

## Examen de Química. 3 de septiembre de 2007

1 – (1 punto) Al disolver 18,02 g de glucosa  $C_6H_{12}O_6(s)$  en 90,0 g de agua, se obtienen 98,2 mL de disolución. Calcule la densidad de la disolución obtenida, su molaridad, su molalidad y el % m/v.

Datos: Masa molar de la glucosa = 180,18 g

2 – (1 punto) Se dice que se recomienda no bañarse en un río próximo a una central eléctrica (porque se decolora el pelo) debido a que el ozono producido en la central reacciona con el agua y forma agua oxigenada y oxígeno molecular. ¿En qué intervalo de T es espontánea esta reacción? ¿Es razonable la recomendación anterior?

Datos:

	Ozono (g)	Agua (l)	Agua oxigenada (ac)	Oxígeno (g)
$\Delta H_f^0(kJ \cdot mol^{-1})$	-12,09	-285,8	-187,8	0
$S^0(J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1})$	110,9	69,91	109,6	205,0

3 – (1 punto) La vida media de la descomposición del isótopo radiactivo P-32 es de 14 días. Esta reacción es de primer orden.

a) ¿Cuál es el valor de la constante cinética de esta reacción?

b) ¿Cuánto tiempo necesitaría una muestra de P-32 para que su radiactividad (su concentración) se reduzca al 1% del valor inicial? .

4 – (1 punto) Para la reacción (sin ajustar):

Bicarbonato de sodio(s)  $\rightleftharpoons$  carbonato de sodio(s) + dióxido de carbono(g) + agua(g)

$K_p = 0,230$  a  $100^\circ C$ .

En un recipiente de 250 L se introducen, a  $100^\circ C$ , 1,00 mol de bicarbonato de sodio, 1,00 mol de carbonato de sodio, dióxido de carbono hasta una presión parcial de 2,10 atm y agua hasta una presión parcial de 0,90 atm.

a) Justifique en qué sentido transcurrirá la reacción.

b) ¿Cuáles serán las presiones parciales de dióxido de carbono y agua cuando se haya alcanzado el equilibrio?

Carbonato de sodio = Trioxocarbonato (IV) de sodio

Bicarbonato de sodio = Hidrógeno carbonato de sodio

5 - (1 punto) Justifique el carácter ácido, básico o neutro de las siguientes disoluciones acuosas: KBr,  $NaNO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaNO_2$ ,  $NH_4Cl$ .

6 – (1,5 puntos) El par conjugado  $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$  es uno de los responsables del mantenimiento del pH de la sangre.

a) Calcule el pH de una disolución en la que la concentración de  $H_2PO_4^-$  es 0,050 M y la de  $HPO_4^{2-}$  es 0,150 M.

b) Escriba las reacciones químicas que justifican la capacidad reguladora de este par:

b1) al añadir un ácido.

b2) al añadir una base.

Datos: Para el ácido ortofosfórico,  $K_{a1} = 7,2 \cdot 10^{-3}$ ;  $K_{a2} = 6,2 \cdot 10^{-8}$ ;  $K_{a3} = 4,4 \cdot 10^{-13}$ .

7 – (1,5 puntos) Se forma una pila conectando adecuadamente las siguientes semipilas:

- Una barra de Mg en contacto con una disolución acuosa 0.1M de  $MgBr_2$  y

- Una barra de Pb en contacto con una disolución acuosa 0.05M de  $Pb(NO_3)_2$ .

Utilizando los datos aportados, calcule, a  $25^\circ C$ :

a) Escriba las semirreacciones correspondientes al cátodo y al ánodo para que la reacción sea espontánea, así como la reacción iónica global.

b) El valor de E en el momento de conectar el sistema.

Datos  $E^0(Mg^{2+}/Mg) = -2,356V$ ;  $E^0(Pb^{2+}/Pb) = -0,125V$ ; Faraday =  $96485$  culombios $\cdot mol^{-1}$ .