Mérida 22 de Abril de 1983

Prof. Pedro Colmenares

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE QUIMICA
GRUPO DE QUIMICA TEORICA

PRIMER EXAMEN PARCIAL DE FISICOQUIMICA I

PREGUNTA # 1 : En forma breve y clara:

1a).- ¿Por qué se necesita la Segunda Ley de la Termodinámica para dar la definición de la escala termodinámica de Temperature?

1b).- Hay personas que frecuentemente inventan máquinas que algunas veces violan la Segunda Ley. Supóngase que un inventor le pide a Ud. que le analice su nuevo invento, el cual recibe calor del agua hirviendo a la presión atmosférica y cede calor a 25°C. El susodicho asegura que su invento alcanza una eficiencia del 75%. ¿Cómo consideraría Ud. esta afirmación?. Explique al detalle.

1c).- Desde un punto de ~~xxxxx~~ vista cuantitativo explique el Principio de LeChatelier.

1d).- Se ha asegurado que los sistemas biológicos pueden constituir una excepción de la segunda Ley puesto que ellos llevan a cabo procesos irreversibles que resultan en una disminución de su entropía. Como buen Químico que es Ud. critique esta afirmación.

1e).- Utilice la definición de eficiencia y demuestre que a partir de ella se puede deducir la Tercera Ley de la Termodinámica.

PREGUNTA # 2

El HNO_3 en fase gaseosa se descompone de acuerdo a la ecuación:

$$4HNO_3(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + 2H_2O(g) + O_2(g)$$

Si la reacción comienza con HNO_3 puro, demuestre que:

$$K_p = \frac{1024P_{O_2}^7}{(P - 7P_{O_2})^4}$$

Si la presion de la Mezcla en el equilibrio es de 2.0 atm y la del NO_2 es de 0.25 , determine el valor de la constante de equilibrio K_p.

PREGUNTA # 3

A T y P constantes, la expresión para el volumen de una solución de NaBrr en Agua como función de la molalidad es:

$$V = 1002,93 + 23,189m + 2,197m^{3/2} - o,178m^2$$

donde V es el volumen de una solución xconteniendo m moles de NaBr en 1000 grs de Agua. Determine los volúmenes parciales del NaBr y H_2O para soluciones con m=0,25 y m=0,50.

PREGUNTA # 4

Un resorte es colocado en un termostato a 27°C y estirado isotérmicamente y reversiblemente desde su posición de equilibrio ~~X~~ l_o hasta $10l_o$. Durante este proceso, el resorte absorbió 1.6 cal. El resorte estirado, todavía en el termostato a 27°C, es entonces liberado hasta alcanzar su posición de equilibrio liberando 2.5 cal.

a) ¿Cuál es el ΔS para el estiramiento?

b) ¿Cuál es el ΔS para el colapso?

c) ¿Cuál es el ΔS del Universo para el colapso?

PREGUNTA # 5

En la teoría de soluciones electrolíticas, la energía libre de la solución se divide en dos contribuciones: G_u la energía libre de las partículas si no estuvieran cargadas, y G_e, la energía libre adicional resultante de cargar a las partículas para formar los iones.

Se puede demostrar que G_e es dada por la siguiente ecuación:

$$G_e = -\frac{2\pi^{1/2} N_1^{3/2} e^3 V \left(\nu_+ z_+^2 + \nu_- z_-^2\right)^{3/2}}{3D^{3/2} (kT)^{1/2}}$$

donde N_1 = # de moléculas por unidad de volumen de la solución.

e = carga del electrón

V = Volumen de la solución

ν_+ = # de iones positivos por molécula

ν_- = # de iones negativos por molécula

Z_- = # de cargas sobre c/ión negativo

Z_+ = # de cargas sobre c/ión positivo

D = Constante dieléctrica de la solución

k = Constante de Boltzmann

T = Temperatura absoluta

Suponiendo que V y D no dependen de T. Demuestre que:

$$H_e = (3/2)G_e \quad \text{y} \quad S_e = G_e(2T)^{-1}$$