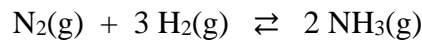


Exercici 2a

Càlcul de la constant d'equilibri en concentracions, K_c



La constant d'equilibri (K_c) a 1000 K és:

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \quad [0,25 \text{ p.}]$$

Substituint els valors de les concentracions en l'equilibri en l'equació de la K_c s'obté:

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{(0,36)^2}{(0,142) \cdot (1,84)^3} = 0,1465$$
$$\Rightarrow K_c = 0,1465 \quad [0,40 \text{ p.}]$$

Càlcul de la constant d'equilibri en pressions, K_p

Relació entre K_c i K_p

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \quad [0,25 \text{ p.}]$$

R : constant universal dels gasos ideals

T : temperatura en K

Δn : increment del nombre de mols de gasos al passar de reactius i productes

Càlcul K_p (pressions expressades en atmosferes)

$$\Delta n = \sum n_{\text{productes}} - \sum n_{\text{reactius}} = 2 - 4 = -2 \quad \text{i} \quad RT = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \times 1000 \text{ K}$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0,1465 \left(0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \times 1000 \text{ K} \right)^{-2} = 2,179 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow K_p = 2,179 \times 10^{-5} \quad [0,35 \text{ p.}]$$

Exercici 2b

Efecte de la pressió en el rendiment

Com que el nombre de mols disminueix, $\Delta n = \Sigma \text{ mols productes} - \Sigma \text{ mols reactius} = - 2$, les altes pressions afavoreixen el costat on la suma dels coeficients estequiomètrics és menor; per tant, els productes.

És a dir, a altes pressions augmenta el rendiment i a baixes pressions, disminueix.

⇒ El **rendiment a baixes pressions disminueix** perquè **s'afavoreix la reacció inversa** (cap a l'esquerra)

⇒ El **rendiment a altes pressions augmenta** perquè **s'afavoreix la reacció directa** (cap a la dreta)

[0,50 p.]

Efecte de la temperatura en el rendiment

La constant d'equilibri varia en variar la temperatura.

Com que la reacció és exotèrmica ($\Delta H < 0$), el valor de la K_c disminuirà amb l'increment de la temperatura:

⇒ $K_c (T < 1000 \text{ K}) > K_c (1000 \text{ K})$

i, per tant, la concentració del producte (NH_3) és menor també a altes temperatures, en conseqüència, el rendiment de la reacció disminueix a altes temperatures.

⇒ A **baixes temperatures el rendiment serà més gran** perquè la **concentració de NH_3 serà major en l'equilibri**.

⇒ A **altes temperatures el rendiment serà més petit** perquè la **concentració de NH_3 serà menor en l'equilibri**.

[0,50 p.]

Efecte de la temperatura en la velocitat de la reacció

Les temperatures baixes no afavoreixen la velocitat de reacció, ja que si la temperatura és més baixa, disminueix el nombre de xocs.

⇒ A **baixes temperatures hi haurà menys xocs** i la **velocitat serà menor**.

⇒ A altes temperatures hi haurà més xocs i la velocitat serà major.

[0,25 p.]