

**Cuestiones (1 punto)**

1 - Considerar los factores que influyen en que un proceso sea espontáneo y aplicarlos al siguiente ejemplo: Paso de  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  a  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  ¿Será el proceso espontáneo en condiciones estándar?

	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
$\Delta H_f^\circ$ (kJ·mol <sup>-1</sup> )	-285,8	-241,8
$S^\circ$ (J·mol <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> )	69,9	188,7

2 - La reacción de hidrólisis de la sacarosa para producir fructosa y glucosa es de primer orden con respecto a la sacarosa. En un experimento realizado a 25°C y con una concentración inicial de sacarosa 0,310M, al cabo de 2h se había reducido a 0,190 M ¿Cuál es el valor de la vida media de la sacarosa en esta reacción?

3 - Para evitar las caries se recomienda que el agua contenga  $1,00 \cdot 10^{-4}$  moles/L de  $\text{F}^-$ . ¿Qué concentración máxima de iones calcio puede contener el agua para que pueda fluorarse sin que aparezca precipitado de fluoruro de calcio?

$$K_{ps}(\text{fluoruro de calcio}) = 4,9 \cdot 10^{-11}$$

4 - Sobre 250 mL de una disolución tampón que contiene ácido acético 0,220 M y acetato de sodio 0,220 M se añaden  $5 \cdot 10^{-3}$  moles de ácido clorhídrico. Suponiendo que no hay variación de volumen, calcular el pH final de la mezcla.

$$\text{Para el ácido acético } K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

**Problemas (2 puntos)**

1 - Sabiendo que el agua regia es una mezcla volumen:volumen 3:1 de ácido clorhídrico concentrado ( $d=1,198 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , riqueza=40,00%) y ácido nítrico concentrado ( $d=1,400 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , riqueza=66,97%), hallar la concentración molar y molal de ácido clorhídrico y de ácido nítrico en el agua regia. ¿Cuál será la densidad del agua regia? Suponer que los volúmenes son aditivos. Si se toman 5 mL de agua regia y se llevan a 1L con agua destilada, ¿cuál será el pH de la disolución final?.

$$\text{Masas atómicas: N} = 14, \text{ O} = 16, \text{ H} = 1, \text{ Cl} = 35,45$$

2 - Sabiendo que el ácido oxálico tiene dos constantes de acidez ( $\text{p}K_{a1} = 1,25$  y  $\text{p}K_{a2} = 4,19$ ), determinar las concentraciones de ácido sin disociar y de las especies disociadas ( $\text{HC}_2\text{O}_4^-$  y  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ) en una disolución 0.100 M de ácido oxálico. ¿Cuál será el pH de dicha disolución?

3 - Para la célula galvánica:  $\text{Ag}_{(s)} / \text{Ag}^+ (0,010 \text{ M}) // \text{Fe}^{3+} (0,050\text{M}) / \text{Fe}^{2+} (0,025\text{M}), \text{Pt}_{(s)}$

a) Ajustar la reacción que se produce. ¿Cuál es el potencial inicial?

b) A medida que funciona la célula ¿aumentará, disminuirá o permanecerá constante el potencial? ¿por qué?

c) ¿Cuál será la concentración de los iones  $\text{Fe}^{3+}$  y  $\text{Fe}^{2+}$  cuando la concentración de ion plata haya aumentado a 0,015M? ¿Cuál será el potencial en ese momento?

$$\text{Datos: } E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,771\text{V}; E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,800\text{V}$$

SOLUCIONES:

Cuestiones:

1 -  $\Delta G = 8,6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  No es espontánea en esas condiciones

2 -  $t_{1/2} = 2,83 \text{ h}$  (o 170 min)

3 -  $[\text{Ca}^{2+}]$  máxima =  $4,9\cdot 10^{-3} \text{ M}$

5 -  $\text{pH} = 4,66$

Problemas:

1 -  $[\text{HNO}_3] = 3,72 \text{ M}$  y  $5,68 \text{ m}$       -  $[\text{HCl}] = 9,86 \text{ M}$  y  $15,04 \text{ m}$       -  $d = 1,25 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$   
 $\text{pH} = 1,17$

2 -  $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = 6,4\cdot 10^{-5}$       -  $[\text{HC}_2\text{O}_4^-] = 5,2\cdot 10^{-2}$       -  $[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4] = 4,8\cdot 10^{-2}$        $\text{pH} = 1,28$

3- a)  $\text{Ag}_{(s)} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+}$        $E = 0,107\text{V}$

b) Disminuirá al aumentar Q

c)  $[\text{Fe}^{2+}] = 0,030 \text{ M}$  y  $[\text{Fe}^{3+}] = 0,045 \text{ M}$        $E = 0,089\text{V}$