

---

25ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA  
1 DE SEPTIEMBRE DE 2015  
CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL INICIAL

---

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

---

1. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**)

- (a) Cierta cantidad de un gas que ocupa un volumen de dos litros a una presión de una atmósfera, ocupará un litro a una presión de dos atmósferas si mantenemos la temperatura constante.
- (b) Es imposible que el agua hierva a una temperatura inferior a los 100 °C.
- (c) Las mezclas homogéneas no se pueden separar en distintas sustancias por procedimientos físicos.

2. Una mezcla se diferencia de un compuesto puro en que:

- (a) su composición no es fija.
- (b) sus componentes no se pueden separar por medios químicos.
- (c) está formada por dos o más elementos.
- (d) siempre es heterogénea.

3. Un dado elemento químico tiene número atómico 13 y masa atómica 27. ¿Cuál es su número de neutrones?

4. Dos átomos son isótopos si tienen:

- (a) igual número de neutrones y diferente número de protones
- (b) igual número de protones y diferente número de neutrones
- (c) igual número de protones y diferente número de electrones
- (d) diferente número de protones y diferente número de nucleones

5. Se conocen dos isótopos del cloro de números másicos 35 y 37 que se encuentran en la naturaleza en una proporción 75% y 25% respectivamente, la masa atómica media es:

- (a) 35,5       (b) 36,5       (c) 36,0       (d) 35,0

6. ¿Cuál de los siguientes símbolos representa un miembro de la familia de los gases nobles?

- (a) N       (b) Ne       (c) H       (d) Cl       (e) Ce

7. El elemento que tiene 10 neutrones más que el elemento  ${}^9_4\text{Be}$  es:

- (a)  ${}^{10}_5\text{B}$        (b)  ${}^{12}_6\text{C}$        (c)  ${}^{27}_{12}\text{Mg}$        (d)  ${}^{19}_9\text{F}$

8. ¿Cuál de los siguientes iones tiene 16 protones y 18 electrones?

- (a)  $\text{S}^{2-}$        (b)  $\text{Ar}^{2-}$        (c)  $\text{Cl}^-$        (d)  $\text{K}^+$        (e) ninguno de estos

9. Teniendo en cuenta las propiedades químicas de los siguientes elementos, agrúpalos en pares cuyos miembros sean similares: Br, Ca, Mg, F, O, He, Rn y S.

(a) Par 1: \_\_\_\_\_      (b) Par 2: \_\_\_\_\_

(c) Par 3: \_\_\_\_\_      (d) Par 4: \_\_\_\_\_

10. 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

11. El planeta Tierra tiene un volumen de  $1,1 \times 10^{21} \text{ m}^3$  y una densidad promedio de  $5,5 \text{ g/cm}^3$ . ¿Cuál es la masa de la Tierra en kilogramos?

Masa de la Tierra = \_\_\_\_\_ kg

12. ¿Cuál de los siguientes compuestos se denomina ácido hipocloroso?

- (a)  $\text{HClO}$        (b)  $\text{HClO}_2$        (c)  $\text{HClO}_3$        (d)  $\text{HClO}_4$

13. ¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde al óxido de dihidrógeno?

- (a)  $\text{H}_2\text{O}_2$        (b)  $\text{D}_2\text{O}$        (c)  $\text{H}_2\text{O}$        (d)  $\text{HO}_2$

14. Escribe la nomenclatura de los siguientes iones, en los recuadros correspondientes:

Ion	Nomenclatura
$\text{NO}_2^-$	
$\text{ClO}_4^-$	
$\text{PO}_4^{3-}$	

15. Dada la siguiente tabla, donde se informa la temperatura de fusión de diferentes sustancias:

Sustancia	Temperatura de Fusión ( $^{\circ}\text{C}$ )
(a) dodecanol	22
(b) etanol	-117
(c) benceno	5,5
(d) propanona	-95,4
(e) fenol	43

¿Cuál/es de ellas será/n sólida/s a una temperatura de  $18^{\circ}\text{C}$ ?

16. La combustión del propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), componente principal del gas de consumo doméstico, produce:

(a)  $\text{H}_2 + \text{CO}$        (b)  $\text{O}_2 + \text{CO}$        (c)  $\text{H}_2 + \text{CO} + \text{C}$        (d)  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

17. El elemento sodio (Na) arde con el oxígeno formando el compuesto **A**, que al combinarse con agua forma el compuesto **B**. Los compuestos **A** y **B** son respectivamente (marca la respuesta correcta):

(a)  $\text{NaO}$  y  $\text{Na(OH)}_2$        (b)  $\text{NaO}$  y  $\text{NaOH}$

(c)  $\text{Na}_2\text{O}$  y  $\text{NaOH}$        (d)  $\text{Na}_2\text{O}_3$  y  $\text{NaOH}$

18. El ácido nítrico,  $\text{HNO}_3$ , se puede obtener industrialmente a partir de nitrógeno gaseoso mediante el proceso Haber. Las reacciones que ocurren en este proceso se presentan a continuación. Balancea dichas ecuaciones.

(a)  $\text{___ N}_2 + \text{___ H}_2 \rightarrow \text{___ NH}_3$

(b)  $\text{___ NH}_3 + \text{___ O}_2 \rightarrow \text{___ NO} + \text{___ H}_2\text{O}$

(c)  $\text{___ NO} + \text{___ O}_2 \rightarrow \text{___ NO}_2$

(d)  $\text{___ NO}_2 + \text{___ H}_2\text{O} \rightarrow \text{___ HNO}_3 + \text{___ NO}$

19. Completa las siguientes reacciones anotando en el renglón la fórmula química del compuesto correspondiente:

(a) \_\_\_\_\_ +  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$

(b)  $\text{AgNO}_3 + \text{_____} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

(c)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{_____}$

20. En la reacción entre los iones sulfito e hipoclorito se transfiere un átomo de oxígeno del último al primero. ¿Cuáles son los productos?

(a) clorito y sulfuro

(b) cloruro y dióxido de azufre

(c) clorato y sulfato

(d) cloruro y sulfato

21. ¿Cuál es la masa en gramos de un átomo de potasio?

22. De los siguientes sistemas, ¿cuál pesa más?

(a) un átomo de uranio (U)

(b) una molécula de benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

(c) un mol de átomos de hidrógeno

(d)  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de oxígeno

23. El elemento "A" puede formar dos óxidos: AO y A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Si la masa molar de AO es 72 g / mol y la de A<sub>2</sub>O<sub>3</sub> es de 160 g / mol, ¿cuál es la masa atómica de A en g/mol?

(a) 28

(b) 56

(c) 63

(d) 88

24. ¿Cuál es la masa (en gramos) que corresponde a  $1,1 \times 10^{-3}$  moles de clorofila (C<sub>55</sub>H<sub>72</sub>MgN<sub>4</sub>O<sub>5</sub>)?

(a) 0,72

(b) 0,98

(c) 0,89

(d) 0,27

(e) 0,47

25. Una mezcla de dióxido de titanio y de BaSO<sub>4</sub> se utiliza en la fabricación de pinturas. Si en 100 gramos de mezcla hay el doble de moles del compuesto de titanio que del de bario, ¿cuántos gramos de dióxido de titanio hay en 100 gramos de mezcla?

**Gramos de dióxido de titanio en 100 g de mezcla: \_\_\_\_\_ g**

26. ¿Qué masa de  $\text{KClO}_3$  contiene 80,0 g de oxígeno?

- (a) 204 g     (b) 8,17 g     (c) 306 g     (d)  $1,84 \times 10^3$  g     (e) 167 g

27. Se tienen 100 g de sulfato de hierro (III):

- (a) Escribe la fórmula molecular del compuesto: \_\_\_\_\_  
(b) Indica el número de moles de sulfato de hierro (III): \_\_\_\_\_  
(c) Indica el número de moléculas de sulfato de hierro (III): \_\_\_\_\_  
(d) ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en dicha masa? \_\_\_\_\_

Puedes utilizar el siguiente recuadro para efectuar tus cálculos:

28. Una bolsa de 50 kg de fertilizante contiene 8 % de nitrógeno. Los compuestos que aportan el nitrógeno pueden ser sulfato de amonio, nitrato de amonio o urea  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ .

- (a) Determina la masa molar de las tres sustancias: sulfato de amonio, nitrato de amonio y urea.

$M_r (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \underline{\hspace{2cm}}$  ;  $M_r \text{NH}_4\text{NO}_3 = \underline{\hspace{2cm}}$  ;  $M_r \text{CO}(\text{NH}_2)_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

(b) ¿Cuántos kilogramos de urea serán necesarios para obtener un 8 % de nitrógeno en los 50 kg de fertilizante?

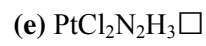
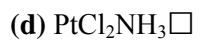
**kg de urea =**  $\underline{\hspace{2cm}}$

29. Un compuesto cuya masa molar es aproximadamente 28 g / mol tiene la fórmula mínima  $\text{CH}_2$ . De acuerdo a estos datos, ¿cuál es su fórmula molecular?

- (a)  $\text{CH}_2$        (b)  $\text{C}_2\text{H}_6$        (c)  $\text{C}_2\text{H}_4$        (d)  $\text{C}_2\text{H}_2$

30. Un compuesto de platino (II) que se usa como medicamento contra tumores contiene: 65 % de Pt, 23,6 % de Cl, 9,33 % de N y 2,02 % de H. Entonces, su fórmula mínima es:

- (a)  $\text{Pt}_2\text{Cl}_2\text{N}_2\text{H}_6$        (b)  $\text{PtCl}_2\text{N}_2\text{H}_6$        (c)  $\text{PtClNH}_3$



Justifica tu elección realizando las cuentas que consideres convenientes en el siguiente recuadro: