

UNIVERSIDADES DE CASTILLA-LEÓN/P.A.U.–LOGSE–SEPTIEMBRE 2012/ENUNCIADOS  
OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Explica la geometría de las siguientes moléculas:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BeCl}_2$  y  $\text{PCl}_5$
- Indica la polaridad de las mismas.

**PROBLEMA 2.-** Sabiendo que en la combustión de 1 kg de carbón se desprenden  $3,81 \cdot 10^4$  kJ. Calcula:

- La entalpía estándar de combustión del  $\text{CH}_4$ .
- La energía que se desprende en la combustión de 1 kg de  $\text{CH}_4$ .
- El volumen de  $\text{CH}_4$ , medido a  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm de presión, que es necesario quemar para producir la misma energía que en la combustión de 1 kg de carbón.

DATOS:  $\Delta H^\circ_f \text{CH}_4 = -75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_f \text{CO}_2 = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_f \text{H}_2\text{O} (\text{l}) = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Resultado:** a)  $\Delta H^\circ_c = -954,22 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $5,96 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ ; c)  $V = 977,44 \text{ L}$ .

**CUESTIÓN 3.-** Si a  $25^\circ\text{C}$  el producto de solubilidad del  $\text{ZnS}$  es  $1,1 \cdot 10^{-21}$ , explica, razonando la respuesta, si las siguientes propuestas son verdaderas o falsas para una disolución acuosa de  $\text{ZnS}$ :

- En el equilibrio, la concentración del ión  $\text{Zn}^{2+}$  será igual que la del ión  $\text{S}^{2-}$  si no existe ninguna otra sal disuelta.
- El número de moles de  $\text{ZnS}$  que puede haber disueltos en un litro de agua será, como máximo,  $3,3 \cdot 10^{-11}$ .
- Si se adicionan iones  $\text{Zn}^{2+}$  a la disolución, aumentará la solubilidad del  $\text{ZnS}$ .
- Si se aumenta la temperatura se disolverá mayor cantidad de  $\text{ZnS}$ .

**PROBLEMA 4.-** Calcula el valor del pH de cada una de las siguientes disoluciones:

- 200 mL de disolución de  $\text{KOH}$  0,1 M.
- 200 mL de disolución de  $\text{NH}_3$  0,1 M.
- 200 mL de disolución de  $\text{KOH}$  0,1 M más 100 mL de disolución de  $\text{HCl}$  0,2 M.

DATOS:  $K_b (\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

**Resultado:** a)  $\text{pH} = 13$ ; b)  $\text{pH} = 11,127$ ; c)  $\text{pH} = 7$ .

**CUESTIÓN 5.-** Responde a las siguientes cuestiones:

- Nombra los siguientes compuestos:  
 $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CHO}$ ;  
 $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CO---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3$ ;  $\text{CH}_3\text{---COOH}$
- Formula los siguientes compuestos:  
Butil metil amina; Etil propil éter; 2-buteno; 4-metil-1-hexanol.

## BLOQUE B

**CUESTIÓN 1.-** Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Ordena de menor a mayor tamaño las siguientes especies químicas:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ne}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  y  $\text{F}^-$ .
- Define primera energía de ionización y asigna los siguientes valores expresados en  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ : 496; 738; 1314 y 1681 a los elementos F, Mg, Na y O.

**CUESTIÓN 2.-** Para el proceso en equilibrio:  $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$ ;  $\Delta H < 0$ ; explica razonadamente:

- ¿Hacia qué lado se desplazará el equilibrio cuando se aumente la temperatura?
- ¿Hacia qué lado se desplazará el equilibrio cuando se disminuya la presión total?
- ¿Cómo afectará a la cantidad de producto obtenido la presencia de un catalizador?
- ¿Cómo afectará a la cantidad de producto obtenido la adición de oxígeno?

**PROBLEMA 3.-** Se dispone de 500 kg de mineral con una riqueza del 20 % de  $\text{CuCO}_3$ . Se hace reaccionar este mineral con 100 litros de una disolución acuosa de ácido nítrico de densidad  $1,39 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  y riqueza del 65 %, formándose  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Calcula:

- La concentración molar del ácido nítrico.
- ¿Qué reactivo queda en exceso?
- ¿Qué cantidad de nitrato de cobre (II), expresada en kg, se ha formado si el rendimiento del proceso es del 86 %?

**Resultado:** a) 14,34 M; b) El  $\text{CuCO}_3$ ; c) 77,46 g.

**PROBLEMA 4.-** Se introducen 4 L de dióxido de carbono medidos a 720 mm Hg y 30 °C en un recipiente de 5 L de capacidad que contiene nitrógeno en condiciones normales.

a) ¿Cuál será la masa en gramos de dióxido de carbono introducida?

b) Calcula la presión final de la mezcla gaseosa cuando alcance una temperatura de 20 °C y la fracción molar de cada uno de los componentes en la misma.

**Resultado: a) 6,732 g; b) P = 1,79 atm;  $\chi$  (N<sub>2</sub>) = 0,59;  $\chi$  (CO<sub>2</sub>) = 0,41.**

**CUESTIÓN 5.-** Se construye una pila galvánica con los siguientes electrodos a 25 °C:

- Una barra de hierro sumergida en una disolución 1 M de iones Fe<sup>2+</sup>.
  - Una barra de plata sumergida en una disolución 1 M de iones Ag<sup>+</sup>.
- a) Escribe las semirreacciones que tienen lugar en cada electrodo y la reacción iónica global.  
b) ¿Qué electrodo actúa como ánodo? ¿Cuál es la especie oxidante?  
c) En estas condiciones, calcula la fuerza electromotriz inicial de la pila.

DATOS: E° (Fe<sup>2+</sup>/Fe) = - 0,44 voltios; E° (Ag<sup>+</sup>/Ag) = 0,80 voltios

**Resultado: E°<sub>pila</sub> = 1,24 V.**