

Selectividad Comunidad Valenciana



Química



www.angelcuesta.com

Cuestión 3

Junio 2021



ADVERTENCIA



- Toma LÁPIZ y PAPEL y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno PASIVO, como el espectador de una película, sino un alumno ACTIVO.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



Cuestión 3

Dado el equilibrio: $2 \text{NH}_3(g) \leftrightarrow \text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \quad \Delta H = 185 \text{ kJ}$

Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Al aumentar la temperatura, manteniendo constante el volumen, se favorece la formación de NH_3 .

Se utilizará el principio de Le Chatelier para justificar las respuestas dadas. Dicho principio dice lo siguiente:

Si se presenta una perturbación externa sobre un sistema en equilibrio, el sistema se ajustará de tal manera que se cancele parcialmente dicha perturbación en la medida que el sistema alcanza una nueva posición de equilibrio.

Si aumentamos la temperatura de un sistema, para contrarrestar el aumento, el equilibrio se desplaza en el sentido en el que la reacción absorba calor, o sea, en el sentido en el que es endotérmica. De esta manera se consume parte del calor y disminuye la temperatura. En este caso, al ser la reacción endotérmica, el equilibrio se desplaza de forma que aumente la cantidad de productos y disminuya la de reactivos. La cantidad de NH_3 disminuye. Por ello, la afirmación es **FALSA**.

b) Al disminuir el volumen del reactor, con la temperatura constante, se favorece la formación de N_2 .

Una disminución del volumen a temperatura constante, provoca un aumento de la presión, el sistema evoluciona de forma que disminuya el número de partículas gaseosas, para compensar el aumento de presión. En este caso, hay más moléculas gaseosas en los productos, por ello, la cantidad de N_2 disminuye. Por ello, la afirmación es **FALSA**.

Cuestión 3

Dado el equilibrio: $2 \text{NH}_3(g) \leftrightarrow \text{N}_2(g) + 3 \text{H}_2(g) \quad \Delta H = 185 \text{ kJ}$

c) Si eliminamos cierta cantidad de H_2 , el equilibrio se desplaza hacia la derecha.

Al eliminar H_2 , el equilibrio se desplaza de forma que aumente la cantidad de H_2 , ya que según el principio de Le Chatelier el sistema tiende a reponer el H_2 retirado, por ello, el equilibrio se desplaza hacia los productos. Por ello, la afirmación es **VERDADERA**.

d) Si las concentraciones de las tres especies se duplican, el equilibrio no se desplaza en ningún sentido.

En este caso, debemos recurrir a la ley de acción de masas y al cociente de reacción para poder contestar la pregunta.

$$K_c = \frac{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} \quad Q_c = \frac{[\text{N}_2]_0 \cdot [\text{H}_2]_0^3}{[\text{NH}_3]_0^2} \quad \text{El valor inicial de } Q_c \text{, tiende al valor de } K_c \text{, que es cuando se alcanza el equilibrio.}$$

Si $Q_c > K_c$, Q_c debe disminuir. Ello provoca que las concentraciones de productos disminuyan y las de reactivos aumenten.

Si $Q_c < K_c$, Q_c debe aumentar. Ello provoca que las concentraciones de productos aumente y las de reactivos disminuyan.

$$Q_c = \frac{2 \cdot [\text{N}_2] \cdot (2 \cdot [\text{H}_2])^3}{(2 \cdot [\text{NH}_3])^2} = \frac{2 \cdot [\text{N}_2] \cdot 2^3 \cdot ([\text{H}_2])^3}{2^2 \cdot ([\text{NH}_3])^2} = 4 \cdot \frac{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} = 4 \cdot K_c$$

Como se puede observar, al duplicar las concentraciones de las tres especies, el valor de Q_c es mayor que el de K_c y el equilibrio se desplaza hacia la izquierda. Por ello, la afirmación es **FALSA**.