



**CERTAMEN 1**  
**Química General I (531140)**  
**2021**

### Herramientas de la Química

#### 1. Clasificación y propiedades de la Materia.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO corresponde a un cambio físico?

- a) Las estatuas de cobre expuestas al ambiente se cubren de una capa de óxido
- b) El sodio metálico, Na, funde a 370.87 K a presión atmosférica
- c) El naftaleno almacenado sin cubrir, sublima completamente en poco tiempo
- d) La escarcha se forma al disminuir la temperatura en una noche de invierno

#### 2. Sistema Internacional de medida

¿Cuál de las siguientes unidades de medida corresponde al Sistema Internacional de Unidades?

- a) Kelvin
- b) Bares
- c) Libras
- d) Litros

#### 3. Inter conversión de unidades

¿Cuál de las siguientes medidas NO equivale a  $2.67 \times 10^{-2}$  g?

$$1000\text{g}=1\text{ kg}; 1\text{g}=1000\text{ mg}; 1\text{g}=1\times 10^6\text{ }\mu\text{g}; 1\text{g}=1\times 10^9\text{ ng}$$

- a)  $2.67 \times 10^2$  mg
- b)  $2.67 \times 10^{-5}$  kg
- c)  $2.67 \times 10^7$  ng
- d)  $2.67 \times 10^4$  µg

#### 4. Uso y manejo de Cifras significativas

¿Cuál es el resultado de la siguiente operación utilizando cifras significativas correctas?

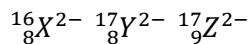
$$(2.43 + 104.4) \times 54.02 =$$

R: 5769

## Átomos Moléculas e iones

### 5. Z, A, Isótopos

A partir de los siguientes iones:



¿Cuál de las siguientes alternativas es INCORRECTA?

- a) Y y Z tienen igual número de electrones
- b) X e Y son isótopos
- c) X e Y son el mismo elemento
- d) X y Z tienen igual número de neutrones

### 6. Relaciones de masa de átomos

Un elemento X de masa atómica promedio de 22.30234 uma, tiene dos isótopos de forma estable en la naturaleza,  $^{21}X$  y  $^{23}X$ , si el isótopo  $^{21}X$  tiene una masa de 21.6971 uma y con una abundancia relativa de 67.9872 %. ¿Cuál es la masa atómica del isótopo  $^{23}X$ ?

**R:** 23.587 uma

### 7. Número de Avogadro

¿Cuál es la masa de una molécula de H<sub>2</sub>O?

Dato: M (g/mol): H=1.008; O=16.00.  $N_A=6.022\times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**R:**  $2.992\times 10^{-23} \text{ g}$

### 8. Mol

De acuerdo a las siguientes afirmaciones para el NO<sub>2</sub>, ¿Cuál alternativa define de forma correcta el concepto de mol?

$N_A=6.022\times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; NO<sub>2</sub>=46.01 g/mol.

- a) En 1 mol de NO<sub>2</sub> hay 46.01 g de NO<sub>2</sub>
- b) En 46.01 moles de NO<sub>2</sub> hay 1 g de NO<sub>2</sub>
- c) En 1 mol de NO<sub>2</sub> hay 1 mol de O
- d) En 1 g de NO<sub>2</sub> hay  $6.022\times 10^{23}$  moléculas de NO<sub>2</sub>

### 9. Átomos, mol, gramos

¿Cuál es la masa de Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> si el compuesto contiene  $5.089\times 10^{24}$  átomos de O?

Dato: M (g/mol): N=14.01; O=16.00; Al=26.98.  $N_A=6.022\times10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**R:** 200.0 g

## 10. Fórmulas Químicas

¿En cuál de las siguientes alternativas, la fórmula del compuesto iónico está escrita en forma correcta?

- a) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- b) Ca<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- c) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Cl
- d) MgNO<sub>3</sub>

## 11. Fórmula Empírica

Una muestra de un compuesto desconocido tiene una composición porcentual en masa de 43.66 % de fosforo y 56.34 % de oxígeno. ¿Cuál es la masa molar de su fórmula empírica?

Dato: M (g/mol): O=16.00; P=30.97

**R:** 141.9 g/mol

## 12. % masa de compuesto

La combustión de una muestra constituida únicamente de **C** e **H** se obtuvieron 33.81 g de CO<sub>2</sub> y 6.921 g H<sub>2</sub>O. A partir de estos datos, ¿cuál es el porcentaje en masa del carbono en la muestra?

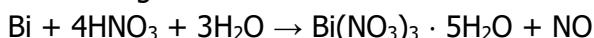
Dato: M (g/mol): H=1.008; C=12.01; O=16.00

**R:** 92.26 %

## Reacciones Químicas

### 13. Clasificación de reacciones químicas

¿A qué tipo de reacción representa la siguiente ecuación balanceada?



- a) Reacción de óxido-reducción
- b) Reacción de neutralización
- c) Reacción de precipitación
- d) Reacción de combustión

**14. Balance de Reacción Química**

Al balancear la siguiente ecuación química:



¿Cuál es la suma de los coeficientes estequiométricos de los reactivos?

- a) 5
- b) 3
- c) 12
- d) 7

**15. Número de oxidación**

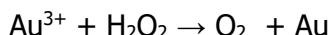
¿Cuál de las alternativas tiene un orden DECREciente de acuerdo al número de oxidación del cloro?

**I****II****III****IV**

- a) III - II - I - IV
- b) I - III - IV - II
- c) II - III - IV - I
- d) IV - II - III - I

**16. Agente Oxidante y Reductor**

Para la siguiente reacción:

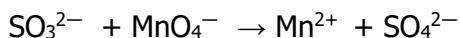


El agente oxidante es:

- a)  $\text{Au}^{3+}$
- b)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- c)  $\text{O}_2$
- d) Au

**17. Balance de reacción de Oxido Reducción**

Al balancear la siguiente reacción redox por el método ión-electrón en medio **básico**, ¿cuál de las siguientes alternativas afirmaciones es INCORRECTA?



- a) Se transfieren 7 electrones
- b) Se forman 6 iones de  $\text{OH}^-$
- c) Se consumen 3 moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$
- d) La suma total de los coeficientes estequiométricos es 23

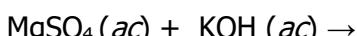
**18. Regla de solubilidad**

¿En cuál de las siguientes reacciones NO se formará un precipitado (sal insoluble en agua)?

- a)  $\text{FeSO}_4(\text{ac}) + \text{KCl}(\text{ac})$
- b)  $\text{AgNO}_3(\text{ac}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{ac})$
- c)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{ac}) + \text{CaCl}_2(\text{ac})$
- d)  $\text{BaCl}_2(\text{ac}) + \text{ZnSO}_4(\text{ac})$

**19. Reacciones moleculares, iónicas, iónicas neta**

Para la siguiente reacción de precipitación:



¿Cuál de las alternativas es correcta?

- a) En la Ecuación Iónica, El  $\text{SO}_4^{2-}$  es un ión espectador
- b) En la ecuación molecular, la suma de los coeficientes estequiométricos de los productos es 3
- c) En la Ecuación Iónica, la suma de los coeficientes estequiométricos de los reactivos es 8
- d) En la Ecuación Iónica Neta, la suma de todos los coeficientes estequiométricos es 5

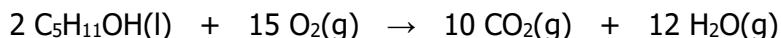
**20. Nomenclatura**

¿En cuál de las siguientes alternativas el compuesto ha sido nombrado de forma correcta?

- a) HClO; ácido hipocloroso
- b) FeCl<sub>2</sub>; clorato de hierro (II)
- c) AgNO<sub>2</sub>; nitrato de plata
- d) H<sub>2</sub>S; ácido sulfúrico

**Balance de materia (estequiometría)****21. Calculo Estequiométrico**

La combustión de un alcohol, de fórmula C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH, se quemó con un exceso de oxígeno. La reacción Química de combustión es:



¿Cuál es el volumen, en mL, del alcohol que reaccionó si se obtienen 15.24 g de CO<sub>2</sub>? La densidad del alcohol es 0.8247 g/mL

M (g/mol): C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH=88.15; CO<sub>2</sub>= 44.01

**R: 7.403 mL**

**22. (Reactivos Limitantes)**

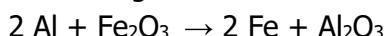
El disulfuro de carbono,  $\text{CS}_2$ , se puede obtener a partir del dióxido de azufre,  $\text{SO}_2$ , un producto de desecho en muchos procesos industriales. ¿Cuál es la máxima cantidad de  $\text{CS}_2$  que se puede obtener cuando reaccionan 200 g de C con 350 g de  $\text{SO}_2$ , de acuerdo a la siguiente reacción?.  
 Datos: M (g/mol): C = 12.01;  $\text{SO}_2$ = 64.07;  $\text{CS}_2$ = 76.14; CO=28.01



**R: 208 g**

**23. (Rendimiento de reacción)**

El proceso de obtención de la “termita” es de interés práctico como método para soldar hierro y tiene un 65.0 % de eficiencia. De acuerdo con la siguiente reacción:



¿Cuántos gramos de aluminio se necesitan para obtener 500 g de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ?

Datos: M (g/mol): Al =26.98;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ =159.7; Fe=55.85;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ =102.0

**R: 407 g**

**Disoluciones****24. (conversión de unidades de concentración)**

¿Cuál es la concentración molal de una disolución de  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0.620 mol/L? La densidad de la disolución es 1.0715 g/mL y la masa molar del  $\text{K}_2\text{CO}_3$  es 138.2 g/mol.

**R: 0.629 molal**

**25. (concentración)**

Si se dispone de 200.0 g de un disolvente, ¿cuántos gramos de un soluto se deben pesar para preparar una disolución al 10.0% m/m?

**R: 22.2 g**

**26. (dilución)**

Por error se agregaron 50.0 mL de NaOH 40.0 % m/m a un recipiente que contenía 200 mL de NaOH 10.0 % m/m. ¿Cuál es la concentración final NaOH en % m/m de la mezcla resultante?. Considere que las densidades de ambas disoluciones son 1.00 g/mL.

**R: 16.0 % m/m**

**27. (Unidades concentración)**

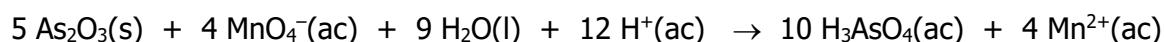
Se disuelven 5.00 g de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  en 250 mL de agua. ¿Cuál es la concentración, en mol/L, de los iones  $\text{Al}^{3+}$  en la disolución? Dato:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342.2 \text{ g/mol}$

**R: 0.117 mol/L**

**28. (Titulación)**

Una disolución de  $\text{KMnO}_4$  se estandariza por valoración con  $\text{As}_2\text{O}_3$ . Una muestra de 0.1078 g de  $\text{As}_2\text{O}_3$  necesita 22.15 mL de  $\text{MnO}_4^-$  para su valoración. ¿Cuál es la concentración de  $\text{MnO}_4^-$ ?

Dato M (g/mol):  $\text{As}_2\text{O}_3 = 197.8$



**R:  $1.968 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$**