

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  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{NH}_3$  y  $\text{BeCl}_2$ , de las que solamente  $\text{NH}_3$  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  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  y  $\text{KCl}$  en concentraciones 0,2 M y 0,08 M, respectivamente. Se adiciona sobre ella una disolución de  $\text{AgNO}_3$ . Suponiendo que el volumen no varía con la adición de  $\text{AgNO}_3$ , 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,  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{HOCH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ ,  $\text{LiBrO}_3$ ,  $\text{Cu(HSe)}_2$ . (1,5 puntos)
- En un recipiente cerrado y vacío de 10 L se introducen 2,24 g de  $\text{CO}$  y 8,52 g de  $\text{Cl}_2$ . 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  $\text{Cl}_2$  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  $\text{CO}_2$  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] 4s<sup>1</sup>; B: [Ne] 3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup>; C: [Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>5</sup>
  - 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)<sub>2</sub>. (0,75 puntos)
  - Calcule la solubilidad en mol/L del Cd(OH)<sub>2</sub> 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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, NH<sub>4</sub>ClO<sub>3</sub>, OCl<sub>2</sub>, SnH<sub>4</sub>, (CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-NH, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-O-CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. (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 SO<sub>3</sub> 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