LÁPIZ.



28<sup>a</sup> Olimpiada Argentina de Química  
**CERTAMEN NACIONAL – NIVEL INICIAL**  
**EXAMEN**

RESERVADO OAQ

11. Cuentas en el laboratorio con el mismo volumen de cada una de las siguientes sustancias (entre paréntesis figura la densidad): magnesio (1,74 g / mL); sal de mesa (2,16 g / mL); etanol (0,789 g / mL) y agua (1,00 g / mL). ¿Cuál de estas sustancias pesará menos?

- (a) agua                       (b) sal de mesa                       (c) etanol                       (d) magnesio

12. ¿Cuál es el volumen (en mL) de unabarra de níquelde5,35 g, si la densidad del níquel es 8,9 g/mL?

Volumen de la barra de níquel = \_\_\_\_\_ mL

13. Un compuesto de fórmula  $AB_3$  contiene 40% en peso de A. El peso atómico de A debe ser:

- (a) la mitad del de B                       (b) igual al de B                       (c) tres veces el de B   
(d) una tercera parte del de B                       (e) dos veces el de B

14. La cafeína es un estimulante que se encuentra en el café, en el té y en ciertas bebidas refrescantes. Se sabe que contiene C, H, O y N. Por otro lado, se conoce que 1,0000 mg de cafeína contiene 0,4948 mg de C; 0,0515 mg de H; 0,2887 mg de N y 0,1650 mg de O. Si la masa molar de la cafeína se encuentra entre 150 y 200 g/mol, determina la fórmula molecular de dicho compuesto.

Fórmula molecular de la cafeína: \_\_\_\_\_



15. De las siguientes reacciones químicas, la única que no está balanceada es:

- (a)  $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$
- (b)  $3\text{Pb} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- (c)  $2\text{Mg}_2\text{Sn} + 8\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{SnH}_4$
- (d)  $2\text{NaOH} + \text{Sn} \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- (e)  $\text{Mg} + \text{CH}_3\text{I} \rightarrow \text{MgCH}_3\text{I}$

16. Completa la siguiente reacción, marcando con una “X” el compuesto faltante:



- (a)  $\text{Al}(\text{OH})_3$        (b)  $\text{Al}(\text{OH})_2$        (c)  $\text{Al}_2\text{O}_3$        (d)  $\text{AlOH}$

17. El  $\text{FeS}_2$  ( $M_r = 120$  g/mol) reacciona con oxígeno molecular para formar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ( $M_r = 159,7$  g/mol) y  $\text{SO}_2$  ( $M_r = 64$  g/mol).

(i) Escribe la reacción que ocurre, correctamente balanceada.

(ii) La masa de oxígeno molecular requerida para convertir 40 g de  $\text{FeS}_2$  en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  es:

- (a) 40 g       (b) 23 g       (c) 2,6 g       (d) 29 g       (e) ninguna de las anteriores

18. Un líquido desconocido se evapora completamente (es decir, pasa por completo a la fase vapor o gas) a una temperatura de  $100^\circ\text{C}$  y llena un recipiente de 25 mL. Se mide la presión que ejerce el gas y se observa que es de 750 mmHg. Si la masa del gas es 0,0564 g, ¿cuál es la masa molar del líquido desconocido?

Masa molar del líquido desconocido = \_\_\_\_\_ g/mol



19. ¿En qué condiciones el volumen molar (es decir, el volumen de 1 mol) del neón es mayor?

- (a) 0° C y 2 atm     (b) 273° C y 2 atm     (c) 127° C y 2 atm     (d) 127° C y 1 atm

20. Una mezcla gaseosa contiene H<sub>2</sub>, He y N<sub>2</sub>. Se sabe que las presiones parciales de estos gases en la mezcla son: 0,200 atm de H<sub>2</sub>; 0,200 atm de He y 0,100 atm de N<sub>2</sub>. ¿Cuál es la fracción molar de H<sub>2</sub> en la mezcla?

- (a) 0,050     (b) 0,100     (c) 0,200     (d) 0,400

21. Una solución de ácido nítrico tiene una densidad de 1,249 g/mL y una concentración de 40% p/p de HNO<sub>3</sub>. ¿Cuántos mililitros de esta solución serán necesarios para obtener 10 g de HNO<sub>3</sub>?

- (a) 5     (b) 20     (c) 31     (d) 28     (e) 3,2

22. El volumen de una solución de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (M<sub>r</sub> = 138 g/mol), cuya concentración es 0,200 M, y que contiene 69 g de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> es:

- (a) 0,400 L     (b) 200 mL     (c) 1,60 L     (d) 500 mL     (e) 2,50 L

23. Se cuenta en el laboratorio con 2 soluciones: 25 mL de solución A, que contiene 0,11 moles de NaCl en 1 L litro de solución y 10 mL de solución B, que contiene 0,26 moles de NaCl en 500 mL de solución. Si se mezclan ambas soluciones, ¿cuál es la concentración molar de NaCl en la solución final? Puedes suponer que los volúmenes son aditivos.

[NaCl]<sub>final</sub> = \_\_\_\_\_ M



24. Al analizar una muestra de suero sanguíneo, se encuentra que contiene 0,1025 mg de  $\text{Ca}^{2+}$  por gramo de suero. Si la densidad del suero es  $1053 \text{ Kg/m}^3$  y la masa atómica del calcio es  $40,08 \text{ g/mol}$ , ¿cuál es la concentración molar del  $\text{Ca}^{2+}$  en el suero?

$[\text{Ca}^{2+}] = \underline{\hspace{2cm}} \text{ M}$

25. La combustión de  $\text{C}_2\text{H}_2$  da como productos  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ . ¿Qué volumen de  $\text{CO}_2$ , medido a  $477^\circ \text{ C}$  y 1 atm, puede producirse por la combustión de 1,25 moles de  $\text{C}_2\text{H}_2$ ?

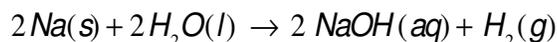
(a) 77 L

(b) 154 L

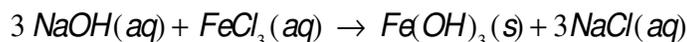
(c) 38,5 L

(d) 49 L

26. Al hacer reaccionar sodio metálico con agua, se forma hidróxido de sodio e hidrógeno molecular según la siguiente reacción:



Luego, al hacer reaccionar el  $\text{NaOH}$  formado con cloruro de hierro (III) se forma un precipitado de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ :



Si se hacen reaccionar 10 g de  $\text{Na}(s)$  con agua, determina:

(a) El volumen de hidrógeno molecular gaseoso liberado, medido a 298 K y 1 atm.



Volumen de  $\text{H}_2$  (g) = \_\_\_\_\_ L

(b) La masa de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  sólido formada ( $M_r \text{Fe}(\text{OH})_3 = 106,85 \text{ g/mol}$ ).

Masa de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  sólido = \_\_\_\_\_ g



27. Si se agrega solución de ácido clorhídrico a una muestra de carbonato de calcio sólido, se produce dióxido de carbono según la siguiente reacción:



En el laboratorio se cuenta con un frasco de  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  con una pureza del 45%. Eso significa que por cada 100 gramos de sólido, solo 45 g corresponden a  $\text{CaCO}_3$ . Calcula:

- (a) El volumen de una solución de HCl 41,3 % m/V necesario para generar 1 kg de  $\text{CO}_2$ .

V de HCl = \_\_\_\_\_ L

- (b) La masa de  $\text{CaCO}_3$  (45% de pureza) necesaria para producir 1 kg de  $\text{CO}_2$ .

Masa de  $\text{CaCO}_3$  = \_\_\_\_\_ kg