

**UNIVERSIDADES ARAGONESAS - EBAU. – JUNIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos A ($Z = 8$), B ($Z = 19$) y C ($Z = 30$).

a) Escribe sus configuraciones electrónicas e identifícalos con su nombre y símbolo. ¿Qué ión monoatómico formará preferentemente cada uno de ellos?

b) De entre esos elementos, elige, de forma razonada, el elemento más electronegativo, el elemento de mayor radio atómico y el elemento que presente una menor energía de ionización.

CUESTIÓN 2.- Para las moléculas NH_3 y BF_3 :

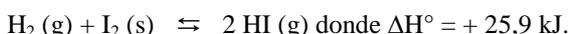
a) Escribe las estructuras de Lewis.

b) Deduce sus geometrías a partir del modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV).

c) Determina si son polares.

d) Indica qué tipo de hibridización presentan sus átomos centrales.

CUESTIÓN 3.- Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones referidas a la reacción:



a) La reacción será espontánea a cualquier temperatura.

b) La adición de un catalizador aumenta el rendimiento en HI.

c) El valor de K_p de la reacción es mayor que el valor de K_c .

PROBLEMA 1.- La reacción entre KMnO_4 y HCl en disolución permite obtener una corriente de Cl_2 gaseoso, además de MnCl_2 , KCl y agua.

a) Ajusta la ecuación iónica por el método ión-electrón. Escribe la ecuación molecular completa.

b) Para la reacción se dispone de 4 g de KMnO_4 y de 25 mL de una disolución de HCl del 30 % de riqueza en masa cuya densidad es $1,15 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. ¿Cuál es el reactivo limitante?

c) Calcula el volumen de Cl_2 , medido a 1 atm y 273 K, que se obtendrá en esa reacción.

DATOS: Ar (Mn) = 55 u; Ar (K) = 39 u; Ar (Cl) = 35,5 u; Ar(O) = 16 u; Ar(H) = 1 u. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) El KMnO_4 ; c) 0,0625 moles Cl_2 .

PROBLEMA 2.- Una disolución de ácido acético en agua tiene un pH de 2,45.

a) Calcula la concentración molar inicial de ácido acético.

b) Calcula la masa de hidróxido de sodio que se necesita para neutralizar 100 mL de esa disolución de ácido acético. Indica cualitativamente el pH de la disolución resultante de la neutralización.

DATOS: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Ar(Na) = 23 u; Ar(O) = 16 u; Ar(H) = 1 u.

Resultado: a) $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,7 \text{ M}$; b) 2,8 g de NaOH; pH > 7.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las sustancias CaO , N_2 y HF .

a) Justifica el tipo de enlace químico que presenta cada una de ellas.

b) Ordénalas, de forma razonada, según sus temperaturas de fusión y ebullición.

c) ¿En qué condiciones CaO puede ser conductor de la electricidad?

CUESTIÓN 2.- De entre las siguientes moléculas o iones: HCl , Cl^- , NH_3 , HCO_3^- , NH_4^+ .

a) Selecciona una especie que sea anfótera y escribe las reacciones que lo justifiquen.

b) Selecciona una pareja de especies que puedan formar una disolución reguladora. Describe como actúa esa disolución reguladora al añadir una pequeña cantidad de ácido (HCl) o de base (NaOH).

c) Selecciona la especie cuyas disoluciones tengan el valor de pH más bajo.

DATOS: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,4 \cdot 10^{-7}$; $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,6 \cdot 10^{-11}$.

CUESTIÓN 3.- Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Al añadir una cierta cantidad de NaOH a una disolución saturada de Ca(OH)_2 se debe formar un precipitado.

b) Un elemento se oxida cuando gana electrones.

c) Al introducir una varilla de hierro en una disolución 1 M de HCl se desprende hidrógeno gas.

DATOS: $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = - 0,44 \text{ V}$.

PROBLEMA 1.- Para obtener amoníaco, según la reacción $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, se introducen 15 moles de nitrógeno y 15 moles de hidrógeno en un reactor de 10 L y la mezcla se calienta hasta 450 °C. Al alcanzar el equilibrio, el 20 % de los moles iniciales de nitrógeno se ha transformado en amoníaco.

a) Calcula los moles de cada especie en el equilibrio y el valor de K_c de la reacción a 450 °C.

b) Calcula la presión total en el equilibrio.

c) Si aumenta la presión en el interior del reactor ¿aumentará el rendimiento de la reacción?

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

Resultado: a) $\text{N}_2 = 12$ moles; $\text{H}_2 = \text{NH}_3 = 6$ moles; $K_c = 1,39$; b) $P_t = 142,3$ atm; c) Crece.

PROBLEMA 2.- El acetileno (etino) se quema con oxígeno produciendo dióxido de carbono y agua (todos los reactivos y productos están en fase gaseosa).

a) Escribe y ajusta la ecuación química correspondiente.

b) Calcula el valor de la entalpía molar estándar de combustión del acetileno y el calor que se desprende al quemar 10 g de acetileno.

c) Explica qué signo (positivo o negativo) esperarías para la variación de entropía de ese proceso y si la espontaneidad de la reacción depende de la temperatura.

DATOS: ΔH_f° ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) = 223,8$; $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,8$; $\text{Ar}(\text{C}) = 12$ u; $\text{Ar}(\text{H}) = 1$ u.

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ = -1252,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $\Delta S < 0$; depende de T.