



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Se ha de elegir UNA de las dos PROPUESTAS presentadas. Cada propuesta consta de cinco preguntas. Cada cuestión o problema será calificada sobre un máximo de dos puntos. El tiempo disponible para la realización de la prueba es de 1.5 horas.

PROPUESTA A

- 1.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas: A: $1s^2 2s^2$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; C: $1s^2 2s^2 2p^6$. Responda a las siguientes cuestiones justificando las respuestas:
- Establezca el grupo y período a los que pertenecen A, B y C.
 - Escriba los iones más estables que formarán A y B.
 - Explique qué tipo de enlace se podrá formar entre A y B, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.
 - Indique entre A y B quién tendrá un valor mayor de energía de ionización.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,3 puntos; b) 0,4 puntos; c) 0,8 puntos; c) 0,5 puntos

- 2.- a) Justifique el carácter ácido y/o básico de las siguientes sustancias de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry: NH_3 , SO_4^{2-} , HCO_3^-
- b) Señale el carácter ácido o básico de una disolución acuosa de las siguientes sales: carbonato de calcio [trioxocarbonato (IV) de calcio]; acetato de sodio (etanoato de sodio). Justifique la respuesta.
- En todos los casos escriba los equilibrios químicos que justifiquen su respuesta.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,2 puntos; b) 0,8 puntos

- 3.- En un recipiente de 1,5 litros se introducen 3 moles de pentacloruro de fósforo (PCl_5). Cuando se alcanza el equilibrio a 390 K, el pentacloruro de fósforo se ha disociado un 60% según el siguiente equilibrio:



Calcular:

- Las concentraciones de cada una de las especies en equilibrio
- El valor de K_c
- El valor de K_p

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,9 puntos; b) 0,6 puntos; c) 0,5 puntos

- 4.- Sabiendo que se hace pasar una corriente de 10 A durante 120 minutos sobre cloruro sódico fundido ($NaCl$) en una cuba electrolítica.

- Escriba las reacciones que se producen en el cátodo y en el ánodo, así como la reacción global
- Calcule la cantidad de sodio que se depositará en el cátodo
- Calcule el volumen de cloro, medido a 720 mm Hg y 300 K, que se desprenderá en el ánodo.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm.} = 760 \text{ mm Hg}$; Masas atómicas: $Cl = 35,5 \text{ u}$; $Na = 23 \text{ u}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,6 puntos; b) 0,6 puntos; c) 0,8 puntos

- 5.- Un compuesto orgánico está formado únicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno.

- Determine su fórmula empírica si cuando se queman 1,5 g del mismo se obtienen 2,997 g de CO_2 y 1,227 g de H_2O
- Establezca su fórmula molecular si cuando se vaporizan 0,438 g de dicho compuesto, ocupan un volumen de 155 mL medidos a 100°C y 750 mm Hg.
- Formula y nombra un compuesto que se ajuste a esa fórmula molecular.

Datos: Masas atómicas: $C = 12 \text{ u}$; $O = 16 \text{ u}$; $H = 1 \text{ u}$; $1 \text{ atm.} = 760 \text{ mm Hg}$; $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,5 puntos.

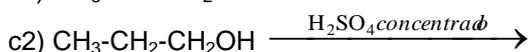
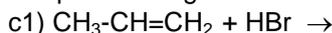
PROPUESTA B

1.- Dadas las siguientes especies: Trifluoruro de fósforo [Fluoruro de fósforo (III)] y Tetrafluoruro de silicio [Fluoruro de silicio (IV)]

- Determine sus geometrías, justificando la respuesta.
 - Señale si los compuesto/s son polares, justificando la respuesta.
- Datos: Números atómicos: P = 15 ; Si = 14; F = 9

Puntuación máxima por apartado: a) 1,2 puntos; b) 0,8 puntos.

- 2.- a) Señale para cada uno de los siguientes compuestos: a1) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$; b1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$;
c1) $\text{CH}_3\text{-CH(F)-COOH}$ uno de los tipos de isomería que puede presentar y escriba en su caso el isómero correspondiente.
b) Nombre los compuestos siguientes: a) CH_3COCH_3 ; b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$; c) $\text{CH}_3\text{CH(Cl)COOH}$
c) Complete las siguientes reacciones e indique de qué tipo son:



Puntuación máxima por apartado: a) 0,9 puntos; b) 0,3 puntos; c) 0,8 puntos

3.- Las entalpías de combustión del etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) y del etanal ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) son, respectivamente -1370,7 kJ/mol y -1167,30 kJ/mol.

- Escriba las reacciones de combustión del etanol y del etanal ajustadas.
- Calcule la variación de entalpía de la reacción de oxidación del etanol líquido en exceso de oxígeno para dar etanal y agua, ambos compuestos en estado líquido.
- ¿Cuál de las dos sustancias producirá más calor en el proceso de combustión?.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,6 puntos; b) 1,2 puntos; c) 0,2 puntos

4.- Se añaden 14 g de amoníaco (NH_3) a la cantidad de agua necesaria para obtener 1000 mL de disolución, estableciéndose el siguiente equilibrio:



Calcule:

- El grado de disociación del amoníaco.
- El pH de la disolución resultante.

Datos: Masas atómicas H = 1 u; N = 14 u; $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1.4 puntos; b) 0.6 puntos

5.- Los electrodos de una pila galvánica son de aluminio (Al) y cobre (Cu).

- Escriba las reacciones que se producen en cada electrodo, indicando cuál será el ánodo y cuál será el cátodo.
- Calcule la fuerza electromotriz de la pila y escriba la notación de la misma
- Razone si alguno de los dos metales produciría hidrógeno gaseoso al ponerlo en contacto con ácido sulfúrico. En caso afirmativo, escriba la reacción global correspondiente.

Datos: Potenciales normales de reducción: $E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,6 puntos; b) 0,6 puntos; c) 0,8 puntos