

CUESTIÓN 1.- Se toman 100 mL de una disolución de HNO₃ de pH = 0,5 y se le añade 1 g de NaOH.

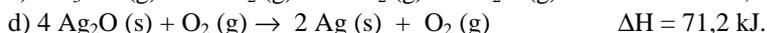
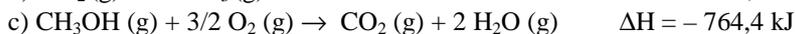
a) ¿Qué pH tendrá la disolución resultante de esta mezcla?

b) ¿Qué cantidad exacta de NaOH habría que haber añadido para que el pH de la disolución fuera neutro?

DATOS: Masas atómicas: Na = 23; O = 16; H = 1. Nota: Se considera que el volumen no varía al añadir el NaOH.

Resultado: a) pH = 1,15; b) 0,28 g NaOH.

CUESTIÓN 2.- Indica razonadamente en qué condiciones de temperatura (altas, bajas o a cualquier temperatura) serán espontáneas las siguientes reacciones, o si hay alguna que no será espontánea a ninguna temperatura:



CUESTIÓN 3.- El KMnO₄ reacciona con hipoclorito de potasio, KClO, en medio de ácido sulfúrico, para dar KClO₃, MnSO₄, K₂SO₄ y agua.

a) Ajusta la ecuación iónica por el método del ión-electrón y escribe la ecuación molecular completa. Indica el agente oxidante y el reductor.

b) ¿Qué volumen de una disolución 0,1 M de permanganato de potasio reaccionará completamente con 200 mL de otra disolución que contiene 8,5 g de hipoclorito de potasio por litro?

DATOS: Masas atómicas: Cl = 35,5; K = 39; O = 16.

Resultado: b) V = 150 mL.

CUESTIÓN 4.- Observa las siguientes distribuciones de electrones de átomos neutros y contesta razonadamente a las preguntas:

i)

ii)

iii)

iv)

v)

a) ¿Cuáles de estos diagramas muestran una distribución electrónica posible y cuáles no?

b) De entre todos los diagramas hay uno que representa un estado excitado. ¿Cuál es? Escribe la configuración electrónica de su estado fundamental e indica de qué elemento se trata, así como el periodo y el grupo al que pertenece.

c) ¿Cuál de todas las distribuciones electrónicas representa a un gas noble? Escribe los números cuánticos de todos los electrones de la última capa de este elemento.

CUESTIÓN 5.- La solubilidad del cromato de plata (Ag₂CrO₄) es de $4,35 \cdot 10^{-3}$ g por cada 100 mL.

a) Escribe el equilibrio de solubilidad del cromato de plata y calcula el valor del producto de solubilidad.

b) ¿Precipitará el cromato de plata cuando se mezclen 200 mL de una disolución 0,9 M de cromato de sodio y 300 mL de una disolución 0,4 M de nitrato de plata?

DATOS: Masas atómicas: Cr = 52; Ag = 108; O = 16.

Resultado: a) $K_{ps} = 9 \cdot 10^{-12}$; b) Hay precipitación.

CUESTIÓN 6.- El pentacloruro de antimonio es un líquido viscoso de densidad $2,3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, el cual al elevar la temperatura se descompone de acuerdo con el siguiente equilibrio:

$SbCl_5(g) \rightleftharpoons SbCl_3(g) + Cl_2(g)$. En un recipiente de 5 L se introducen 350 mL de pentacloruro de antimonio y se calienta a 200°C, observándose que, al alcanzar el equilibrio, la presión del sistema es de 25 atm. Calcula:

a) Los moles de cada especie en el equilibrio.

b) El valor de K_c .

c) ¿Cómo evolucionará el equilibrio si la presión total del sistema se reduce a la mitad?

DATOS: Masas atómicas: Sb = 122; Cl = 35,5. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $n(\text{SbCl}_3) = 2,18$ moles; $n(\text{SbCl}_3) = n(\text{Cl}_2) = 0,52$ moles.; b) $K_c = 0,025$; c) derecha.

CUESTIÓN 7.- Dadas las siguientes sustancias: CaCl_2 , CCl_4 , Na y SF_6 .

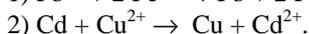
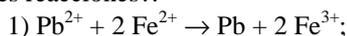
a) ¿Qué tipo de enlace (iónico, covalente o metálico) está presente en estas sustancias? Justifica la respuesta.

b) Para las moléculas anteriores que presenten enlaces covalentes, explica sus estructuras de Lewis y razona su geometría según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV). ¿Qué se puede decir sobre la polaridad de estas moléculas?

CUESTIÓN 8.- Contesta razonadamente:

a) ¿Qué ocurrirá si se añade una disolución de sulfato de cobre (II) a un recipiente de Zn ? ¿Y si el recipiente es de Ag ?

b) ¿En qué sentido, hacia la derecha o hacia la izquierda, se producirán espontáneamente las siguientes reacciones?:



DATOS: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34$ V; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0,76$ V; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = + 0,80$ V; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = + 0,77$ V; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = - 0,13$ V; $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = - 0,40$ V.

Resultado: a) Hay reacción; b) 1) Izquierda; 2) Derecha.

CUESTIÓN 9.- La combustión de butano gaseoso a 25°C conduce a la obtención de dióxido de carbono (gas) y agua líquida, y la entalpía molar estándar de esta reacción es $- 2875,8$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) Escribe y ajusta la ecuación de combustión de butano.

b) Con los datos proporcionados, calcula la entalpía molar de formación del butano.

c) ¿Cuánto calor se pondrá en juego si se hacen reaccionar 232 g de butano con 896 g de oxígeno?

DATOS: ΔH_f° ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): CO_2 (g) = $- 393,5$; H_2O (l) = $- 285,8$. Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16.

Resultado: b) $\Delta H_f^\circ = - 127,2$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $Q = 11.503,2$ kJ.

CUESTIÓN 10.- a) Escribe la base conjugada de los siguientes ácidos de Brönsted: NH_4^+ , H_2O , HCO_3^- , CH_3COOH . ¿Alguna de estas especies se puede comportar también como una base? Justifica las respuestas.

b) El HCN tiene una $K_a = 6,1 \cdot 10^{-10}$ y el ácido acético (CH_3COOH) tiene una $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$, ¿cuál de los dos ácidos es más débil? ¿Cuál de ellos tendrá una base conjugada más fuerte? Justifica las respuestas.