Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. *(2 puntos)* Considere los siguientes compuestos: BaO, $BaBr_2$, Br_2, H_2O.

a) Razone el tipo de enlace de cada uno y ordene de mayor a menor sus puntos de fusión. *(1,5 puntos)*

b) ¿Qué compuestos conducen la corriente eléctrica en estado sólido o fundido?. ¿Cuál o cuáles no lo harán en ningún caso?. *(0,5 puntos)*

2. *(1,5 puntos)* Para el equilibrio: $2NO\ (g) + Cl_2\ (g) \rightleftharpoons 2\ NOCl\ (g)$, justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) En el momento de equilibrio se cumple que $[NO]_{eq} = [NOCl]_{eq}$. *(0,5 puntos)*

b) Al aumentar la presión, sin variar la temperatura, aumenta la concentración de NOCl. *(0,5 puntos)*

c) Una vez alcanzado el equilibrio, la adición de Cl_2 (g) aumentará K_c. *(0,5 puntos)*

3. *(1,5 puntos)* Se ha demostrado experimentalmente que la reacción $2\ A + B \longrightarrow C$ tiene una ecuación de velocidad $v = k[A][B]$.

a) ¿Cuáles serán los órdenes parciales y el orden total en la reacción?. ¿Cómo influirá un aumento de la temperatura en la velocidad?. *(0,8 puntos)*

b) La adición de un catalizador, ¿influirá en la velocidad de la reacción?, ¿en la cantidad de productos obtenidos? o ¿en la variación de entalpía de la reacción?. *(0,7 puntos)*

4. *(2,5 puntos)* Una disolución de HClO 0,2 M tiene un pH de 4,11. Calcule:

a) El grado de disociación y la constante de acidez del ácido. *(1,5 puntos)*

b) El volumen de una disolución de NaOH 0,12 M necesario para neutralizar 50 mL de la disolución anterior. Escriba la correspondiente ecuación de neutralización. *(1 punto)*

5. *(2,5 puntos)* El sulfuro de cobre(II) reacciona con ácido nítrico obteniéndose nitrato de cobre(II), azufre elemental sólido, monóxido de nitrógeno gas y agua.

a) Escriba la ecuación química ajustada por el método del ión-electrón e indique el agente oxidante y el reductor. *(1,4 puntos)*

b) Calcule el volumen de una disolución de ácido nítrico del 65% de riqueza en peso y densidad 1,4 g/mL necesario para que reaccione una muestra de 50 gramos que contiene un 92,8% de sulfuro de cobre(II). *(0,6 puntos)*

c) ¿Qué volumen de monóxido de nitrógeno gas recogido a 25ºC y 750 mmHg se obtendrá?. *(0,5 puntos)*

Datos: Masas atómicas: S = 32; Cu = 63,5; O = 16; H = 1; N = 14. $R = 0,082\ atm\ L\ mol^{-1}\ K^{-1}$.

OPCIÓN B

1. *(1,5 puntos)* Para los elementos Mg, O, P y Ne:

a) ¿Cuántos electrones desapareados tienen en su estado fundamental y en qué orbitales?. *(0,6 puntos)*

b) ¿Cuál tendrá mayor radio atómico?. ¿Cuál mayor energía de ionización?. *(0,6 puntos)*

c) Escriba las especies de Mg, O y P que sean isoelectrónicas con el gas noble más próximo. *(0,3 puntos)*

2. *(2 puntos)* Considerando los siguientes ácidos y teniendo en cuenta el dato de su constante de acidez: HCOOH ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$), HBrO ($K_a = 2,5 \cdot 10^{-9}$) y CH_3COOH ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

a) Justifique cuál es el ácido más fuerte*. (0,6 puntos)*

b) Calcule el valor de K_b para la base conjugada más fuerte*. (0,6 puntos)*

c) ¿Qué pH (ácido, básico o neutro) se obtendrá al hacer reaccionar los mismos moles de HBrO con NaOH?. Escriba la reacción*. (0,8 puntos)*

3. *(1,5 puntos)* Responda a las siguientes preguntas, teniendo en cuenta los siguientes datos de potenciales de reducción estándar: $\varepsilon^o(H_2/H^+) = 0,0$ V; $\varepsilon^o(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$ V; $\varepsilon^o(Au^{3+}/Au) = 1,50$ V; $\varepsilon^o(Al^{3+}/Al) = -1,66$ V y $\varepsilon^o(Ni^{2+}/Ni) = -0,25$ V:

a) ¿Se producirá la oxidación de Al o de Au si sobre una barra de ambos metales adicionamos HCl?. Escriba la posible ecuación iónica ajustada por el método del ion-electrón. *(0,9 puntos)*

b) ¿Cómo construiría una pila con un electrodo de níquel y otro de cobre?. Escriba un esquema de la misma, señalando el cátodo y el ánodo y calcule su potencial. *(0,6 puntos)*

4. *(2,5 puntos)* A 1500 K el pentafluoruro de bromo descompone de acuerdo con el siguiente equilibrio: $2\ BrF_5(g) \rightleftharpoons Br_2(g) + 5F_2(g)$. Si se inyectan 0,2 moles de BrF_5 en un recipiente cerrado de 10 L, cuando llega al equilibrio la presión de todos los gases asciende a 6,40 atm. Calcule:

a) Las concentraciones de todos los gases en el equilibrio. *(1,75 puntos)*

b) Las constantes K_p y K_c a 1500 K. *(0,75 puntos)*

Datos: R = 0,082 atm L mol^{-1} K^{-1}.

5. *(2,5 puntos)* En la combustión de 52 g de acetileno (etino) a 25ºC se desprenden 621 kcal.

a) Determine la entalpía estándar de formación del acetileno, sabiendo que las entalpías estándar de formación del dióxido de carbono gaseoso y del agua líquida son: -94,0 Kcal·mol^{-1} y -68,3 Kcal·mol^{-1} respectivamente. *(1,75 puntos)*

b) Calcule el volumen de aire, medido en condiciones normales, necesario para quemar los 52 gramos de acetileno. Considere que el aire contiene 21% en volumen de oxígeno. *(0,75 puntos)*

Datos: Masas atómicas: C = 12; H = 1.