



Hoja de problemas de equilibrio químico

Nivel: PAU / 2º Bachillerato

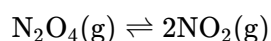
Dificultad: Media-Alta

Instrucciones: Todos los problemas constan de **3 apartados**. Se proporcionan **constantes de equilibrio** y **masas atómicas** cuando son necesarias. Suponer **T constante** y comportamiento ideal salvo indicación contraria.

I. Equilibrio (sin grado de disociación)

Problema 1

A 450 K tiene lugar el equilibrio:



Se introduce inicialmente 0,50 mol de N_2O_4 en un recipiente de 5,0 L.

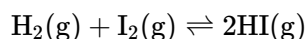
Datos:

$K_c = 0,36$ (450 K)

- Apartados:** a) Plantea la tabla ICE y calcula las concentraciones en el equilibrio.
b) Calcula la presión parcial de cada gas en el equilibrio.
c) ¿Cómo variaría el equilibrio si se reduce el volumen a la mitad?
-

Problema 2

Para el equilibrio:



se introducen 1,0 mol de H_2 y 1,0 mol de I_2 en un recipiente de 2,0 L.

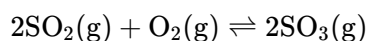
Datos:

$K_c = 49$ (700 K)

- Apartados:** a) Determina las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
b) Calcula el porcentaje de conversión de H_2 .
c) Calcula K_p a 700 K.
-

Problema 3

En un recipiente de 10,0 L se introducen 0,40 mol de SO_2 , 0,40 mol de O_2 y 0,40 mol de SO_3 .



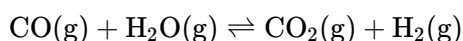
Datos:

$K_c = 280$ (700 K)

- Apartados:** a) Determina el sentido de la evolución del sistema.
b) Calcula las concentraciones en el equilibrio.
c) ¿Qué ocurre si se añade un catalizador?
-

Problema 4

El equilibrio siguiente se establece a 500 K:



Inicialmente se introducen 0,80 mol de CO y 0,80 mol de H₂O en 4,0 L.

Datos:

$K_c = 5,0$ (500 K)

- Apartados:** a) Calcula las concentraciones de equilibrio.
b) Calcula K_p a 500 K.
c) Analiza el efecto de aumentar la temperatura.
-

II. Equilibrio (con grado de disociación)**Problema 5**

El pentacloruro de fósforo se disocia según:



Se introducen 0,20 mol de PCl₅ en un recipiente de 1,0 L.

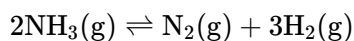
Datos:

$K_c = 0,040$ (500 K)

- Apartados:** a) Define el grado de disociación α .
b) Calcula α y las concentraciones en el equilibrio.
c) Calcula la presión total en el equilibrio.
-

Problema 6

El amoníaco se disocia parcialmente según:



Se introducen 1,0 mol de NH₃ en 5,0 L.

Datos:

$K_c = 1,6 \cdot 10^{-4}$ (800 K)

- Apartados:** a) Expresa las concentraciones en función del grado de disociación.
b) Calcula el valor de α .
c) Determina la fracción molar de cada gas.
-

Problema 7

El dióxido de nitrógeno se disocia según:



Se introducen 0,50 mol de NO_2 en 2,0 L.

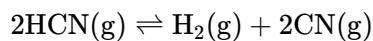
Datos:

$K_c = 1,0 \cdot 10^{-5}$ (650 K)

- Apartados:** a) Define el grado de disociación.
b) Calcula α en el equilibrio.
c) Calcula K_p .
-

Problema 8

El ácido cianhídrico gaseoso se disocia según:

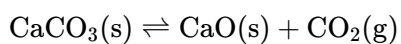


Se introducen 0,30 mol de HCN en 3,0 L.

Datos:

$K_c = 2,5 \cdot 10^{-3}$ (900 K)

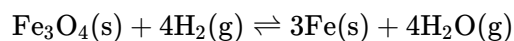
- Apartados:** a) Plantea el equilibrio usando el grado de disociación.
b) Calcula α .
c) Calcula la presión total del sistema.
-

III. Equilibrio heterogéneo**Problema 9****Datos:**

$K_p = 1,20$ (900 K)

- Apartados:** a) Escribe la expresión de K_p .
b) Calcula la presión de CO_2 en el equilibrio.
c) ¿Influye la cantidad de sólido inicial?
-

Problema 10

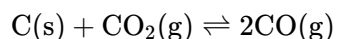


Datos:

$K_p = 0,50$ (1000 K)

- Apartados:** a) Escribe la expresión de K_p .
b) Determina el sentido del equilibrio si $P_{\text{H}_2} = P_{\text{H}_2\text{O}}$.
c) Analiza el efecto de aumentar la presión total.
-

Problema 11



Datos:

$K_p = 1,6$ (1000 K)

- Apartados:** a) Escribe la expresión de K_p .
b) Calcula la relación $P_{\text{CO}}/P_{\text{CO}_2}$ en equilibrio.
c) Justifica el efecto de añadir carbono sólido.
-

Problema 12



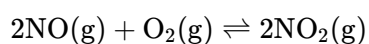
Datos:

$K_p = 0,80$ (500 K)

- Apartados:** a) Expresa K_p .
b) Calcula las presiones parciales si ambas son iguales.
c) Analiza el efecto de reducir el volumen.
-

IV. Cociente de reacción

Problema 13



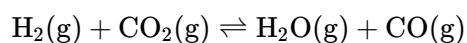
Datos:

$K_c = 6,5 \cdot 10^2$ (300 K)

Se tienen inicialmente: $[\text{NO}] = 0,10 \text{ M}$; $[\text{O}_2] = 0,10 \text{ M}$; $[\text{NO}_2] = 0,05 \text{ M}$.

- Apartados:** a) Calcula el cociente de reacción Q_c .
b) Determina el sentido de evolución del sistema.
c) Calcula las concentraciones de equilibrio.
-

Problema 14



Datos:

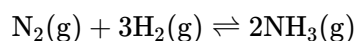
$K_c = 1,0$ (700 K)

Inicialmente: $[\text{H}_2] = 0,20 \text{ M}$; $[\text{CO}_2] = 0,30 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,10 \text{ M}$; $[\text{CO}] = 0,40 \text{ M}$.

- Apartados:** a) Calcula Q_c .
b) Predice la evolución del sistema.
c) Calcula el equilibrio final.
-

V. Principio de Le Châtelier

Problema 15

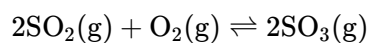


Datos:

$K_c = 6,0 \cdot 10^5$ (450 K)

- Apartados:** a) Justifica el efecto de aumentar la presión.
b) Analiza el efecto de aumentar la temperatura.
c) Explica el papel del catalizador.
-

Problema 16

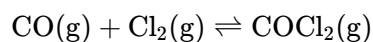


Datos:

$K_c = 1,7 \cdot 10^2$ (700 K)

- Apartados:** a) Efecto de añadir O_2 .
b) Efecto de retirar SO_3 .
c) Efecto de disminuir la temperatura.
-

Problema 17

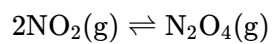


Datos:

$K_c = 4,6$ (500 K)

- Apartados:** a) Efecto de aumentar el volumen.
b) Efecto de añadir un gas inerte a volumen constante.
c) Efecto de aumentar la temperatura (reacción exotérmica).
-

Problema 18



Datos:

$K_c = 6,9$ (298 K)

- Apartados:** a) Efecto de disminuir la temperatura.
b) Efecto de aumentar la presión.
c) Justifica si K cambia en cada caso.
-

Masas atómicas (si se requieren):

H = 1,0 ; C = 12,0 ; N = 14,0 ; O = 16,0 ; Cl = 35,5 ; P = 31,0 ; S = 32,1 ; Fe = 55,8 ; Ca = 40,1