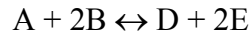
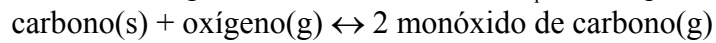


1.- Expresar en función de  $x$  la  $K_c$  de la reacción:



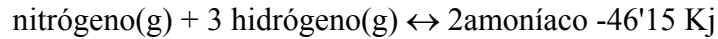
Siendo las concentraciones iniciales de A, B y D, 2, 3 y 0'5 moles/litro, respectivamente, y la concentración de E en el equilibrio  $x$  mol/l.

2.- Supuesta conocida  $K_c$ , expresar en función de ella  $K_p$  en el equilibrio:



a la temperatura de 1000 K.

3.- Supuesto que la reacción:



estuviera en equilibrio, indicar tres procedimientos para que se desplace hacia la derecha.

4.- Cuando el óxido mercúrico(sólido) se calienta en un recipiente en el que se ha hecho el vacío, se disocia reversiblemente en vapor de mercurio y oxígeno hasta alcanzar una presión total que en el equilibrio a 380°C vale 141 milímetros. Partiendo de un mol de óxido de mercurio, calcúlese:

a.- Las presiones parciales de cada componente en el equilibrio.

b.- Las concentraciones de los mismos en moles por litro.

c.- El valor de  $K_p$ .

5.- Si en una reacción reversible se va extrayendo uno de los productos a medida que se va formando, ¿qué se consigue con ello?

6.- Expresa en función de  $x$  la  $K_c$  de la reacción:



siendo  $x$  la concentración de N en el equilibrio y la concentración inicial de A 0'4 moles por litro.

7.- Si calentamos a 50°C un mol de ácido acético con un mol de etanol hasta alcanzar el equilibrio, veremos que se han formado 2/3 moles de agua según la reacción:



Calcular:

a.- Los moles de cada componente en el equilibrio.

b.- La constante de equilibrio entre los componentes de la misma.

c.- Resolver el mismo problema si partimos de 40 gramos de ácido acético y 34 g de etanol.

8.- Interpreta y comenta el signo negativo en la expresión:

$$\Delta G^{\circ} = - RT \ln K_p$$

9.- A 400° C, una mezcla de hidrógeno, yodo y yoduro de hidrógeno contiene en el equilibrio 0'0031 moles de hidrógeno y de yodo y 0'0239 moles de yoduro de hidrógeno por litro. Calcula:

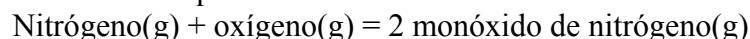
a.- La presión total de la mezcla.

b.- Las presiones parciales de los componentes.

c.- Los valores de las constantes  $K_c$  y  $K_p$

10.- En un recipiente de 10 litros se mezclan un mol nitrógeno y un mol de oxígeno, formándose monóxido

de nitrógeno, según la relación estequiométrica:

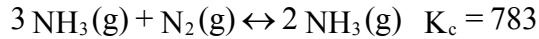


Para la cual,  $K_c = 0'0123$ , a la temperatura del experimento. Calcula:

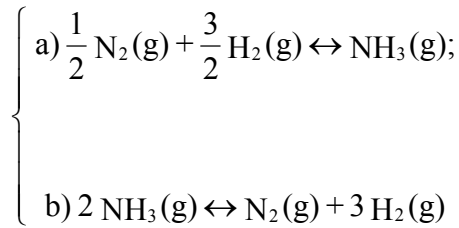
a.- La composición de la mezcla cuando se alcanza el equilibrio.

b.- La composición del equilibrio cuando el volumen de la mezcla anterior se reduce a cinco litros, sin variar la temperatura.

11.- Conocido el valor de  $K_c$  para el equilibrio:



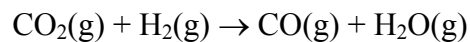
calcula a la misma temperatura el valor de la constante de equilibrio de las reacciones siguientes:



12.- ¿Qué se entiende por equilibrio químico? ¿Cuáles son las características de un equilibrio químico? ¿Cuáles son los factores que afectan a un equilibrio químico? Razonar las diversas respuestas.

13.- Definir brevemente: a) equilibrio, b) constante de equilibrio, c) principio de Le Chatelier.  
d) equilibrio heterogéneo, e) condición de equilibrio. Seleccionar una reacción y utilizarla para ilustrar estos ejemplos.

14.- En un recipiente, a volumen constante, que se mantiene a 959 K, se introduce dióxido de carbono e hidrógeno. Sus presiones parciales antes de reaccionar son 1,00 atm para el dióxido de carbono y 2,00 atm para el hidrógeno. Se verifica entonces la reacción:

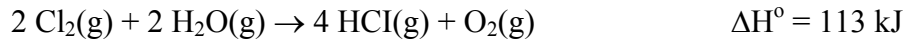


En el equilibrio, la presión parcial del agua es de 0,57 atm. Calcular las presiones parciales de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$

y

$\text{CO}$  en el equilibrio y el valor de  $K_p$  para la reacción.

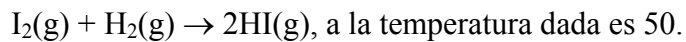
15.- Considerar la reacción siguiente:



Suponiendo que se ha alcanzado el equilibrio ¿Qué le sucederá al número de moles de agua en el recipiente si: a) se introduce algo de  $\text{O}_2$ . b) Se introduce algo de  $\text{Cl}_2$ . c) Se elimina algo de  $\text{HCl}$ . d) Se disminuye el volumen del recipiente. e) Se baja la temperatura?

16.- A 700 K, 1 mol de nitrógeno y 4 moles de hidrógeno (ambos gaseosos) reaccionan para formar 1,3 moles de amoníaco gaseoso, en un recipiente de 10 litros de capacidad. Calcular la constante de equilibrio  $K_p$  para la formación de amoníaco gaseoso a esa temperatura y las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.

17.- En un recipiente de 10 litros de capacidad a la temperatura de 500 °C, se introducen 0,5 moles de hidrógeno y 0,5 moles de iodo. La constante de equilibrio  $K_c$  para la reacción:

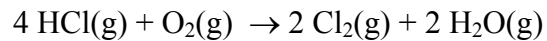


a) Calcular el valor de  $K_p$  a 500 °C. b) Calcular la presión total en el recipiente una vez alcanzado el equilibrio. c) Calcular las presiones parciales de cada uno de los componentes, una vez alcanzado el equilibrio.

18.- En un matraz de un litro y a  $400^{\circ}\text{C}$  se introducen  $0,03$  moles de yoduro de hidrógeno gaseoso y se cierra. Una vez alcanzado el equilibrio el yoduro de hidrógeno se ha descompuesto parcialmente en yodo e hidrógeno gaseosos, siendo la fracción molar del yoduro de hidrógeno en el equilibrio  $0,80$ . Calcular:

- El valor de la constante de equilibrio  $K_c$ .
- La presión total y la de cada uno de los componentes en el equilibrio.
- El valor de la constante de equilibrio  $K_p$ .

19.- Cuando se hace reaccionar cloruro de hidrógeno con oxígeno de la ecuación



se encuentra que en un recipiente de  $50,3$  litros y a la temperatura de  $613 \text{ K}$ , se hallan en equilibrio  $0,398$  moles de cloro,  $0,398$  moles de moles de cloruro de hidrógeno y  $0,0408$  moles de oxígeno. Hallar:

- Las presiones parciales de cada gas.
- El valor de concentraciones de cada sustancia en moles/litro y el valor  $K_c$ .

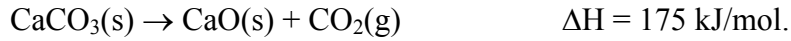
20.- Para el equilibrio



$\Delta H^{\circ} = 177,8 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S^{\circ} = 160,5 \text{ J/K}$ . Calcular la presión de equilibrio del dióxido de carbono a  $298 \text{ K}$ .

21.- Un recipiente de  $100 \text{ ml}$  de capacidad contiene a  $27^{\circ}\text{C}$  una mezcla gaseosa en equilibrio de  $0,138 \text{ g}$  de dióxido de nitrógeno y  $0,552 \text{ g}$  de tetróxido de dinitrógeno. Calcular las constantes de equilibrio  $K_p$  y  $K_c$  para la reacción reversible de disociación de tetróxido de dinitrógeno a dicha temperatura.

22.- La ecuación de descomposición del carbonato de calcio viene dada por:



Indicar el efecto que producirá en el equilibrio: a) Un aumento de temperatura.

b) Un aumento de presión. ¿Qué condiciones serían las más favorables para obtener CaO a partir de CaCO<sub>3</sub> a escalas industriales?

23.- La combustión completa de propano a dióxido de carbono gas y agua líquida es de carácter exotérmico a temperatura ambiente. Haciendo uso de la expresión correspondiente a la constante de equilibrio, explicar el efecto sobre la concentración de dióxido de carbono de cada uno de los cambios siguientes:

a) Una disminución de la temperatura.

b) Un aumento de la presión total.

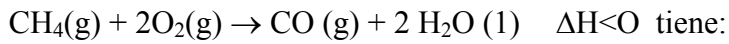
c) La adición de un catalizador.

24.- En un recipiente de 10 litros hay en equilibrio a 270 C, 1 mol de amoníaco, 10 moles de nitrógeno y 16 moles de hidrógeno en forma gaseosa.

a) Calcular la constante de equilibrio de formación del amoníaco.

b) Estudiar el efecto que sobre el equilibrio tendría: 1) Un aumento de la presión total. 2) Un aumento de la temperatura siendo  $\Delta H < 0$ .

25.- Razonar el efecto que sobre el equilibrio:



a) Una disminución de la temperatura.

b) Un aumento de la presión total.

c) Una disminución de la presión parcial de oxígeno.

d) El empleo de un catalizador

Indicar en qué casos se modifica la constante de equilibrio

26.- La reacción reversible entre cloruro de hidrógeno y oxígeno gaseoso es exotérmica en condiciones normales, produciendo cloro gaseoso y agua. Escribir ajustada dicha reacción. Razonar el efecto que tendrá sobre la concentración de cloro en equilibrio cada uno de los cambios siguientes :

- a) Aumento de la temperatura de la vasija de la reacción..
- b) Disminución de la presión total.
- c) Aumento de la presión parcial de oxígeno.
- d) Aumento del volumen de la vasija de la reacción.
- e) Adición de un catalizador.

Todos los componentes de este equilibrio se encuentran en estado gaseoso