# BÀI GIẢNG: CÂN BẰNG HÓA HỌC (TIẾT 1)

## CHUYÊN ĐỀ: CÂN BẰNG HÓA HỌC

## MÔN: HÓA HỌC 11

GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

## MỤC TIÊU

- ✓ *Trình bày được khái niệm phản ứng thuận nghịch và trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch.*
- ✓ *Viết được biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng thuận nghịch.*

## I. PHẢN ỨNG MỘT CHIỀU VÀ PHẢN ỨNG THUẬN NGHỊCH

**Phản ứng một chiều**

**$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$**

$\Longrightarrow$ *Là phản ứng hóa học xảy ra theo một chiều nhất định (tại điều kiện xác định).*

**Phản ứng thuận nghịch**

**$Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HClO$**

$\Longrightarrow$ *Là phản ứng hóa học xảy ra theo cả hai chiều ngược nhau trong cùng một điều kiện.*

***VD:*** Quá trình hình thành thạch nhũ trong hang động:

$CO_2 + H_2O + CaCO_3 \rightleftarrows Ca(HCO_3)_2$

**Câu hỏi 1:** Nhận xét nào sau đây ***không*** đúng?

**A.** Trong phản ứng một chiều, chất sản phẩm không phản ứng được với nhau tạo thành chất ban đầu.

**B.** Trong phản ứng thuận nghịch, các chất sản phẩm có thể phản ứng với nhau tạo thành chất đầu.

**C.** Phản ứng một chiều là phản ứng luôn xảy ra không hoàn toàn.

**D.** Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra theo hai chiều trái ngược nhau trong cùng điều kiện.

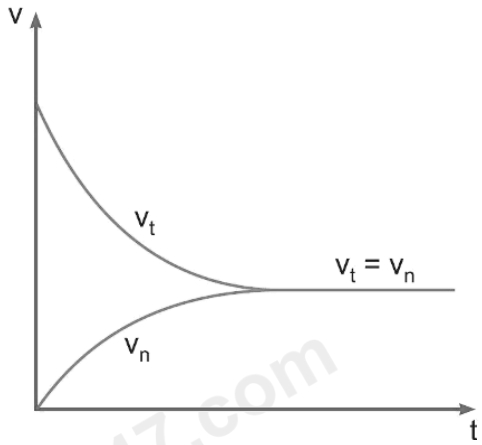
**Chọn C.**

## II. CÂN BẰNG HÓA HỌC

### 1 Trạng thái cân bằng

Xét phản ứng thuận nghịch: $H_2\ (g) + I_2\ (g) \rightleftarrows HI\ (g)$

| t (giây) | $t_1$ | $t_2$ | $t_3$ | $t_4$ | … | $t_n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $n_{H2}$ | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | … | 0,2 |
| $n_{I2}$ | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | … | 0,2 |
| $n_{HI}$ | 0 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | … | 1,6 |




$\Rightarrow$ *Trạng thái cân bằng của phản ứng là thời điểm tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.*

**Câu hỏi 2:** Cho các nhận xét sau:

(a) Ở trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

(b) Ở trạng thái cân bằng, các chất không phản ứng với nhau.

(c) Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất sản phẩm luôn lớn hơn nồng độ các chất đầu.

(d) Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất không đổi.

Nhận định nào là đúng, nhận định nào là sai?

**Cách giải:**

(a) đúng

(b) sai, ở trạng thái cân bằng các chất vẫn phản ứng liên tục với nhau.

(c) sai

(d) đúng

## 2 Hằng số cân bằng

Xét phản ứng: $H_2$ (g) + $I_2$ (g) $\rightleftharpoons$ 2HI (g)

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[I_2].[H_2]}$$

Xét phản ứng: aA + bB $\rightleftharpoons$ cC + dD

$$K_C = \frac{[C]^c.[D]^d}{[A]^a.[B]^b}$$

**Câu hỏi 3:** Viết biểu thức hằng số cân bằng cho các phản ứng sau:

a) Phản ứng tổng hợp ammonia: $N_2$ (g) + 3$H_2$ (g) $\rightleftharpoons$ 2$NH_3$ (g)

b) Phản ứng nung đá vôi $CaCO_3$ (s) $\rightleftharpoons$ CaO (s) + $CO_2$ (g)

**Cách giải:**

a) $K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2].[H_2]^3}$

b) $K_C = \frac{[CO_2]^1}{1}$

**Câu hỏi 4:** Trong quá trình tổng hợp ammonia, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là: $[N_2] = 0,45$ (M); $[H_2] = 0,14$ (M); $[NH_3] = 0,62$ M. Tính hằng số cân bằng $K_C$ của phản ứng trên.

**Cách giải:**

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2].[H_2]^3} = \frac{0,62^2}{0,45.0,14^3} = 311,3$$

**Câu hỏi 5:** Cho phản ứng hóa học: $H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

Ở 430°C, hằng số $K_C = 51,52$. Biết nồng độ ban đầu của $H_2$ và $I_2$ lần lượt là 1,0 (M) và 3,0 (M). Tính nồng độ các chất tại thời điểm cân bằng.

**Cách giải:**

$H_2\,(g) + I_2\,(g) \rightleftarrows 2.HI\,(g)$

T: 1 3

P: x $\longrightarrow$ x $\longrightarrow$ 2x

S: 1 – x 3 – x 2x

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[I_2].[H_2]} = \frac{(2x)^2}{(1-x).(3-x)} = 51,52 \Longrightarrow x = 3,37 \text{ (loại) hoặc } x = 0,96 \text{ (nhận)}$$

*Loại nghiệm x = 3,37 do x > 1 tức lượng chất sau phản ứng $[H_2] < 0 \Longrightarrow$ Vô lí*