

## OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** a). Justifica la geometría de las siguientes especies químicas: SH<sub>2</sub>; NCl<sub>3</sub>; acetona (propanona)

b) Completa la siguiente tabla señalando si o no en las casillas correspondientes:

Compuesto	Es polar	Es apolar	Forma puente de hidrógeno
H <sub>2</sub> S	No	Si	No
NCl <sub>3</sub>	Si	Si	No

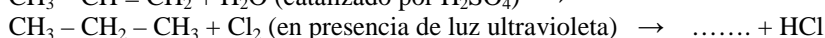
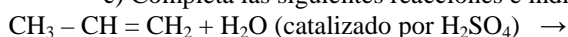
**CUESTIÓN 2.-** Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

a) Indica cuáles de los siguientes compuestos presentan un carbono quiral:

2-buteno (but-2-eno); 2-cloro-2-metilpropano; ácido 2-aminopropanoico

b) Las energías de activación de dos reacciones son 170 y 28 kJ/mol ¿Cuál de las dos es la más rápida?

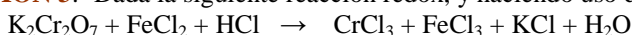
c) Completa las siguientes reacciones e indica el tipo de reacción:



d) ¿Cuál es la reacción iónica de la pila compuesta por los pares (Cd<sup>2+</sup>/Cd) y (Cu<sup>2+</sup>/Cu)? ¿Cuál será el ánodo y cuál será el cátodo?

DATOS: E°(Cd<sup>2+</sup>/Cd) = -0,40 V; E°(Cu<sup>2+</sup>/Cu) = 0,35 V.

**CUESTIÓN 3.-** Dada la siguiente reacción redox, y haciendo uso del método del ión-electrón



a) Indica la especie que se oxida y la que se reduce, así como la especie oxidante y la reductora.

b) Escribe la reacción global ajustada.

c) Nombra cada uno de los compuestos que intervienen en dicha reacción.

**PROBLEMA 4.-** Se disuelve 1 gramo de amoníaco (NH<sub>3</sub>) en agua, obteniéndose 610 mL de una disolución cuyo pH es 11.

a) Calcula el valor de la Kb del amoníaco.

b) Calcula el grado de disociación de esa disolución.

DATOS: A<sub>r</sub>(N) = 14 u; A<sub>r</sub>(H) = 1 u.

**Resultado: a) K<sub>b</sub> = 9,68 · 10<sup>-5</sup>; b) α = 3,125 %.**

**PROBLEMA 5.-** El ciclohexano se puede obtener a partir del benceno a elevadas temperaturas (1000 K) según la siguiente reacción: C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (g) + 3 H<sub>2</sub> (g) → C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> (g). Calcula:

a) La variación de entalpía de la reacción de hidrogenación, sabiendo que los calores de combustión del benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) y del ciclohexano (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>) son respectivamente -3.312,06 kJ · mol<sup>-1</sup> y -3.964,06 kJ · mol<sup>-1</sup>. El calor estándar de formación del agua es de -241,60 kJ · mol<sup>-1</sup>

b) Si se quema 1 gramo de benceno o 1 gramo de ciclohexano, ¿cuál de los dos compuestos libera mayor cantidad de energía?

**Resultado: a) -72,80 kJ · mol<sup>-1</sup>; b) 1 g C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>.**

## OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** El níquel metálico se obtiene a partir de la siguiente reacción: NiO (s) + CO (g) ⇌ Ni (s) + CO<sub>2</sub> (g).

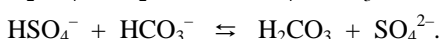
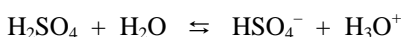
a) Indica la expresión de K<sub>p</sub> y K<sub>c</sub>.

b) ¿Coincidirá K<sub>c</sub> con K<sub>p</sub> para esta reacción?

c) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si se aumenta la presión?

d) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si se añade más cantidad de NiO sólido?

**CUESTIÓN 2.-** Sabiendo que las reacciones indicadas se producen espontáneamente (en el sentido de izquierda a derecha):



a) Indica cual de las especies,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HSO}_4^-$  y  $\text{H}_2\text{CO}_3$  es el ácido más fuerte y cuál el ácido más débil (hacer uso del concepto ácido-base de Brönsted-Lowry).

b) Indica el carácter ácido, básico o neutro de una disolución de NaCN.

DATO:  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$ .

**PROBLEMA 3.-** Para la reacción:  $\text{SbCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SbCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , se sabe que a  $182^\circ\text{C}$   $K_p = 0,0932$ . Si se introducen 0,20 moles de  $\text{SbCl}_5$  en un recipiente de 400 mL y se calienta hasta los  $182^\circ\text{C}$  se establece el equilibrio anterior:

a) Calcula el valor de  $K_c$ .

b) Calcula las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio.

c) Calcula la presión de la mezcla gaseosa.

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

**Resultado:** a)  $K_c = 2,5 \cdot 10^{-3}$ ; b)  $[\text{SbCl}_5] = 0,465 \text{ M}$ ;  $[\text{SbCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,036 \text{ M}$ ; c)  $P_t = 20,04 \text{ atm}$ .

**CUESTIÓN 4.-** Se quiere construir una pila galvánica empleando como electrodos el Sn y el Zn sumergidos en una disolución de una de sus sales:

a) Indica cuál es el cátodo y cual es el ánodo y dibuja un esquema de la pila.

b) Escribe las reacciones parciales que ocurren en cada electrodo.

c) Escribe la reacción global de la pila.

d) Calcula la fuerza electromotriz (f.e.m.) estándar de dicha pila.

DATOS:  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$ .

**Resultado:** c) f.e.m. = 0,62 V.

**PROBLEMA 5.-** La combustión de 3 g de un alcohol produce 7,135 g de dióxido de carbono y 3,650 g de agua. Determina:

a) La fórmula empírica de dicho alcohol.

b) Sabiendo que 3 g de alcohol en estado gaseoso ocupan un volumen de 1075 mL a  $25^\circ\text{C}$  y 0,92 atm, calcula la masa molecular y la fórmula molecular.

c) Sabiendo que dicho alcohol presenta un carbono quiral determina su estructura y nómbralo.

**Resultado:** a)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ; b)  $M = 74,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .