

28ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA

14 DE AGOSTO DE 2018

CERTAMEN INTERCOLEGIAL – NIVEL INICIAL

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

Datos útiles:

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

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

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

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

1. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) en los recuadros correspondientes:

- (i) Cuando se realiza la oxidación del hierro se forma un óxido (FeO o Fe_2O_3) y se libera energía, por lo tanto se trata de una reacción exotérmica.
- (ii) La temperatura de ebullición del dimetil éter es $-23,7^\circ\text{C}$, entonces el mismo se encontrará en estado gaseoso a $-50,0^\circ\text{C}$.
- (iii) Tanto el oxígeno (O_2) como el dióxido de carbono (CO_2) son ejemplos de elementos químicos.
- (iv) Un par de isótopos tienen igual número atómico pero distinto número de masa.

2. Calcula la masa atómica del litio sabiendo que está formado únicamente por una mezcla de ${}^6\text{Li}$ y de ${}^7\text{Li}$. La abundancia del ${}^7\text{Li}$ es del 92,40 %. La masa isotópica del ${}^6\text{Li}$ es 6,0167 uma y la del ${}^7\text{Li}$ vale 7,0179 uma.

Masa atómica del litio = _____ uma

3. Completa la siguiente tabla:

Átomo (X)	Número atómico (Z)	Masa atómica (A)	Número de protones	Número de electrones	Número de neutrones	${}^A_Z\text{X}$
S		32	16			
Cu	29				34	
U						${}^{238}_{92}\text{U}$

4. ¿Cuál de los siguientes símbolos representa un miembro de la familia de los metales alcalinos?

(a) Na (b) Cu (c) Ca (d) Xe

5. ¿Cuál de los siguientes iones es isoelectrónico con el Mg^{2+} (es decir, tiene la misma cantidad de electrones)?

(a) Ca^{2+} (b) Mg^+ (c) F^- (d) O^-

6. ¿Cuál de los siguientes iones tiene 22 protones y 19 electrones?

(a) Mn^{3+} (b) Ti^{3+} (c) S^{3-} (d) Ar^- (e) ninguno de estos

7. Se cuenta con una sustancia cuya densidad es 15 g/mL. ¿Cuál es la masa (en kg) presente en 12 L de dicha sustancia?

Masa = _____ kg

8. Dados los siguientes compuestos, indica el nombre (según nomenclatura IUPAC) o fórmula química, según corresponda:

Fórmula	Nomenclatura IUPAC
	Óxido de cobre (II)
H_2SO_3	
	Dióxido de nitrógeno
Zn_3P_2	
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	

9. El número de Avogadro de los átomos de kriptón pesa:

(a) 83,8 uma (b) 1 g (c) 83,8 g (d) $13,9 \times 10^{-23}$ g

10. La masa total de una docena de átomos de carbono es:

(a) 144 g (b) 1,00 g (c) $2,39 \times 10^{-22}$ g (d) $2,00 \times 10^{-23}$ g (e) $1,67 \times 10^{-24}$ g

11. ¿Cuál de las siguientes cantidades tiene la mayor masa?

- (a) 16,0 g de O_2 (b) 16,0 g de O_3 (c) $6,02 \times 10^{23}$ átomos de oxígeno
(d) 32 uma de oxígeno (e) 1,00 mol de O_2

12. Una molécula de agua contiene:

- (a) 1 mol de átomos de O
(b) 2,016 g de H
(c) 32,0 g de O_2
(d) 1 átomo de O
(e) 0,5 mol de moléculas de O_2
(f) ninguna de las opciones es correcta

13. Calcula la masa (en gramos) de 1×10^{-3} mol de $(NH_4)_2HPO_4$.

Masa = _____ g

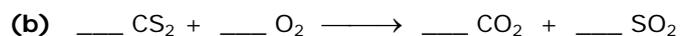
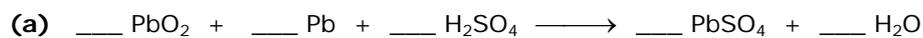
14. ¿Cuál es la masa de $Cu_2(OH)_2CO_3$ que contiene 100 g de Cu?

- (a) 358 g (b) 174 g (c) 57,5 g (d) 130,0 g (e) 112 g

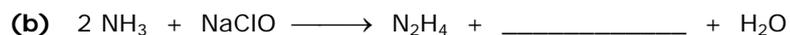
15. Se conoce que un átomo de "Z" es 12,0 veces más pesado que un átomo de carbono. Se desea preparar un compuesto que contenga cuatro átomos de carbono por cada átomo de "Z", es decir, ZC_4 . ¿Cuántos gramos de "Z" serían necesarios combinar con 1,00 g de carbono?

Gramos de "Z" = _____

16. Balancea las siguientes ecuaciones químicas:



17. Completa las siguientes reacciones con los productos faltantes:



18. La vitamina C (ácido ascórbico) ayuda a prevenir el resfriado común. Tiene en su composición 40,92% de carbono, 4,58% de hidrógeno y 54,50% de oxígeno en masa. Determina la fórmula molecular de la vitamina C sabiendo que su masa molar es 176,124 g/mol.

Fórmula molecular de la vitamina C = _____

19. Una muestra dada de un compuesto contiene 0,667 moles de átomos de nitrógeno, 2,688 g de hidrógeno, $2,01 \times 10^{23}$ átomos de cromo, y el número de átomos de oxígeno corresponde a la mitad del número de átomos de hidrógeno. ¿Cuál es la fórmula mínima (o empírica) del compuesto?

Fórmula mínima = _____

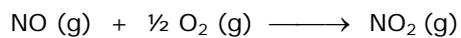
20. Una muestra de gas a 30,0 °C y 760 mmHg ocupa un volumen de 10,0 L. ¿Cuál es la temperatura final necesaria para reducir el volumen a 9,0 L a presión constante?

- (a) 36 °C (b) 27 °C (c) 24°C (d) 0 °C (e) – 30 °C

21. Un líquido desconocido se evapora (es decir, pasa a la fase vapor o gaseosa) a 100 °C, llenando un recipiente de 25,0 mL a una presión de 0,987 atm. Si el gas tiene una masa de 0,0564 g, calcula la masa molar del líquido desconocido.

Masa molar del líquido desconocido = _____ g/mol

22. Al mezclar NO (g) con O₂(g) se forma NO₂ (g) según la siguiente reacción:



Determina qué volumen de oxígeno (en litros), medidos a una temperatura de 300 K y a una presión de 760 mmHg reaccionará con 4,00 L de NO medidos a 400 K y 380 mmHg.

Volumen de O₂ (en Litros) = _____ L