

## SOLUCIONES QUÍMICA OPCIÓN A

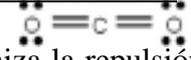
### Cuestiones

1) Puntuación máxima 0,5 puntos por cada apartado.

Según la configuración electrónica los elementos son: Be, F y Na.

- La energía de ionización aumenta hacia la derecha en los periodos y hacia arriba en los grupos. Por tanto el elemento que presentará la mayor energía de ionización es el F.
- La afinidad electrónica aumenta hacia la derecha en los periodos y hacia arriba en los grupos. Por tanto el elemento que presentará la mayor afinidad electrónica es el F.
- El radio atómico aumenta hacia la izquierda en los periodos y hacia abajo en los grupos. El elemento que presenta el mayor radio atómico es el Na.

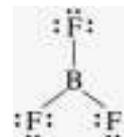
2) Puntuación máxima 0,5 puntos por cada estructura.

Para el CO<sub>2</sub> la estructura de Lewis es:  El átomo central no tiene pares de electrones solitarios luego la estructura que minimiza la repulsión de los pares de electrones solitarios del O es la lineal.

En el caso del SO<sub>2</sub> el átomo central tiene un par de electrones solitarios y la estructura de la molécula que minimiza la repulsión es la angular.



En el caso del BF<sub>3</sub> el átomo central no tiene pares solitarios y la estructura es plana trigonal.



3) Puntuación máxima 0,5 puntos por cada una de las formas de expresar la concentración.

La masa molar del CaCl<sub>2</sub> es 111,1 g/mol. Masa de CaCl<sub>2</sub>: 30,0·95/100 = 28,5 g

Moles de CaCl<sub>2</sub>: 28,5/111,1 = 0,256 moles. Masa de disolución: 1,0 L·1,02 kg/L = 1,02 kg.

Concentración de la disolución de CaCl<sub>2</sub>: 28,5 g/L; 0,265 molar y 0,265/1,02 mol/kg = 0,260 molal

4) Puntuación máxima 0,5 puntos por apartado.

Según el principio de Le Chatelier el equilibrio se desplazará en el sentido que tiende a contrarrestar la perturbación.

- El NO es el producto, por tanto, si se aumenta su concentración el equilibrio se desplazará hacia la izquierda, es decir, hacia los reactivos.
- Un aumento de la presión no modifica el equilibrio ya que no hay variación en el número de moles de reactivos y producto.
- La reacción es endotérmica, por tanto, una disminución de temperatura desplazará el equilibrio hacia la izquierda.

5) Puntuación máxima 1 punto por la reacción ajustada y 0,5 puntos por identificar las especies oxidante y oxidada.

Semireacción de reducción:  $(\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}) \times 2$

Semireacción de oxidación:  $(2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-) \times 5$

Reacción iónica:  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2$

Reacción ajustada:  $2\text{KMnO}_4 + 10\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$

La especie oxidante es el MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> y la especie que se oxida es el Cl<sup>-</sup>.

### Problema

Puntuación máxima 1,5 puntos apartado a) y 1,0 punto apartado b)

a) Según la ley de los gases perfectos 1 atm·3,73 L = n· 273 °K·0,082 atm·L/mol·°K; luego el número de moles que hay en 9 g de hidrocarburo es n = 0,1666 moles. Luego la masa molar del hidrocarburo es 9 g/ 0,1666 mol = 54,0 g/mol.

Si x es el número de átomos de C e y el número de átomos de H se debe cumplir:  $x \cdot 12 + y \cdot 1 = 54$

Siendo  $x = 89/100 \cdot 54/12 = 4$  y, por tanto,  $y = 6$ . El hidrocarburo es C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>.

b) CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub> 1,3 butadieno y CH≡C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> 1 butino.

## SOLUCIONES QUÍMICA OPCIÓN B

### Cuestiones

#### 1) Puntuación máxima 0,5 puntos por cada apartado.

- a) Li: periodo 2, grupo 1; Mg: periodo 3, grupo 2; Cl: periodo 3, grupo 17.  
b) Li: (Z=3)  $1s^2 2s^1$ ; Mg: (Z=12)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ; Cl: (Z=17)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
c) La energía de ionización aumenta hacia la derecha en los periodos y hacia arriba en los grupos.  
Por tanto el orden es:  $Li < Mg < Cl$

#### 2) Puntuación máxima 0,5 puntos por cada apartado.

- a)  $CCl_4$ : unión entre no metales, enlace covalente; Fe: es un metal de transición, enlace metálico y KCl: unión entre un metal alcalino y un no metal, enlace iónico.  
b) El Fe es un metal y por tanto en su estado elemental conduce la corriente eléctrica.  
c) El KCl es un compuesto iónico y es soluble en agua.

#### 3) Puntuación máxima 0,25 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).

- a) Base fuerte  $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ;  $[OH^-] = 0,15 \text{ M}$ ;  $pOH = -\log 0,15 = 0,82$ ;  $pH = 14 - 0,82 = 13,18$ .  
b) Ácido fuerte  $HCl \rightarrow Cl^- + H^+$ ;  $[H^+] = 0,15 \text{ M}$ ;  $pH = -\log 0,15 = 0,82$ .  
c) Moles de base:  $0,025 \text{ L} \cdot 0,15 \text{ mol/L} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$   
Moles de ácido:  $0,050 \text{ L} \cdot 0,15 \text{ mol/L} = 7,50 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$ . Hay exceso de ácido.  
Volumen final de la mezcla:  $0,025 + 0,050 = 0,075 \text{ L}$   
Reacción de neutralización:  $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$   
HCl en exceso:  $7,50 \cdot 10^{-3} - 3,75 \cdot 10^{-3} = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$   
Concentración de HCl en exceso:  $3,75 \cdot 10^{-3} / 0,075 = 0,050 \text{ M}$ ;  $pH = -\log 0,050 = 1,30$ .

#### 4) Puntuación máxima 0,5 puntos por apartado.

- a) Verdadero; en general un aumento de la concentración de reactivos produce un aumento de la velocidad de reacción.  
b) Falso; en las reacciones homogéneas las sustancias que intervienen se encuentran en la misma fase.  
c) Falso; los catalizadores aumentan la velocidad de la reacción pero no desplazan el equilibrio.

#### 5) Puntuación máxima 0,5 puntos por isómero.

- $CH_3-CH_2-CH_2OH$ ; 1-propanol o propano-1-ol o n-propanol  
 $CH_3-CHOH-CH_3$ ; 2-propanol o propano-2-ol o isopropanol  
 $CH_3-O-CH_2-CH_3$ ; Etilmetileter o metoxietano.

### Problema

#### Puntuación máxima 1,0 puntos apartado a) y 1,5 punto apartado b)

- Reacción de combustión:  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$   $\Delta H_c = -2220 \text{ kJ/mol}$   
Masa molar del propano:  $3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44 \text{ g/mol}$   
Moles de propano que se queman:  $110/44 = 2,5 \text{ moles}$   
Calor liberado en la combustión:  $2,5 \cdot 2220 = 5550 \text{ kJ}$   
Masa de agua:  $5550 = m \cdot 4,18 \cdot (50 - 15)$ ;  $m = 37,94 \text{ kg}$