

Examen de Química 1º de C. Biológicas 13-Septiembre-2002

Cuestiones (1 punto)

1 – Asignar cada par de valores de H° y S° (reacciones 1 a 4) a cada una de las cuatro reacciones en las que la espontaneidad depende de la temperatura de la siguiente manera (reacciones A, B, C ó D):

) Reacción A : La reacción es espontánea a cualquier temperatura

) Reacción B: La reacción no será nunca espontánea

ð) Reacción C: La reacción será espontánea por encima de 3820 K

) Reacción D: La reacción será espontánea por debajo de 500 K

H° (kJ/mol) S° (J/mol·K)

- Reacción 1 34 8,9
- Reacción 2 122 -41
- Reacción 3 -50 -100
- Reacción 4 -9,2 14

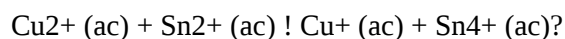
2 – Las constantes de disociación ácida del ácido cítrico ($H_3C_6H_5O_7$) son (sin un orden concreto) 4.0×10^{-7} ; $1,7 \times 10^{-5}$ y $3,5 \times 10^{-4}$. Escribir las correspondientes reacciones de disociación y asignar los valores de las constantes a cada una de ellas.

3 – La formación de metanol está sujeta al siguiente equilibrio:



¿En qué sentido se producirá la reacción neta si las concentraciones iniciales de todas las sustancias son iguales a 0,1 M? Razona la respuesta.

4 – ¿Será espontánea en condiciones estándar la reacción:



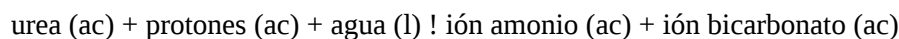
Potenciales estándar de reducción:

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = + 0,34 \text{ V} \quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu^+) = + 0,15 \text{ V} \quad E^\circ(Cu^+/Cu) = + 0,52 \text{ V}$$

$$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = - 0,14 \text{ V} \quad E^\circ(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = + 0,16 \text{ V}$$

Problemas (2 puntos)

1 – La urea ($NH_2-CO-NH_2$) es el producto final del metabolismo de las proteínas de los animales. La urea se descompone en medio ácido según la reacción:



Esta reacción es de primer orden respecto a la urea, y cuando la concentración de urea es de 0,200 M, la velocidad de la reacción a 60°C es $v_i = 8,56 \times 10^{-5}$ M/s.

- ¿Cuál es el valor de la constante de velocidad a esta temperatura?
- Si la concentración inicial de urea es 0,500 M, ¿cuál sería su concentración después de 1 hora?
- ¿Cuál es la vida media de la urea a 60°C?

2 – Una disolución contiene $1,0 \cdot 10^{-12}$ M de Ag^+ y $2,0 \cdot 10^{-2}$ M de Pb^{2+} . Cuando se agrega suficiente HCl a la disolución, precipitan tanto AgCl ($K_s = 1,8 \cdot 10^{-10}$) como PbCl_2 ($K_s = 1,6 \cdot 10^{-5}$).

- ¿Qué concentración de Cl^- se necesita para que se inicie la precipitación de cada una de las sales?
- ¿Cuál de ellas precipitará primero?

3 – ¿Cuál será el pH de la disolución obtenida al disolver 4,1 g de acetato de sodio en 500 mL de ácido acético del 1% de riqueza y de densidad 1,08 g/mL?. Suponer que no hay modificación de volumen. K_a (ácido acético) = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

¿Qué modificación experimentará el pH de la disolución si añadimos 1g de hidróxido de sodio? Suponer que no hay modificación de volumen

Pesos atómicos: C=12; H=1; O=16; Na=23.