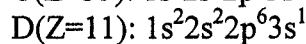
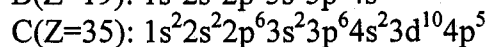
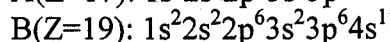
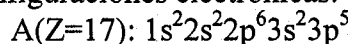


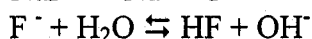
**Cuestión 1.-** Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Configuraciones electrónicas:

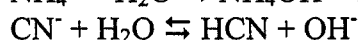
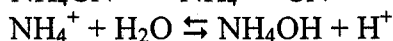
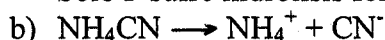


- A y D pertenecen al 3<sup>er</sup> periodo.
- A y C pertenecen al mismo grupo de configuración  $p^5$ .
- No hay ninguno más electronegativo que A ya que la electronegatividad crece hacia la derecha y hacia arriba.
- Todos tienen menor potencial de ionización que A. B y D tienen potenciales de ionización bajos por configuración  $s^1$ , C tiene menor potencial de ionización que A por ser del mismo grupo y periodo posterior.

**Cuestión 2.-** Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.



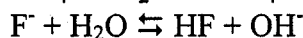
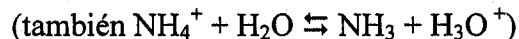
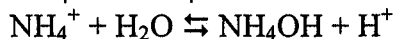
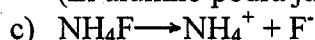
Sólo  $\text{F}^-$  sufre hidrólisis formándose  $\text{OH}^-$ , luego el pH será básico



$K_b(\text{CN}^-) = 10^{-14} / 6,2 \times 10^{-10} = 1,6 \times 10^{-5}$

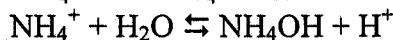
$K_b(\text{CN}^-) > K_a(\text{NH}_4^+)$ ,  $\text{CN}^-$  es más fuerte como base que  $\text{NH}_4^+$  como ácido  $\Rightarrow$  pH será básico.

(El alumno podrá justificarlo también indicando que se forman más iones  $\text{OH}^-$  que  $\text{H}^+$ .)



$K_b(\text{F}^-) = 10^{-14} / 6,7 \times 10^{-4} = 1,5 \times 10^{-11}$

$K_b(\text{F}^-) < K_a(\text{NH}_4^+)$ ,  $\text{F}^-$  es menos fuerte como base que  $\text{NH}_4^+$  como ácido  $\Rightarrow$  pH será ácido.



Solo  $\text{NH}_4^+$  sufre hidrólisis formándose  $\text{H}^+$ , luego el pH será ácido.

**Cuestión 3.-** Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

- Falsa. La constante de equilibrio resulta del producto y cociente de las presiones parciales o concentraciones de productos y reactivos. Por esto una constante de equilibrio negativa no tiene sentido.
- Falsa. Según la ley de Le Châtelier, para una reacción exotérmica el aumento de T desplaza el equilibrio hacia los reactivos.
- Cierta. El equilibrio es independiente de la presión si  $\Delta n = 0$ , es decir, si el número de moles gaseosos de reactivos y productos son iguales.
- Falsa. El valor de la constante solo depende de la temperatura.

**Cuestión 4.-** Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

- a)  $E^{\circ} = (-0,44) - (-0,77) = 0,33 \text{ V} > 0 \Rightarrow \Delta G < 0$ , tiene lugar espontáneamente.
- b)  $E^{\circ} = (0,0) - (1,23) = -1,23 \text{ V} < 0 \Rightarrow \Delta G > 0$ , no tiene lugar espontáneamente, puede llevarse a cabo por electrólisis.
- c)  $E^{\circ} = (0,53) - (0,77) = -0,24 \text{ V} < 0 \Rightarrow \Delta G > 0$ , no tiene lugar espontáneamente, puede llevarse a cabo por electrólisis.
- d)  $E^{\circ} = (-0,42) - (-0,44) = 0,02 \text{ V} > 0 \Rightarrow \Delta G < 0$ , tiene lugar espontáneamente.

**Cuestión 5.-** Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Dicha fórmula corresponde al compuesto a) y al d).

- a)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
- b)  $\text{CHO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$
- c)  $\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$
- d)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{-CH-COOH} \end{array} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

## OPCIÓN A

**Problema 1.-** Puntuación máxima por apartado: a) 0,75 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,75 puntos.

- a)  $AH \rightleftharpoons A^- + H^+$   $K_a = [A^-][H^+] / [AH]$   
 si  $\alpha = 0,005$ ;  $[A^-] = [H^+] = c \alpha = 0,0015 \text{ M}$  y  $[AH] = c(1 - \alpha) = 0,3 \text{ M}$   
 $K_a = (0,0015)^2 / 0,3 = 7,5 \cdot 10^{-6}$
- b)  $pH = -\log [H^+] = 2,82$
- c)  $K_w = 10^{-14} = [OH^-][H^+]$ ;  $[OH^-] = 10^{-14} / 0,0015 = 6,6 \cdot 10^{-12} \text{ M}$

**Problema 2.-** Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

- a)  $C_4H_{10} + \frac{13}{2} O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O$   $\Delta H_c = -2642 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $\Delta H_c = \sum E_{\text{rotos}} - \sum E_{\text{formados}} = 3 E(C-C) + 10 E(C-H) + \frac{13}{2} E(O=O) - 8 E(C=O) - 10 E(O-H)$   
 $E(O-H) = 513 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- b) Masa de agua:  $m_{\text{agua}} = 50 \times 1000 = 5 \times 10^4 \text{ kg}$   
 Calor necesario para calefacción:  $Q = m_{\text{agua}} \cdot c_e \cdot \Delta T = 5 \times 10^4 \times 4,18 \times 13 = 2,72 \times 10^6 \text{ kJ}$   
 $Q = n_{\text{but}} \Delta H_c \Rightarrow n_{\text{but}} = 2,717 \times 10^6 / 2642 = 1028,4 \text{ mol butano}$   
 $1028,4 \text{ mol butano} \times \frac{58 \times 10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ bombona}}{6 \text{ kg}} = 10 \text{ bombonas}$

## OPCIÓN B

**Problema 1.-** Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

- a)  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
- Carga (Q) =  $I \cdot t = n(e^-) \cdot F = 2 \cdot n(Cu) \cdot F = 2 \times \frac{5}{63,5} \times 96500 = 15197 \text{ C}$
- b)  $2 H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
- $n(H_2) = n(Cu) = \frac{5}{63,5}$
- $P \cdot V = n(H_2) \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{770}{760} \times V = \frac{5}{63,5} \times 0,082 \times 303 \Rightarrow V = 1,93 \text{ L}$

**Problema 2.-** Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

- a)  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
- Equil.  $n(1-\alpha)$   $n\alpha$   $n\alpha \Rightarrow n_T = n(1+\alpha)$   
 $M(PCl_5) = 208,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow n = 3/208,5 = 0,0144 \text{ mol}$   
 $P \cdot V = n_T R \cdot T = n(1+\alpha) \cdot R \cdot T \Rightarrow \alpha = \frac{P \cdot V}{n \cdot R \cdot T} - 1 = 0,48$
- b)  $K_p = \frac{p(PCl_3) \cdot p(Cl_2)}{p(PCl_5)} = \frac{\frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P \cdot \frac{n\alpha}{n(1+\alpha)} P}{\frac{n(1-\alpha)}{n(1+\alpha)} P} = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} P$
- $K_p = \frac{0,48^2}{1-0,48^2} 2 = 0,60$