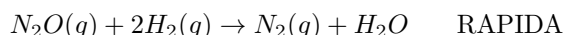
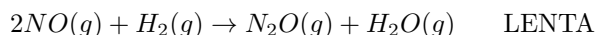


Parcial Química (63.01) - Cátedra García Gómez-Duer
15/05/2012

Tema 5

1. Dos sustancias reaccionan de acuerdo con la ecuación: $2AB_2(g) + B_2 \leftrightarrow 2AB_3$ $\Delta H = -100 \text{ kJ}$ a temperatura de 100°C
Se introducen en un recipiente rígido de 10 dm^3 , 3 mol de AB_2 y una cantidad equimolecular de AB_3 y se espera hasta que la composición del sistema no varíe a través del tiempo. En ese momento se determina que el reactor contiene 0,2 mol de B_2
 - (a) Calcular K_c a 100°C .
 - (b) Calcular la presión total del sistema y la presión parcial de AB_2 en el equilibrio.
 - (c) Indicar y justificar si el valor de K_c aumenta, disminuye o se mantiene constante en los siguientes casos, una vez alcanzado el equilibrio:
 - I. Se inyecta B_2 .
 - II. Se aumenta la Temperatura.
 - (d) Calcular el valor de ΔH y W intercambiado entre el sistema y el medio desde el momento inicial hasta que el sistema alcanza el equilibrio.
2.
 - (a) Calcular el pH de la solución que se obtiene si a 97,6 g de ácido benzoico (ácido monoprótico con $M_r = 122$) se le agrega agua hasta completar un volumen de 1 dm^3 .
DATOS: $K_a = 6 \times 10^{-5}$
 - (b) Indicar si una solución de clorato(VII) de hidrógeno ($\alpha = 1$) de igual molaridad que la solución del punto **a**) tendrá un pH mayor, menor o igual que la solución de ácido benzoico mencionada. Justificar conceptualmente (sin hacer cálculos) y escribir la fórmula del primero de los ácidos en **b**).
 - (c) ¿Se podría preparar una solución acuosa de amoníaco de igual pH que el de la solución de ácido benzoico de **a**)? Justificar con ecuaciones. Explicar brevemente como valoraría la solución de amoníaco.
3. Indicar si las siguientes afirmaciones son **V** o **F**. Justificar:
 - (a) El comportamiento de los gases se aproxima más al comportamiento ideal a bajas temperaturas y altas presiones.
 - (b) La velocidad de una reacción química siempre aumenta al aumentar T. (Demostrar con expresiones matemáticas).
 - (c) La filtración es un método de fraccionamiento.
 - (d) Es muy probable que el cloruro de potasio sea más soluble en agua que el tetracloruro de carbono.
 - (e) A 25°C y $P = 1 \text{ atm}$ el proceso de ebullición del PCl_3 es un proceso espontáneo.
4.
 - (a) Calcular el volumen de solución saturada de yoduro de potasio a 80°C ($\delta = 1, 40 \text{ g/dm}^3$) que se necesita para obtener por cristalización, 50g de soluto, cuando la misma se enfría hasta 20°C , indicarlo en un gráfico.
DATOS: obtenidos del gráfico: a $80^\circ\text{C} = 186$ y a $20^\circ\text{C} = 147$.
 - (b) Indicar y justificar que sólido forma el soluto (u.e. en los nodos, fuerzas de atracción), mencionar 2 propiedades.
5. La siguiente reacción $2\text{NO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$; se lleva a cabo siguiendo las siguientes etapas elementales:



- (a) Escribir la ecuación de velocidad, indicar orden total y parcial de cada uno de los reactivos.
- (b) ¿Podría decirse que el $\text{N}_2\text{O}(g)$ es un catalizador? Justificar.

DATOS: A_r : O=16; H=1; K= 39; C=12; Cl=35,5; N=14; I=127
 $R=8,31 \text{ J/mol K} = 0,082 \text{ l atm/mol K} = 2 \text{ cal/mol K}$

Respuestas

1.(a) Dados que inicialmente no poseemos ninguna cantidad de B_2 es claro que la reaccion tendra lugar de derecha a izquierda. De esta manera



	$2AB_2$	B_2	$2AB_3$
inicial:	3	0	3
reaccion:	2x	x	-2x
equilibrio:	3+2x	0,2	3-2x
resultado:	3,4	0,2	2,6

Utilizando la formula de $K_c = \frac{\left(\frac{2,6mol}{10dm^3}\right)^2}{\left(\frac{3,4mol}{10dm^3}\right)^2 \left(\frac{0,2mol}{10dm^3}\right)} = \frac{0,26M^2}{(0,34M^2)(0,02M)} = 29,23$

1.(b) Siendo que tenemos 3,4 moles de AB_2 en el equilibrio, por la ecuacion general ed los gases sale que $P_{AB_2} = \frac{0,082 * 3,4 * 373}{10} = 10,4atm$.

De igual manera $P_{total} = \frac{0,082 * (2,6 + 0,2 + 3,4) * 373}{10} = 18,96atm$

1.(c)(i) K_c es la constante de equilibrio por lo que no se modifica, la que se modifica es Q_c .

1.(c)(ii) como $\Delta H < 0$ lo que sugiere una reaccion exotermica. Al aumentar la temperatura el sistema tendera a equilibrar esa diferencia por lo que tendera hacia los reactivos.

1.(d) Dado que el recipiente es rigido podemos decir que la reaccion es isocorica por lo que a priori sale que el trabajo es nulo, es decir $W = 0$. Luego tenemos calcular ΔH intercambiado acorde al material reaccionante. $\Delta H_{intercambio} = \Delta H_{reaccion} * materialquereacciona = -100kJ * 0,4mol = -40kJ$

2.(a) $n = \frac{g}{M_r} = \frac{97,6}{122} = 0,8$

Dado que me indican que se agrega agua hasta llegar al litro $M = 0,8/1 = 0,8$

Escribo la formula de disociacion de un acido, sabiendo que el mismo es monoprotico:

reaccion:	$HA(ac)$	\leftrightarrow	H^+	A^-
inicial:	0,8M		-	-
equilibrio:	0,8-x		x	x

$$K_a = \frac{x * x}{0,8 - x} = 610^{-5} \rightarrow 4,8 * 10^{-5} - 6 * 10^{-5} * x - x^2 \rightarrow x = 0,00689$$

$$pH = -\log(0,00689) = 2,16$$

2.(b) Siendo que la formula molecular del clorato(vii) de hidrogeno $HClO_4$ a priori se desprende que es monoprotico y dado que el enunciado dice que posee igual molaridad pareceria que el pH deberia ser el mismo pero no es el caso. Siendo que K_a del acido del item (a) es muy pequeño, deducimos que es un acido debil, al contrario el clorato por tener un $\alpha = 1$ (es decir que se disocia completamente) podemos decir que es un acido fuerte.

Sabiendo eso es claro que el pH del clorato sera menor.

2.(c) No, no es posible.

reaccion:	$NH_3(ac)$	\leftrightarrow	NH_4	OH^-
inicial:	M_0		-	-
equilibrio:	$M_0 - y$		y	y

reaccion:	H_2O	\leftrightarrow	H^+	OH^-
equilibrio:			x	x

Considerando la disociacion de la base y el agua conjuntamente

reaccion:	$NH_3(ac)$	\leftrightarrow	NH_4	OH^-
equilibrio:			y	x+y

reaccion:	H_2O	\leftrightarrow	H^+	OH^-
equilibrio:			x	x+y

del ultimo equilibrio queda claro que $[OH^-] > [H^+]$ por lo cual seria imposible satisfacer un $pH < 7$
Lo titularia con un acido de concentracion conocida y un indicador que reaccione con la presencia del acido.

3.(a) Falso, en estas condiciones algunos gases sufren transiciones de fases que no estan comprendidos por el modelo de gases ideales.

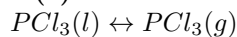
3.(b) Verdadero, $k = Ae^{Ea/Rt} = \frac{A}{e^{Ea/Rt}}$

a mayor t menor sera el denominador, por ende mayor el cociente y el producto. Y siendo la constante de velocidad mayor, la velocidad de la reaccion sera tambien mayor.

3.(c) Falso, es un metodo de separacion de fases.

3.(d) Verdadero, dado que es ionico y polar.

3.(e) Falso.



$$\Delta G_{ebullicion} = \Delta G_{PCl_3(g)} - \Delta G_{PCl_3(l)}$$

$$\Delta G_{ebullicion} = -269,6 - (-272,4) = 2,8$$

Como es positivo, el proceso no es espontaneo.

4.(a) $186 - 147 = 39$ Es decir que por cada $100gSv$ que lleve de 80^0 a 20^0 precipitaran 39 gramos de soluto. Por lo que para que precipiten 50 gramos necesitare $128,21gSv$. A 80^0 $128,21gSv$ contienen $238,47gSt$ es decir que poseo $366,68gSn$ que con la densidad dada dan $261,91dm^3Sn$

4.(b) Es un solido ionico,pose aniones y cationes en los nodos de la red cristalina, de fuerzas de atraccion electrostaticas. Es fragil y conduce en solucion o fundido.

5.(a) Sabiendo que quien limita la velocidad de la reaccion es la etapa elemental lenta, $v = k[NO]^2[H_2]$.

total:	3
NO :	2
H_2 :	1
N_2 :	0
H_2O :	0

5.(b) No, es un compuesto intermedio.