

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA EL ALUMNADO DE BACHILLERATO
160 QUÍMICA. SEPTIEMBRE 2014

OPCIÓN A

- Sabiendo que la composición porcentual en peso de un compuesto orgánico es 40%, 6,67% y 53,33% para C, H y O, respectivamente y que su masa molecular aproximada es de 180 g/mol, determine:
 - Su fórmula empírica. (1 punto)
 - Su fórmula molecular. (0,5 puntos)
- Dadas las especies moleculares BCl_3 , NH_3 y BeCl_2 , de las que solamente NH_3 es polar, indique:
 - Número de pares de electrones sin compartir del átomo central para cada especie. (0,5 puntos)
 - Hibridación del átomo central en cada especie, así como la geometría de cada molécula. (1 punto)
- Se tiene una disolución acuosa conteniendo K_2CrO_4 y KCl en concentraciones 0,2 M y 0,08 M, respectivamente. Se adiciona sobre ella una disolución de AgNO_3 . Suponiendo que el volumen no varía con la adición de AgNO_3 , determine cuál de las dos sales de plata precipitará en primer lugar. Datos: $K_{ps}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4, 25\text{ }^\circ\text{C})=2,0 \cdot 10^{-12}$; $K_{ps}(\text{AgCl}, 25\text{ }^\circ\text{C})=1,7 \cdot 10^{-10}$. (1,5 puntos)
- Formule o nombre los siguientes compuestos: ciclobuteno, dimetilpropilamina, sulfuro de cromo(III), peróxido de bario, ácido nitroso, H_2CrO_4 , $\text{HOCH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$, LiBrO_3 , Cu(HSe)_2 . (1,5 puntos)
- En un recipiente cerrado y vacío de 10 L se introducen 2,24 g de CO y 8,52 g de Cl_2 . Al calentar hasta $465\text{ }^\circ\text{C}$ y alcanzarse el equilibrio $\text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \leftrightarrow \text{COCl}_2\text{(g)}$, la presión total es de 780 mm de Hg. Calcule:
 - Las constantes K_c y K_p a $465\text{ }^\circ\text{C}$ para dicho equilibrio. (1 punto)
 - La composición, en moles, de la mezcla si en las condiciones anteriores añadimos 0,01 mol de Cl_2 y dejamos que se restablezca el equilibrio. (1 punto)
- Sabiendo que la entalpía estándar de formación del tolueno ($\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$) líquido, del CO_2 y del agua es 11,95, -94,05 y -68,32 kcal/mol, respectivamente, calcule:
 - La entalpía de combustión del tolueno líquido. (1,5 puntos)
 - La energía desprendida en la combustión completa de 50 g de tolueno. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: C=12, H=1, O=16 y Cl=35,5 g/mol. $R=0,082\text{ atm L/mol K}$

OPCIÓN B

- Los átomos neutros A, B y C tienen las siguientes configuraciones electrónicas:
A: [Ar] 4s¹; B: [Ne] 3s² 3p¹; C: [Ar] 4s²3d¹⁰4s⁵
 - Indique el grupo y el periodo en el que se encuentra cada uno de ellos, así como sus símbolos químicos. (0,5 puntos)
 - Ordénelos, razonadamente, de mayor a menor energía de ionización. (0,5 puntos)
 - Ordénelos, razonadamente, de menor a mayor electronegatividad. (0,5 puntos)
- Calcule el pH de una disolución saturada de Cd(OH)₂. (0,75 puntos)
 - Calcule la solubilidad en mol/L del Cd(OH)₂ a pH 13. (0,75 puntos)
 $K_{ps} \text{ Cd(OH)}_2 = 1,2 \cdot 10^{-14}$
- Calcule el volumen de una disolución de NaOH 2,0 M necesario para neutralizar 20 mL de una disolución de H₂SO₄ cuya densidad es 1,84 g/mL y su riqueza del 96%. (1,5 puntos)
- Formule o nombre los siguientes compuestos: 2-metil-3-propilbenceno, hidrogenofosfato de sodio, hidróxido de amonio, antraceno, propanal, NH₄ClO₃, OCl₂, SnH₄, (CH₃-CH₂-CH₂-CH₂)₂-NH, CH₃-CH₂-O-CH(CH₃)₂. (1,5 puntos)
- El dióxido de azufre se oxida según el siguiente equilibrio químico:
$$2 \text{ SO}_2(\text{g}) + \text{ O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{ SO}_3(\text{g})$$
Sabiendo que $\Delta H_f^\circ(\text{SO}_2) = -296 \text{ kJ/mol}$ y $\Delta H_f^\circ(\text{SO}_3) = -395 \text{ kJ/mol}$:
 - Indique razonadamente como afectará al equilibrio un aumento de la temperatura. (0,75 puntos)
 - Indique razonadamente como afectará al equilibrio un aumento de la presión. (0,5 puntos)
 - Indique razonadamente como afectará al equilibrio la presencia de un catalizador. (0,25 puntos)
 - Calcule el volumen de SO₃ producido a 45 °C y 1 atmósfera de presión por cada 64 g de oxígeno consumidos. (0,5 puntos)
- Para la reacción siguiente:
$$\text{ KBiO}_3 + \text{ Mn(NO}_3)_2 + \text{ HNO}_3 \rightarrow \text{ Bi(NO}_3)_3 + \text{ KMnO}_4 + \text{ KNO}_3 + \text{ H}_2\text{O}$$
 - Ajústela por el método del ión-electrón. (1 punto)
 - ¿Cuántos gramos de bismutato potásico reaccionan con 200 mL de una disolución 0,02 M de nitrato de manganeso(II)? (1 punto)

Datos: Masas atómicas: H=1; S=32; O=16; K=39 y Bi=209 g/mol. R= 0,082 atm L/mol K