

NOMBRE Y APELLIDO:

N° LEGAJO:

FECHA:

TEMARIO: ELEMENTOS, ÁTOMOS Y COMPUESTOS QUÍMICOS. REACCIONES QUÍMICAS. ESTEQUIOMETRÍA. ESTRUCTURA ATÓMICA Y SISTEMA PERIÓDICO. ESTRUCTURA MOLECULAR. INTERACCIONES. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA.

Las respuestas se marcarán con tinta indeleble sin tachaduras ni enmiendas, de tal forma que no queden dudas acerca del resultado indicado. El material necesario para la resolución de los ejercicios de las evaluaciones será de exclusivo uso personal.

ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR LEER BIEN LAS CONSIGNAS. PUNTAJE TOTAL 35 PUNTOS.

1. (2 p) De acuerdo a sus conocimientos sobre Tabla Periódica, marque la opción correcta:

- a. El grupo de metales alcalinos tiende a ganar electrones para transformarse en aniones.
- b. El cobre logra estabilidad adicional al promover un electrón del subnivel 4s al 3d.
- c. Los gases nobles presentan los valores de afinidad electrónica más altos.
- d. Los elementos del grupo 17 ubican sus electrones de valencia en el subnivel d.
- e. Los metales son muy electronegativos y por eso tienden a formar cationes.

2. (2 p) De acuerdo a sus conocimientos sobre Tabla Periódica, marque la opción correcta:

- a. La energía de ionización se define como la energía puesta en juego al formarse un anión.
- b. El elemento flúor presenta baja energía de ionización y es por ello que forma el ion F^{1-} .
- c. La baja electronegatividad de los elementos del grupo 16 justifica su tendencia a formar enlaces iónicos.
- d. El calcio y el magnesio son más electronegativos que el cloro por su ubicación en la Tabla Periódica.
- e. La afinidad electrónica es mayor en el cloro que en el magnesio porque aumenta de izquierda a derecha.

3. (2 p) Respecto a uniones químicas marque la opción correcta:

- a. El enlace iónico se establece entre dos átomos cuyas electronegatividades son altas y similares.
- b. El tipo de enlace que se establece entre el potasio y el bromo es covalente.
- c. En el enlace metálico se forma un conjunto de electrones libres, deslocalizados, que no pertenecen a ningún átomo en particular.
- d. En un enlace covalente hay transferencia de electrones y por lo tanto los elementos que participan se transforman en iones.
- e. Los cristales iónicos conducen la electricidad en estado fundido, en disolución acuosa y al estado puro sólido.

4. (3 p) Respecto a uniones químicas marque la opción correcta:

- a. El trióxido de azufre no cumple con la estructura de Lewis puesto que el átomo central presenta solo tres pares de electrones.
- b. El ion carbonato no presenta resonancia ya que todos sus enlaces son simples.
- c. El dióxido de azufre presenta resonancia al igual que el ion carbonato.
- d. La molécula diatómica de nitrógeno presenta polaridad debido a que tiene un enlace triple.
- e. El monóxido de nitrógeno es una excepción de la regla del octeto por presentar octeto expandido.

5. (3 p) Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a. Solamente los sólidos metálicos poseen estructura cristalina.
- b. La Ley de Avogadro establece que el volumen de un gas es directamente proporcional a la presión cuando la temperatura permanece constante.
- c. El volumen molar normal es el volumen que ocupan $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de nitrógeno molecular en condiciones normales de presión y de temperatura.
- d. La efusión es el proceso en el cual un gas fluye a través de un pequeño orificio en el vacío.
- e. La velocidad de efusión de un gas es directamente proporcional a la raíz cuadrada de su densidad a temperatura y presión constante, de acuerdo con la Ley de Graham.

NOMBRE Y APELLIDO:

N° LEGAJO:

FECHA:

6. (2 p) Indique la respuesta correcta:

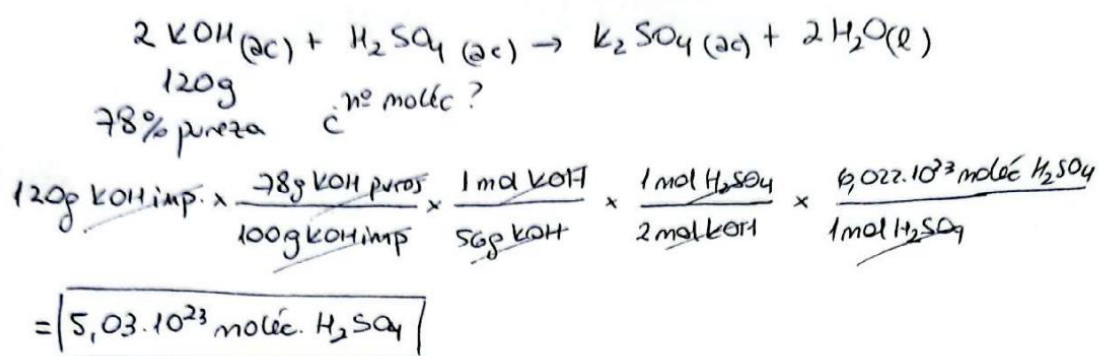
- a. Dos compuestos diferentes, uno polar y otro no polar, tendrán igual fuerza de interacción si sus masas molares son similares.
- b. Los gases tales como el oxígeno y el nitrógeno pueden interactuar entre sí debido a interacciones dipolo – dipolo.
- c. **Dos moléculas de agua son capaces de unirse entre sí por medio de enlaces puente de hidrógeno.**
- d. El dióxido de carbono se puede disolver en agua debido a las fuerzas de London.
- e. La interacción ión-dipolo inducido se observa entre moléculas polares.

7. (3 p) Respecto a reacciones químicas marque la opción correcta:

- a. Clorato de potasio (s) + calor → cloruro de potasio (s) + oxígeno molecular (g). Es una reacción de formación.
- b. Al sumergir un trozo de zinc sólido en ácido sulfúrico acuoso se desprenden burbujas de hidrógeno gas como resultado de una reacción de doble desplazamiento.
- c. Metano (g) + Oxígeno (g) → dióxido de carbono (g) + agua (l). Es una reacción de combustión incompleta.
- d. **Magnesio (s) + ácido clorhídrico (ac) → cloruro de magnesio (ac) + hidrógeno molecular (g). Es una reacción de desplazamiento simple.**
- e. El gas dióxido de azufre reacciona con agua líquida dando ácido sulfuroso (ac) mediante una reacción de neutralización.

8. (3 p) Resuelva e indique cuántas moléculas de ácido sulfúrico son necesarias para neutralizar 120 gramos de hidróxido de potasio que tiene un 78% de pureza en la reacción de obtención de sulfato de potasio y agua:

- a. $1,00 \times 10^{24}$ moléculas de ácido sulfúrico.
- b. $1,28 \times 10^{24}$ moléculas de ácido sulfúrico.
- c. **$5,03 \times 10^{23}$ moléculas de ácido sulfúrico.**
- d. $6,02 \times 10^{23}$ moléculas de ácido sulfúrico.
- e. $6,44 \times 10^{23}$ moléculas de ácido sulfúrico.



NOMBRE Y APELLIDO:

N° LEGAJO:

FECHA:

9. (3 p) El hidróxido de litio se usa para absorber el dióxido de carbono, formando carbonato ácido de litio. ¿Cuál es el rendimiento de la reacción, si 50 g de hidróxido de litio generan 72,8 g de la sal?

- a. 51,4%
- b. 47,2 %
- c. 2,1 %
- d. 1,9 %
- e. 100 %

$$\begin{aligned} & \text{LiOH (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{LiHCO}_3 \text{ (s)} \quad \text{Rendimiento?} \\ & \quad \quad \quad 50\text{g} \quad \quad \quad 72,8\text{g} \\ & 50\text{g LiOH} \times \frac{1\text{mol LiOH}}{24\text{g LiOH}} \times \frac{1\text{mol LiHCO}_3}{1\text{mol LiOH}} \times \frac{68\text{g LiHCO}_3}{1\text{mol LiHCO}_3} = \underbrace{141,66\text{g LiHCO}_3}_{\text{valor teórico}} \\ & \text{Rendimiento} = \frac{\text{Valor real}}{\text{Valor teórico}} \times 100 \\ & \text{Rendimiento} = \frac{72,8\text{g}}{141,66\text{g}} \times 100 \\ & \boxed{\text{Rendimiento} = 51,4\%} \end{aligned}$$

10. (3 p) Cierta cantidad de un gas está contenida en un recipiente de vidrio a 25° C y una presión de 0,8 atm. Suponga que el recipiente soporta una presión máxima de 2 atm. ¿Cuánto se puede elevar la temperatura del gas sin que se rompa el recipiente?

- a. Hasta 472° C.
- b. Hasta 62,5° C.
- c. Hasta 119 K.
- d. Hasta 10° C.
- e. Hasta 283 K.

$$\begin{aligned} & T_1 = 25^\circ\text{C} \rightarrow 298\text{K} \quad P_2 = 2\text{atm} \\ & P_1 = 0,8\text{atm} \quad T_2 = ? \\ & \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \\ & T_2 = \frac{P_2}{P_1} \times T_1 = \frac{2\text{atm}}{0,8\text{atm}} \times 298\text{K} = 745\text{K} \\ & \boxed{T_{\text{en } ^\circ\text{C}} = 472^\circ\text{C}} \end{aligned}$$

11. (2 p) Respecto a estados de agregación de la materia, indique la opción correcta:

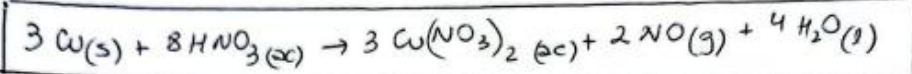
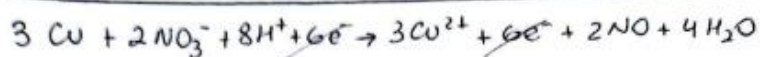
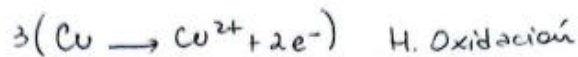
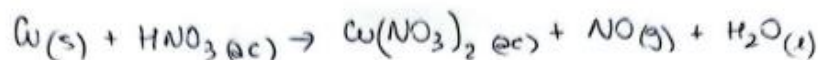
- a. Un mol de oxígeno, en condiciones normales de presión y de temperatura ocupa un volumen de 11,2 litros.
- b. La celda unitaria es la unidad más pequeña que al repetirse varias veces sin dejar espacios y sin rotación, puede reproducir la estructura del cristal completo.
- c. La capilaridad se define como la resistencia que tienen los líquidos a fluir.
- d. El diamante es un sólido iónico.
- e. Cuando las fuerzas de adhesión son mayores a las de fuerzas cohesión entre partículas se forma un menisco convexo y es el caso del mercurio.

NOMBRE Y APELLIDO:

N° LEGAJO:

FECHA:

12. (7 p) El cobre reacciona con el ácido nítrico obteniéndose como productos de la reacción nitrato de cobre (II), monóxido de nitrógeno y agua.
- (2,0 p) Ajustar la ecuación empleando el método del ion electrón. Plantear las hemirreacciones de oxidación y reducción. Indicar agente oxidante y reductor.
 - (2,0 p) Calcular el volumen de monóxido de nitrógeno que se libera al reaccionar 50,0 g de Cu al 90% de pureza con 0,025 moles de HNO_3 cuando se trabaja a 25 °C y 1 atm.
 - (1,0 p) Escribir la configuración electrónica del cobre y un conjunto aceptable de los cuatro números cuánticos que describan al electrón del subnivel 4s.
 - (1,0 p) Escribir la estructura de Lewis para el anión nitrato (considerando si presenta resonancia o no). Indicar Geometría Electrónica, Geometría Molecular e hibridación del átomo central.
 - (1,0 p) Indicar el tipo de interacción entre el monóxido de nitrógeno y el agua.



Agente oxidante = NO_3^- o HNO_3

Agente reductor = Cu

$$n_{\text{Cu}} = 50\text{g Cu imp} \times \frac{90\text{g Cu puro}}{100\text{g Cu imp}} \times \frac{1\text{mol Cu}}{63,5\text{g Cu}} = 0,71\text{mol Cu}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,025\text{mol}$$

$$R_E = \frac{3\text{mol Cu}}{8\text{mol HNO}_3} = 0,375$$

$$R_R = \frac{0,71\text{mol Cu}}{0,025\text{mol HNO}_3} = 28,4$$

R_R es limitante

$$n_{\text{NO}} = 0,025\text{mol HNO}_3 \times \frac{2\text{mol NO}}{8\text{mol HNO}_3} = 6,25 \cdot 10^{-3}\text{mol NO}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{6,25 \cdot 10^{-3}\text{mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 298\text{K}}{1\text{atm}}$$

$$\boxed{V = 0,15\text{L}}$$

NOMBRE Y APELLIDO:

N° LEGAJO:

FECHA:

Configuración electrónica del Cu: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

Números cuánticos para el electrón del subnivel 4s:

- Número cuántico principal: 4
- Número cuántico azimutal: 0
- Número cuántico magnético: 0
- Número cuántico de spin +1/2

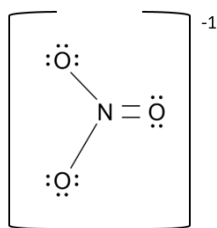
Estructura de Lewis NO_3^-

Resonancia

Geometría
Electrónica

Geometría
Molecular

Hibridación del
átomo central



Si

Trigonal plana

Trigonal plana

sp^2

Interacción entre NO y H_2O : dipolo-dipolo

