

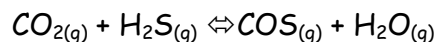


## EQUILIBRIO QUÍMICO

Selectividad- LOGSE

- (Jun. 2015) En un recipiente de 2,0 L se introducen 0,043 moles de  $\text{NOCl}_{(g)}$  y 0,010 moles de  $\text{Cl}_{2(g)}$ . Se cierra, se calienta hasta una temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  y se deja que alcance el equilibrio:  $\text{NOCl}_{(g)} \rightleftharpoons 1/2 \text{Cl}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)}$ . Calcular:  
(a) El valor de  $K_c$  sabiendo que en el equilibrio se encuentran 0,031 moles de  $\text{NOCl}_{(g)}$ .  
(b) La presión total y las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- (Sept.2014) Para el siguiente sistema en equilibrio:  $\text{A}(g) \rightleftharpoons 2\text{B}(g)$ ;  $\Delta H^{\circ} = +20,0 \text{ kJ}$ , justifique qué cambio experimentaría  $K_c$  si se elevara la temperatura de la reacción.
- (Sept.2014) Considere el siguiente proceso en equilibrio a  $686^{\circ}\text{C}$ :  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ . Las concentraciones en el equilibrio de las especies son:  $[\text{CO}_2] = 0,086 \text{ M}$ ;  $[\text{H}_2] = 0,045 \text{ M}$ ;  $[\text{CO}] = 0,050 \text{ M}$  y  $[\text{H}_2\text{O}] = 0,040 \text{ M}$ .  
(a) Calcule  $K_c$  para la reacción a  $686^{\circ}\text{C}$ .  
(b) Si se añadiera  $\text{CO}_2$  para aumentar su concentración a  $0,50 \text{ mol/L}$ , ¿cuáles serían las concentraciones de todos los gases una vez que el equilibrio fuese restablecido?
- (Jun 2014) Considere el siguiente proceso en equilibrio:  $\text{N}_2\text{F}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NF}_2(g)$ ;  $\Delta H^{\circ} = 38,5 \text{ kJ}$ . Razone que le ocurre al equilibrio si se disminuye la presión de la mezcla de reacción a temperatura constante.
- (Jun.2014) Considere la siguiente reacción:  $\text{Br}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{Br}_{(g)}$ . Cuando 1,05 moles de  $\text{Br}_2$  se colocan en un matraz de 0,980 L a una temperatura de 1873K se disocia el 1,20% de  $\text{Br}_2$ . Calcule la constante de equilibrio  $K_c$  de la reacción.
- (Sept 2013) Se introduce  $\text{PCl}_5$  en un recipiente cerrado de 1 L de capacidad y se calienta a  $493 \text{ K}$  hasta descomponerse térmicamente según la reacción:  $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$ . Una vez alcanzado el equilibrio, la presión total es de 1 atm (101,3 kPa) y el grado de disociación 0,32. Calcular:  
(a) Las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio y sus presiones parciales.  
(b) El valor de  $K_c$  y  $K_p$ .
- (Sept 2013) Explicar razonadamente el efecto sobre el equilibrio:  
$$2\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{CO}(g) ; \Delta H^{\circ} = -221 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$
  
(a) Si se añade  $\text{CO}$ .  
(b) Si se añade  $\text{C}$ .  
(c) Si se eleva la temperatura.  
(d) Si aumenta la presión.
- (Jun 2013) Para la siguiente reacción:  $2\text{NaHCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$   $\Delta H < 0$   
(a) Escriba la expresión para la constante de equilibrio  $K_p$  en función de las presiones parciales.  
(b) Razone cómo afecta al equilibrio un aumento de temperatura.

9. (Jun 2012) El  $\text{CO}_2$  reacciona con  $\text{H}_2\text{S}$  a altas temperaturas según:



Se introducen 4,4 g de  $\text{CO}_2$  en un recipiente de 2,55 L a  $337^\circ\text{C}$  y una cantidad suficiente de  $\text{H}_2\text{S}$  para que una vez alcanzado el equilibrio, la presión total sea de 10 atm (1013,1 Pa). Si en la mezcla en equilibrio hay 0,01 moles de agua, calcule:

(a) El número de moles de cada una de las especies en el equilibrio.

(b) El valor de  $K_c$  y  $K_p$  a esa temperatura.

Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  o  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

10. (Sept. 2012) En un matraz de 5 L se introduce una mezcla de 0,92 moles de  $\text{N}_2$  y 0,51 moles de  $\text{O}_2$  y se calienta hasta 2200 K, estableciéndose el equilibrio  $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)}$ . Teniendo en cuenta que en estas condiciones reacciona el 1,09 % de nitrógeno inicial:

(a) Calcule la concentración molar de todos los gases en el equilibrio a 2200 K.

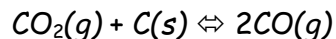
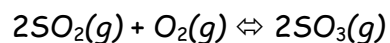
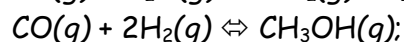
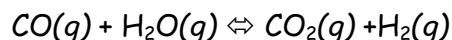
(b) Calcule el valor de las constantes  $K_c$  y  $K_p$  a esa temperatura.

11. (Jun 2011) La reacción  $\text{I}_2(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{HI}(g)$  tiene, a  $448^\circ\text{C}$ , un valor de la constante de equilibrio  $K_c$  igual a 50. A esa temperatura un recipiente cerrado de 1 L contiene inicialmente 1,0 mol de  $\text{I}_2$  y 1,0 mol de  $\text{H}_2$ .

(a) Calcule los moles de  $\text{HI}(g)$  presentes en el equilibrio.

(b) Calcule la presión parcial de cada gas en el equilibrio.

12. (Jun 2011) (a) Escriba la expresión de  $K_c$  y  $K_p$  para cada uno de los siguientes equilibrios:



(b) Indique, de forma razonada, en qué casos  $K_c$  coincide con  $K_p$ .

13. (Sept 2010) A 670 K, un recipiente de 2 L contiene una mezcla gaseosa en equilibrio de 0,003 moles de hidrógeno, 0,003 moles de yodo y 0,024 moles de yoduro de hidrógeno, según la reacción:  $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$ .

En estas condiciones, calcule:

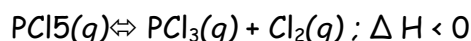
(a) El valor de  $K_c$  y  $K_p$

(b) La presión total en el recipiente y las presiones parciales de los gases en la mezcla.

Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

14. **(Sept 2010)** Considere el equilibrio:  $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$  ;  $\Delta H = -46 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , razone que le ocurre al equilibrio si:
- se añade hidrógeno.
  - se aumenta la temperatura.
  - se aumenta la presión disminuyendo el volumen.
  - se retira nitrógeno.

15. **(Jun 2009)** Si consideramos la disociación del  $\text{PCl}_5$  dada por la ecuación:



Indique *razonadamente* qué le ocurre al equilibrio:

- al aumentar la presión sobre el sistema sin variar la temperatura;
  - al disminuir la temperatura; (c) al añadir cloro.
16. **(Sept 2009)** Un recipiente cerrado de un litro, en el que se hizo previamente el vacío, contiene 1,998 g de yodo (sólido). Seguidamente, se calienta hasta alcanzar la temperatura de  $1200^\circ\text{C}$ . La presión en el interior del recipiente es de 1,33 atm. En estas condiciones, todo el yodo se halla en estado gaseoso y parcialmente disociado en átomos:  $\text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{I}(g)$
- Calcule el grado de disociación del yodo molecular.
  - Calcule las constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$  para dicha reacción a  $1200^\circ\text{C}$ .
17. **(Jun 2008)** En un recipiente de 10,0 L se introducen 0,61 moles de  $\text{CO}_2$  y 0,39 moles de  $\text{H}_2$  calentando hasta  $1250^\circ\text{C}$ .  
Una vez alcanzado el equilibrio según la reacción:  $\text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$  se analiza la mezcla de gases, encontrando 0,35 moles de  $\text{CO}_2$ .
- Calcule los moles de los demás gases en el equilibrio
  - Calcule el valor de  $K_c$  a esa temperatura.
18. **(Sept 2008)** En un recipiente de 5 L se introducen 1,0 mol de  $\text{SO}_2$  y 1,0 mol de  $\text{O}_2$  y se calienta a  $727^\circ\text{C}$ , produciéndose la siguiente reacción:  $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ . Una vez alcanzado el equilibrio, se analiza la mezcla encontrando que hay 0,15 moles de  $\text{SO}_2$ . Calcule:
- los gramos de  $\text{SO}_3$  que se forman
  - el valor de la constante de equilibrio  $K_c$ .
19. **(Jun 2007)** La temperatura de  $35^\circ\text{C}$  disponemos, en un recipiente de  $310 \text{ cm}^3$  de capacidad, de una mezcla gaseosa que contiene 1,660g de  $\text{N}_2\text{O}_4$  en equilibrio con 0,385g de  $\text{NO}_2$ .
- Calcule la  $K_c$  de la reacción de disociación del tetróxido de dinitrógeno a la temperatura de  $35^\circ\text{C}$
  - A  $150^\circ\text{C}$ , el valor numérico de  $K_c$  es de 3,20. ¿Cuál debe ser el volumen del recipiente para que estén en equilibrio 1 mol de tetróxido y dos moles de dióxido de nitrógeno?

20. **(Sept 2007)** Dado el siguiente equilibrio  $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$  indique si la concentración de sulfuro de hidrógeno aumentará, disminuirá o no se modificará si:

(a) Se añade  $\text{H}_2(\text{g})$

(b) Disminuye el volumen del recipiente

21. **(Jun 2006)** (b) Para el sistema gaseoso en equilibrio  $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$ , ¿cómo afectaría la adición de  $\text{NO}(\text{g})$  al sistema en equilibrio? Razone la respuesta.