

REACCIONS D'EQUILIBRI de GASOS**PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02**

1. *J1997* Quan s'introdueixen 2,085 g de pentaclorur de fòsfor en un recipient de 500 ml i s'escalfa a 250°C, un 53% de pentaclorur de fòsfor s'ha dissociat en arribar a l'equilibri:



- Busqueu les concentracions dels gasos presents en l'equilibri.
- Calculeu la K_c .
- Què passaria si a la mescla en equilibri s'hi afegís 0,10 mols de Cl_2 ?

Dades: Masses atòmiques: P: 31,0; Cl: 35,5

2. *S1997* Considereu la reacció següent en equilibri $\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} = 2 \text{NH}_{3(g)}$ a 750 K.

- Raoneu cap a on es desplaça l'equilibri en disminuir el volum del reactor a la meitat.
- Justifiqueu la variació d'entropia de la reacció.
- Un volum d'1 litre d'una mescla en equilibri està format d'1,20 mol de H_2 , 1 mol de N_2 i 0,33 mol de NH_3 . Calculeu la K_c .

3. *J1998* Responen les qüestions següents:

a) Quan s'escalfa clorur de nitrosil, NOCl , es descompon d'acord amb la reacció d'equilibri següent:



S'introdueixen 2 mols de clorur de nitrosil dins d'un recipient d'un litre i s'escalfa fins a una Temperatura constant de 735 K. Una vegada assolit l'estat d'equilibri, hom troba que s'ha dissociat el 33% del clorur de nitrosil inicial.

- Quins seran els valors de les constants K_c i K_p de la reacció a 735 K?
- Justifiqueu com evolucionarà l'equilibri quan s'augmenti la temperatura del sistema. I com Evolucionarà quan en disminuïm la pressió? Dades: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

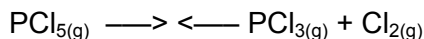
4. *S1998* Quan reacciona el diòxid de sofre amb el diòxid de nitrogen s'obté triòxid de sofre i monòxid de nitrogen. Un recipient de 0,5 litres conté una barreja d'aquests gasos en equilibri en una relació 0,8:0,1:0,6:0,4 mols, respectivament, a 298 K.

- Quins seran els valors de la K_c i de la K_p de la reacció a aquesta temperatura?
- Hi haurà cap modificació en la composició de la mescla en equilibri si afegim monòxid de nitrogen al sistema?

5. *S1998* El iodur d'hidrogen es dissocia a 700° C en iode i hidrogen amb una K_c igual a $1,8 \cdot 10^{-2}$. Una mescla està formada per 0,2 mols de iodur d'hidrogen, 0,1 mols d'hidrogen i 0,5 mols de iode.

- Quin serà el nombre de mols de cada espècie química quan s'assoleixi l'equilibri a 700° C?
- Justifiqueu com afectarà la concentració de les espècies en l'equilibri:
 - un augment de la pressió del recipient.
 - la introducció de iode en el sistema

6. *J1999* 1. En un recipient tancat de 2 litres tenim pentaclorur de fòsfor gasós a 25° C i $5,06 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Escalfem el sistema fins a 250° C i a aquesta temperatura el pentaclorur es dissocia tal com indica la reacció següent:



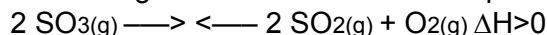
La K_c del sistema en equilibri a 250° C és 0,19.

- Calculeu la quantitat de substància de cadascuna de les espècies presents quan s'assoleixi l'equilibri.
- Justifiqueu en quin sentit es desplaçarà l'equilibri quan:
 - deixem expandir el sistema fins a un volum doble.
 - hi afegim un catalitzador.

Dades: $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

REACCIONS D'EQUILIBRI de GASOS**PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02**

6. J1999 En introduir 1,10 g de triòxid de sofre en un recipient de 2 litres i escalfar-lo a 600° C s'obté una mescla d'oxigen i d'òxids de sofre en equilibri segons la reacció



Si la massa d'oxigen a l'equilibri és 0,052 g

a) Quin serà el valor de la constant d'equilibri per a la reacció indicada a 600° C?

b) Expliqueu com variarà la concentració de SO_3 si:

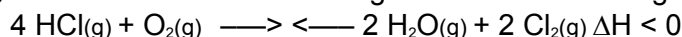
1) Augmentem la pressió del sistema.

2) Disminuïm la temperatura.

c) A l'envàs de triòxid de sofre s'observen els pictogrames següents: C (corrosiu) T (tòxic)

Indiqueu-ne el significat. Dades: masses atòmiques: S = 32; O = 16.

7. S1999 L'oxidació del clorur d'hidrogen té lloc a 423 K segons la reacció d'equilibri:

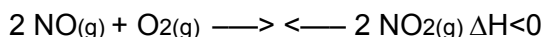


Inicialment disposem de 3,6 mols d'HCl i 2 mols d'oxigen en un recipient de 2 dm³. Quan s'assoleix l'equilibri les anàlisis de la mescla indiquen l'existència d'1,4 mols d'oxigen.

a) Quins seran els valors de K_c i K_p de la reacció a 423 K?

b) Justifiqueu com evolucionarà l'equilibri quan s'augmenti la temperatura del sistema. Com evolucionarà quan augmenti la pressió? Dades: $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

8. S1999 L'oxidació del monòxid de nitrogen a diòxid de nitrogen es pot expressar mitjançant la reacció d'equilibri:

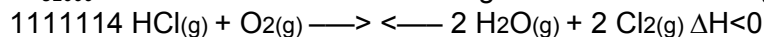


Justifiqueu l'efecte sobre el rendiment de la reacció que produeixen els canvis següents:

a) Disminució de la pressió a què es troba la mescla gasosa.

b) Augment de la temperatura de la mescla gasosa.

9. J2000 . L'oxidació del clorur d'hidrogen a 423 K té lloc segons la reacció d'equilibri:



Inicialment disposem de 3,6 mols de HCl i 2 mols d'oxigen en un recipient de 2 litres, i en arribar a l'equilibri queden 1,4 mols d'oxigen sense reaccionar.

a) Calculeu el valor de K_c a 423 K.

b) Justifiqueu com evolucionarà l'equilibri quan s'augmenta la temperatura del sistema i quan se n'augmenta la pressió

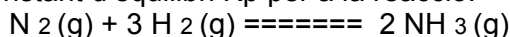
10. J2000 Per a l'equilibri $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ a 25 °C, el valor de K_c és 0,04.

a) Calculeu el valor de K_p a la mateixa temperatura.

b) Com influencia la pressió a aquest equilibri?

c) El tetraòxid de dinitrogen és una substància sense color, mentre que el diòxid té un color vermell molt peculiar. Si una barreja dels dos gasos tancada dintre d'un tub d'assaig s'introdueix en un bany d'aigua amb gel, la mescla esdevé incolora. Per contra, si el mateix tub s'introdueix en un bany a 90 °C, la mescla es torna vermella. Justifiqueu si l'equilibri indicat al començament és una reacció endotèrmica o exotèrmica. Dades: $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

11. S2000 La constant d'equilibri K_p per a la reacció:



a 400 °C és igual a $1,67 \cdot 10^{-4}$, expressant les pressions en atmosferes. Un recipient de 2,0 litres conté, a 25 °C, 0,01 mol de N_2 , 0,02 mol de H_2 i 0,03 mol de NH_3 . S'escalfa la mescla gasosa fins a 400 °C, en presència de catalitzador.

a) Expliqueu raonadament si la mescla està en equilibri a 400 °C. Si no està en equilibri, en quin sentit transcorrerà la reacció?

b) Una vegada assolit l'equilibri, justifiqueu què passarà si

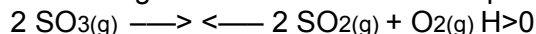
i) introduïm nitrogen en el sistema

ii) disminuïm la pressió del sistema.

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

REACCIONS D'EQUILIBRI de GASOS**PAUU BTX LOGSE ANYS 97-98-99-00-01-02**

12. S2000 . En introduir 1,10 g de triòxid de sofre en un recipient de 2 litres i escalfar-lo a 600 °C s'obté una mescla d'oxigen i d'òxids de sofre en equilibri segons la reacció:



Si la massa d'oxigen a l'equilibri és 0,052 g,

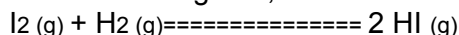
a) Quin serà el valor de la constant d'equilibri per a la reacció indicada a 600 °C?

b) Expliqueu com variarà la concentració de SO₃ si augmentem la pressió del sistema.

Dades: Masses atòmiques: S = 32; O = 16.

13. J2001 . En un recipient tancat d'1 litre de capacitat i a la temperatura de 400 °C s'han introduït 0,5 mol de iode, 0,2 mol d'hidrogen i 3 mol de iodur d'hidrogen, tots ells en estat gasós.

El procés que té lloc és el següent, amb una constant d'equilibri $K_c = 59$ a la temperatura indicada:

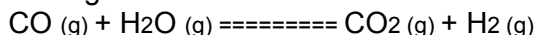


a) Justifiqueu en quin sentit transcorrerà la reacció per tal d'assolir l'equilibri a 400 °C.

b) Calculeu les concentracions de les tres espècies a l'equilibri.

c) Un cop assolit l'equilibri, raoneu en quin sentit es desplaçarà la reacció si s'incrementa la pressió total del sistema.

14. S2001 Per a la reacció següent:



els valors de la constant d'equilibri K_p a les temperatures de 690 K i 800 K són, respectivament, 10 i 3,6. En un recipient de 10 litres de capacitat, a la temperatura de 690 K, introduïm 1 mol de CO i 1 mol de H₂O.

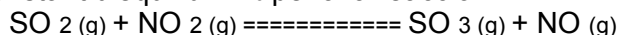
a) Determineu la composició del sistema un cop assolit l'estat d'equilibri.

b) Justifiqueu com afecta a l'equilibri un canvi de la pressió total del sistema.

c) Raoneu si la reacció és exotèrmica o endotèrmica.

Dades: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

15. J2002 La constant d'equilibri K_c per a la reacció:



és igual a 3 a una temperatura determinada.

a) Justifiqueu per què no està en equilibri, a la mateixa temperatura, una mescla formada per 0,4 mol de SO₂, 0,4 mol de NO₂, 0,8 mol de SO₃ i 0,8 mol de NO (en un recipient d'1 L).

b) Determineu la quantitat que hi haurà de cada espècie un cop s'hagi assolit l'equilibri.

c) Justifiqueu cap a on es desplaçarà l'equilibri si incrementem el volum del recipient a 2 L.

15. S2002 Un matràs de 2 L a 373 K conté una mescla en equilibri formada per 0,20 mol de N₂O₄ i 0,29 mol de NO₂.

a) Trobeu les constants d'equilibri K_c i K_p de la reacció $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2$ a aquesta temperatura.

b) Si afegim 0,11 mol de NO₂ al recipient, calculeu les concentracions de les dues espècies un cop assolit novament l'equilibri. **Dades:** $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$