

29^a OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA
16 DE AGOSTO DE 2019
CERTAMEN INTERCOLEGIAL–INICIAL

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

Datos útiles:

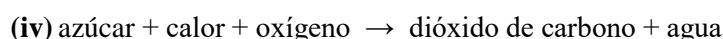
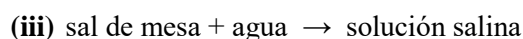
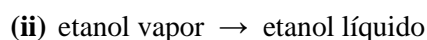
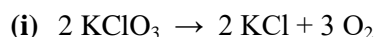
Número de avogadro = $6,02 \times 10^{23}$

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

$P V = n R T$; $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,0131 \text{ bar} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$

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

1. Indica si las siguientes transformaciones son físicas (F) o químicas (Q) en los recuadros correspondientes:



2. Los puntos de fusión normales del etanol y del benceno son $-114 \text{ }^\circ\text{C}$ y $5,5 \text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente. Además se conoce que los puntos de ebullición son $78,3 \text{ }^\circ\text{C}$ y $80,2 \text{ }^\circ\text{C}$ respectivamente. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) en los recuadros correspondientes:

(i) A $-150 \text{ }^\circ\text{C}$ ambas sustancias son sólidas.

(ii) A $0 \text{ }^\circ\text{C}$ el benceno es líquido y el etanol es sólido.

(iii) A $85 \text{ }^\circ\text{C}$ ambas sustancias son gases.

(iv) A $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ambas sustancias son líquidas.

3. Completa la siguiente tabla:

Elemento	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
${}^{39}_{19}\text{K}$			
${}^{101}_{44}\text{Ru}$			
${}^{11}_5\text{B}$			

4. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene número atómico 35?

(a) Cl

(b) Br

(c) Zn

(d) Na

5. La masa atómica promedio del argón es de 39,95 uma. Si suponemos que este elemento tiene 2 isótopos (a los que llamaremos A y B) y la masa del isótopo A es de 39,96 uma, y su abundancia, del 99,6 %, calcula la masa del otro isótopo (isótopo B).

Masa del isótopo B del argón = _____ uma

6. ¿Cuál es la densidad, en g/mL, de $5 \times 10^4 \mu\text{L}$ de una solución de vinagre (ácido acético en agua) cuya masa es de 50,25 g?

Densidad = _____ g/mL

7. Dados los siguientes compuestos, indica el nombre o fórmula química, según corresponda:

Fórmula	Nomenclatura
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	
	Ácido sulfuroso
	Cloruro de hierro (II)
AlN	
CO	

8. ¿Cuál de los siguientes compuestos se denomina ácido perclórico?

(a) HClO

(b) HClO_2

(c) HClO_3

(d) HClO_4

9. La masa que corresponde a $3,01 \times 10^{23}$ átomos de calcio es:

- (a) 20,039 g (b) $1,33 \times 10^{-22}$ g (c) 40,078 g (d) $6,66 \times 10^{-23}$ g

10. Calcula la masa (en gramos) de 1×10^{23} moléculas de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Masa = _____ g

11. El compuesto equilina tiene una masa molar de 268,3 g/mol y contiene 80,6 % de carbono en peso. ¿Cuántos átomos de carbono hay en cada molécula de equilina?

- (a) 36 (b) 22 (c) 18 (d) $1,08 \times 10^{25}$

12. ¿Cuál de las siguientes muestras contiene el mayor número de moléculas?

- (a) 1 g de CO_2 (b) 1 g de O_3 (c) 1 g de H_2O
(d) 1×10^{23} moléculas de H_2O (e) 0,2 mol de CO_2

13. Dada una muestra de dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) que contiene 7,47 g de oxígeno, ¿cuál es la masa, en gramos, de la muestra?

Masa de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ = _____ g

14. ¿Cuántos átomos de cloro hay en una muestra de 15 g de FeCl_3 ?

- (a) 0,092 (b) 0,277 (c) $1,67 \times 10^{23}$ (d) $5,57 \times 10^{22}$

15. Una mezcla de dióxido de titanio y de BaSO_4 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 sulfato de bario hay en 100 gramos de mezcla?

Gramos de sulfato de bario en 100 g de mezcla: _____ g

16. Balancea las siguientes ecuaciones químicas:

- (a) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
(b) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$

17. Completa las siguientes reacciones con los productos faltantes:

- (a) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2 \text{_____} \rightarrow 2 \text{_____} + \text{Al}_2\text{O}_3$
(b) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{_____}$

18. Un compuesto cuya masa molar es aproximadamente 42 g/mol tiene la fórmula mínima CH_2 . De acuerdo con estos datos, ¿cuál es su fórmula molecular?

- (a) CH_2 (b) C_2H_6 (c) C_3H_6 (d) C_2H_2 (e) C_2H_4

19. Un compuesto de 2,63 g de un óxido de cromo contiene 1,37 g de cromo. La fórmula mínima del compuesto es:

- (a) CrO (b) Cr_2O_3 (c) CrO_3 (d) Cr_2O_6

20. Se cuenta con un compuesto formado únicamente por cobalto, hierro y oxígeno, cuya masa molar es 234,62 g/mol. Si 2 g de dicho compuesto contienen 0,502 g de cobalto y 0,017 moles de átomos de hierro, determina su fórmula molecular.

Fórmula molecular = _____

21. ¿Qué volumen ocupa un gas a 980 mmHg si cuando se comprime el recipiente que lo contiene hasta 860 cm³ dicho gas ejerce una presión de 1,8 atm? La temperatura se mantiene constante durante el proceso.

- (a) 1,55 L (b) 1,58 cm³ (c) 1,2 cm³ (d) 1,2 L (e) 616 cm³

22. Se tiene una muestra de gas cuya masa es de 0,5280 g en un recipiente cuyo volumen es de 500 mL. A 75 °C la presión del gas contenido en el recipiente es de $1,98 \times 10^4$ Pa. Determina la masa molar del gas.

Masa molar del gas = _____ g/mol

23. Se dispone de 4,88 g de un gas cuya identidad es SO_2 ó SO_3 . Para resolver la duda, se introduce dicha masa gaseosa en un recipiente de 1 L, observando que la presión que ejerce a $27\text{ }^\circ\text{C}$ es de 1,5 atm. ¿De qué gas se trata? Muestra tu razonamiento realizando los cálculos en el recuadro correspondiente.

Identidad del gas = _____