EJERCICIOS TEMA 4. EQUILIBRIO QUÍMICO

Entre paréntesis viene expresado el número del ejercicio correspondiente a los capítulos 16 (o 15) del libro de Química General de Petrucci y colaboradores (8ª Ed, 10ª Ed). Para el resto de ejercicios, las soluciones se encuentran en la página Web de la asignatura, en "Aula Virtual".

1. Escribir las expresiones de la constante de equilibrio (K_c) para las siguientes reacciones:

   a) $2\ C_5H_6\ (g) \leftrightarrows C_{10}H_{12}\ (g)$

   b) $CH_4\ (g) + H_2O\ (g) \leftrightarrows CO\ (g) + 3\ H_2\ (g)$

   c) $CO_2\ (g) + H_2\ (g) \leftrightarrows CO\ (g) + H_2O\ (g)$

   d) $\frac{1}{2}\ H_2\ (g) + \frac{1}{2}\ Br_2\ (g) \leftrightarrows HBr\ (g)$

2. Indicar cuáles son las unidades de la constante K_c del equilibrio en fase gaseosa

   $$2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_3\ (g)$$

3. A partir de los siguientes valores de K_c:

   $CO\ (g) + H_2O\ (g) \leftrightarrows CO_2\ (g) + H_2\ (g)$ $K_c = 23{,}2$ a 600 K

   $SO_2\ (g) + \frac{1}{2}\ O_2\ (g) \leftrightarrows SO_3\ (g)$ $K_c = 56$ a 900 K

   $2\ H_2S\ (g) \leftrightarrows 2H_2\ (g) + S_2\ (g)$ $K_c = 2{,}3 \times 10^{-4}$ a 1405K

   Determine los valores de K_c para las siguientes reacciones a las correspondientes temperaturas (*Ej. 7, -*).

   a) $CO_2\ (g) + H_2\ (g) \leftrightarrows CO\ (g) + H_2O\ (g)$

   b) $2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_3\ (g)$

   c) $H_2\ (g) + \frac{1}{2}\ S_2\ (g) \leftrightarrows H_2S\ (g)$

4. A 1000 °C la constante de disociación del vapor de agua, K_c, representada por la ecuación:

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

5. La constante K_p para la reacción a 673 K representada por

$$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \leftrightarrows 2\,NH_3\,(g)$$

Tiene el valor de 1,64 x 10^{-4} cuando las presiones son expresadas en atmósferas. Calcular el valor de dicha constante cuando las expresiones se calculan en mm de Hg. Determinar, asimismo, el valor de K_c.

6. Calcular el valor de K_p para el equilibrio a 727 °C

$$2\,SO_2\,(g) + O_2\,(g) \leftrightarrows 2\,SO_3\,(g)$$

Sabiendo que $K_c = 2.8 \times 10^2\ M^{-1}$ a dicha temperatura.

7. En el proceso de obtención del amoníaco, presentado por la ecuación

$$1/2\,N_2\,(g) + 3/2\,H_2\,(g) \leftrightarrows NH_3\,(g)$$

el valor de K_p es 0,0266 atm^{-1} a 327 °C, y 0,00659 atm^{-1} a 427 °C. Calcular el valor de K_c a ambas temperaturas.

8. Dos cloruros de fósforo frecuentes, PCl_3 y PCl_5, ambos importantes en la producción de otros compuestos de fósforo, coexisten en equilibrio según la reacción

$$PCl_3\,(g) + Cl_2\,(g) \leftrightarrows PCl_5\,(g)$$

Una mezcla en equilibrio a 250 °C en un matraz de 2,50 L contiene 0,105 g de PCl_5, 0,220 g de PCl_3 y 2,12g de Cl_2. ¿Cuáles son los valores de K_c y K_p para esta reacción a 250 °C? (*Ej. 16, 19*)

9. A una cierta temperatura, se estudió la reacción $2\,NO_2\,(g) \leftrightarrows N_2\,(g) + 2\,O_2\,(g)$ en un recipiente de 1,0 litros. Inicialmente se colocaron 2,0 moles de NO_2 en el recipiente y se observó que en el equilibrio se había disociado el 3,3 % de dicha sustancia. ¿Cuál es el valor de K_c a la temperatura del experimento?

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

11. En un recipiente de 1,0 litros de capacidad se mezclan 0,71 moles de SO_2Cl_2 y 0,15 moles de SO_2. Cuando se alcanza el equilibrio, se observa que existen 0,61 moles de SO_2Cl_2. Calcular K_c, expresada en moles/litro, para la reacción SO_2Cl_2 (g) ⇆ SO_2 (g) + Cl_2 (g).

12. Al calentar 4,00 g de pentacloruro de fósforo, PCl_5, en un recipiente de 1,00 L a 250 °C, se establece el equilibrio PCl_5 (g) ⇆ PCl_3 (g) + Cl_2 (g) en cuyo momento la presión ejercida por los gases de la mezcla es 1,45 atm. Calcular K_p en dicho equilibrio.

13. En la actualidad se está estudiando la utilización del trióxido de azufre, SO_3, para almacenar energía solar. El SO_3, situado en una cámara cerrada, se disocia a alta temperatura cuando incide sobre el la energía solar, de acuerdo con el siguiente equilibrio:

    $$2\ SO_3\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g)$$

    A una cierta temperatura, el SO_3 se encuentra disociado en un 52% y la presión total que se alcanza en la cámara es de 2,8 atm. ¿Cuál es el valor de K_p?

14. A 425 ºC la K_c del equilibrio: I_2 (g) + H_2 (g) ⇆ 2 HI (g) vale 54,8. Calcular las concentraciones del equilibrio de todas las especies si en un recipiente de 10 L se introducen 12,69 g de I_2, 1,01 g de H_2, y 25,58 g de HI a 425 ºC. Datos: M(I) = 126,9; M(H) = 1,0.

15. A una temperatura de terminada, el valor de la constante de equilibrio para la reacción A (g) + B (g) ⇆ C (g) + D (g) es igual a 4. Si se colocan 0,6 moles de A y 0,6 moles de B en un recipiente de 2,0 litros, ¿cuál será el número de moles de C y de D presentes en el equilibrio?

16. Se introducen simultáneamente en un matraz de 1,90 L: 0,455 mol de SO_2, 0,183 mol de O_2 y 0,568 mol de SO_3, a 1000 K. (*Ej. 18, 31*)

    a) ¿Está la mezcla en equilibrio?

    b) En caso negativo, ¿en qué sentido debe ocurrir el cambio neto?

    $$2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_3\ (g) \quad K_c = 2{,}8 \times 10^2 \text{ a } 1000K$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

18. Indicar si el aumento de la presión parcial del amoníaco en el proceso de descomposición de cloruro amónico:

$$NH_4Cl\ (s) \leftrightarrows NH_3\ (g) + HCl\ (g)$$

favorece o impide la descomposición del cloruro amónico.

19. El equilibrio:

$2\ SO_3\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g)$

Tiene a 700 °C una constante $K_c = 4{,}8 \times 10^{-3}$. Si en un reactor introducimos a 700 °C los tres componentes de forma que sus concentraciones sean: $[SO_3] = 0{,}60$, $[SO_2] = 0{,}15$, $[O_2] = 0{,}025$, ¿qué ocurrirá?

20. La siguiente reacción se utiliza en algunos dispositivos para respirar, como fuente de oxígeno:

$4\ KO_2\ (s) + 2\ CO_2\ (g) \leftrightarrows 2\ K_2CO_3\ (s) + 3\ O_2\ (g)$ $K_p = 28{,}5$ a 25 °C

Suponga que se añade una muestra de CO_2 (g) a un matraz conteniendo K_2CO_3 (s) en el que se ha hecho previamente el vacío y que se establece el equilibrio. Si la presión parcial de equilibrio del CO_2 (g) resulta ser 0,0721 atm, ¿cuáles serán la presión parcial del O_2 (g) y la presión total del gas en el equilibrio? (*Ej. 55, 51*).

21. ¿Qué efecto tendría la disminución de volumen del recipiente de la mezcla de reacción sobre la condición de equilibrio en cada una de las reacciones?:

a) $2\ H_2S\ (g) + CH_4\ (g) \leftrightarrows CS_2\ (g) + 4\ H_2\ (g)$

b) $CO_2\ (g) + H_2\ (g) \leftrightarrows CO\ (g) + H_2O\ (g)$

c) $CO\ (g) + 3\ H_2\ (g) \leftrightarrows CH_4\ (g) + H_2O\ (g)$

d) $C\ (s) + H_2O\ (g) \leftrightarrows CO\ (g) + H_2\ (g)$

22. Para la reacción

$CS_2\ (g) + 4\ H_2\ (g) \leftrightarrows CH_4\ (g) + 2\ H_2S\ (g)$ $\Delta H = -231.6$ kJ

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.