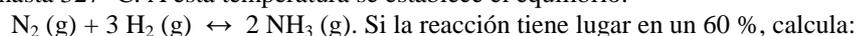


**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2015 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

PROBLEMA 1.- En un matraz de 2 L se introducen 2 moles de N_2 y 6 moles de H_2 , calentándose la mezcla hasta $327\text{ }^\circ\text{C}$. A esta temperatura se establece el equilibrio:



- La concentración de cada especie en el equilibrio.
- El valor de las constantes K_c y K_p para ese equilibrio.
- ¿Cómo afecta al equilibrio un aumento de la presión? Justifica la respuesta.

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

Resultado: a) $[N_2] = 0,4\text{ M}$; $[H_2] = [NH_3] = 1,2\text{ M}$; b) $K_c = 2,08$; $K_p = 8,59 \cdot 10^{-4}$.

CUESTIÓN 1.- Explica de manera razonada si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- En un orbital p caben como máximo 6 electrones.
- Existe un electrón con los siguientes números cuánticos (n, l, m_l, m_s) , $(2, 2, 1, \frac{1}{2})$.
- El radio de un elemento A siempre es inferior al radio del catión A^+ .
- El radio del anión A^- es mayor que el del elemento A.

PROBLEMA 2.- Para determinar la riqueza de una partida de cinc se tomaron 50 g de una muestra homogénea y se trataron con ácido clorhídrico del 3 % en peso y densidad $1,18\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$, consumiéndose 126 mL de ácido. La reacción produce cloruro de cinc e hidrógeno.

- Escribe la reacción química ajustada.
- Calcula la molaridad de la disolución de ácido clorhídrico.
- Calcula el porcentaje de cinc en la muestra.

DATOS: $A_r(\text{Zn}) = 65,4\text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5\text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1\text{ u}$.

Resultado: a) $[HCl] = 0,97\text{ M}$; b) $7,98\%$.

CUESTIÓN 2.- Se dispone en el laboratorio de dos electrodos, uno de cadmio y otro de plata; los productos químicos nitrato de plata, nitrato de cadmio y cloruro potásico, material de vidrio y un voltímetro con cables y conexiones.

- Dibuja un esquema que represente los componentes de la pila que se quiere construir.
- Escribe las reacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo de dicha pila, indicando cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.
- Calcula la fuerza electromotriz estándar de la pila.

DATOS: $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40\text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{ B}$.

CUESTIÓN 3.- El p-cresol es un compuesto de masa molecular 108,1 que se utiliza como desinfectante y en la fabricación de herbicidas. Contiene únicamente C, H y O, y la combustión de una muestra de 0,3643 g de este compuesto produjo 1,0390 g de CO_2 y 0,2426 g de H_2O .

- Calcula su composición centesimal en masa.
- Determina su fórmula empírica y molecular.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12$; $A_r(\text{H}) = 1\text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16\text{ u}$; $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) C = 76,86 %; H = 7,41 %; O = 15,73 %; b) C_7H_8O .

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Representa las estructuras de Lewis para cada uno de los compuestos: BCl_3 , SiH_4 y CHCl_3 .

- Indica la geometría de dichas especies empleando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- Razona sobre la polaridad de las moléculas SiH_4 y CHCl_3 .

PROBLEMA 1.- Un vinagre comercial tiene una riqueza del 5 % en masa de ácido acético, $\text{CH}_3 - \text{COOH}$, y una densidad de $1,0\text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

- La molaridad de la disolución.
- El grado de ionización del ácido y el pH del vinagre.
- El volumen de KOH 0,5 M necesario para neutralizar 20 mL del vinagre comercial.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12$; $A_r(\text{H}) = 1\text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16\text{ u}$; $K_a(\text{CH}_3 - \text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $[C_2H_4O_2] = 0,83\text{ M}$; b) $\text{pH} = 2,41$; c) $33,2\text{ mL}$.

PROBLEMA 2.- El tratamiento de sulfuro de cinc con oxígeno produce la siguiente reacción:

$2 \text{ZnS (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2 \text{ZnO (s)} + 2 \text{SO}_2 \text{ (g)}$. Si las entalpías de formación de las diferentes especies son: $\Delta H_f^\circ [\text{ZnS (s)}] = -202,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{ZnO (s)}] = -348,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{SO}_2 \text{ (s)}] = -296,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

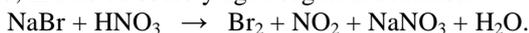
a) ¿Cuál será el calor, a presión constante de una atmósfera, que se desprenderá cuando reaccionen 17 g de sulfuro de cinc con exceso de oxígeno?

b) ¿Cuántos litros de dióxido de azufre, medidos a 25 °C y 1 atmósfera, se obtendrán?

DATOS: $A_r \text{ (S)} = 32$; $A_r \text{ (H)} = 1 \text{ u}$; $A_r \text{ (Zn)} = 65,4 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) – 75,17 kJ; b) 4,15 L.

PROBLEMA 3.- El bromuro de sodio reacciona con ácido nítrico, produciendo bromo, dióxido de nitrógeno, nitrato de sodio y agua según la ecuación:



a) Ajusta por el método del ión-electrón la reacción de oxidación-reducción en su forma iónica y molecular e indica qué especie actúa como agente oxidante y cuál como agente reductor.

b) Calcula la masa de bromo que se obtiene cuando 5,0 g de bromuro de sodio se tratan con 2,5 g de ácido nítrico.

DATOS: $A_r \text{ (Br)} = 79,9$; $A_r \text{ (Na)} = 23 \text{ u}$; $A_r \text{ (N)} = 14 \text{ u}$; $A_r \text{ (H)} = 1 \text{ u}$; $A_r \text{ (O)} = 16 \text{ u}$.

Resultado: b) 2,058 g.

CUESTIÓN 2.- a) Justifica si se producirá precipitado al mezclar 160 mL de una disolución 0,01 M de sulfato de sodio con 240 mL de otra disolución de nitrato de bario 0,015 M.

b) Explica de manera razonada cómo se modificada la solubilidad del sulfato de bario si a una disolución saturada de esta sal se le añade sulfato de sodio.

DATO: $K_{ps} \text{ (BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$.

Resultado: a) Si.