BÀI GIẢNG: ĐƯỜNG ĐUA HÓA HỌC:
PHẢN ỨNG OXI HÓA KHỬ VÀ TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG
CHUYÊN ĐỀ: MỘT SỐ MẢNG KIẾN THỨC BỔ TRỢ
MÔN: HÓA HỌC 12

GIÁO VIÊN: ĐẶNG XUÂN CHẤT

MỤC TIÊU

- ✓ *Xác định số oxi hóa của các đơn chất, hợp chất, ion.*
- ✓ *Tìm hiểu thế nào là phản ứng oxi hóa khử, chất oxi hóa, chất khử, quá trình oxi hóa, quá trình khử.*
- ✓ *Cân bằng PTHH bằng phương pháp thăng bằng electron.*
- ✓ *Tìm hiểu về tốc độ phản ứng và và cách tính tốc độ trung bình, tốc độ tức thời của phản ứng.*
- ✓ *Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng.*

PHẢN ỨNG OXI HÓA KHỬ

1 Xác định số oxi hóa

a. Đơn chất

Số oxi hóa luôn bằng 0.

b. Hợp chất

+ Trong hầu hết hợp chất, số oxi hoá của O là -2, H là + 1 trừ OF_2, H_2O_2, Na_2O_2,…

+ Kim loại luôn có số oxi hóa dương, kim loại kiềm luôn có số oxi hoá là + 1, kim loại kiềm thổ là +2, nhôm là +3, flourine là -1

+ Trong một phân tử, tổng số oxi hoá của các nguyên tử bằng 0

c. Ion

+ Trong hợp chất ion, tổng số oxi hoá các nguyên tử bằng điện tích của ion đó.

2 Phản ứng oxi hóa khử

a. Chất oxi hóa và chất khử

- Phản ứng oxi hoá - khử là phản ứng hoá học trong đó có sự thay đổi số oxi hoá của ít nhất một nguyên tố hoá học.

- Chất khử (chất bị oxi hoá): **nhường** electron (tăng số oxi hoá)

- Chất oxi hoá (chất bị khử): **nhận** electron (giảm số oxi hoá)

b. Quá trình oxi hóa, quá trình khử

- Quá trình oxi hoá (sự oxi hoá): quá trình **nhường** electron (quá trình tăng số oxi hoá)

- Quá trình khử (sự khử): quá trình **nhận** electron (quá trình giảm số oxi hoá)

$$\overset{0}{Fe} + \overset{+2}{CuSO_4} \rightarrow \overset{+2}{FeSO_4} + \overset{0}{Cu}$$

Chất khử: $\overset{0}{Fe} \rightarrow \overset{+2}{Fe} + 2e$ Quá trình oxi hoá

Chất oxi hoá: $\overset{+2}{Cu} + 2e \rightarrow \overset{0}{Cu}$ Quá trình khử

c. Cân bằng phản ứng oxi hóa khử

$C + H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + SO_2 + H_2O$

Bước 1: Xác định số oxi hoá của các nguyên tử có sự thay đổi số oxi hoá trước và sau phản ứng

$C^0 + H_2S^{+6}O_4 \longrightarrow C^{+4}O_2 + S^{+4}O_2 + H_2O$

Bước 2: Viết quá trình khử và quá trình nhận

1x| $C \longrightarrow C^{+4} + 4e$

2x| $S^{+6} + 2e \longrightarrow S^{+4}$

Bước 3: Thăng bằng electron bằng cách nhân thêm hệ số vào các quá trình nhường và nhận, sao cho tổng số e nhường = tổng số e nhận.

Bước 4: Hoàn thành phương trình dạng phân tử.

$C + 2H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

1 Tốc độ phản ứng trung bình

Tốc độ phản ứng của một phản ứng hóa học là đại lượng đặc trưng cho sự thay đổi nồng độ của chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

$$aA + bB \rightarrow mM + nN$$

$$\bar{v} = -\frac{1}{a}\frac{\Delta C_A}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta C_B}{\Delta t} = \frac{1}{m}\frac{\Delta C_M}{\Delta t} = \frac{1}{n}\frac{\Delta C_n}{\Delta t}$$

$\Delta C = C_2 - C_1$
$\Delta t = t_2 - t_1$
} Biến thiên nồng độ và biến thiên thời gian tương ứng

Ví dụ 1: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

Nồng độ (M) / Thời điểm	C_{N2O5}	C_{NO2}	C_{O2}
$t_1 = 0s$	0,0200	0	0
$t_2 = 100s$	0,0169	0,0062	0,0016

Tính tốc độ phản ứng trung bình theo N_2O_5.

Cách giải:

Ta có: $\bar{v} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta C_{N_2O_5}}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{(0,0169 - 0,0200)}{100} = 1,55.10^{-5}(M\ s^{-1})$

2 Tốc độ phản ứng tức thời

Định luật tác dụng khối lượng: Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với tích nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp.

$$v = k.C_A^a.C_B^b$$

Trong đó: C_A, C_B là nồng độ mol L^{-1} tương ứng của chất A, B.

k là hằng số tốc độ phản ứng (giá trị chỉ phụ thuộc nhiệt độ, bản chất chất tham gia phản ứng)

- Định luật tác dụng khối lượng áp dụng cho các phản ứng đơn giản.

- Khi nồng độ các chất phản ứng bằng nhau, bằng 1M thì hằng số tốc độ phản ứng bằng tốc độ phản ứng.

Ví dụ 2: Phosgen ($COCl_2$) là một chất độc hoá học được sử dụng trong chiến tranh thế giới thứ nhất.

Phản ứng tổng hợp phosgen như sau: $CO + Cl_2 \rightarrow COCl_2$.

Biểu thức tốc độ phản ứng: $v = k.[CO][Cl_2]^{3/2}$

Tốc độ phản ứng thay đổi như nào nếu:

a) Tăng nồng độ CO lên 2 lần.

b) Giảm nồng độ Cl_2 xuống 4 lần.

Cách giải:

a) Nếu tăng nồng độ CO lên 2 lần thì tốc độ phản ứng tăng 2 lần.

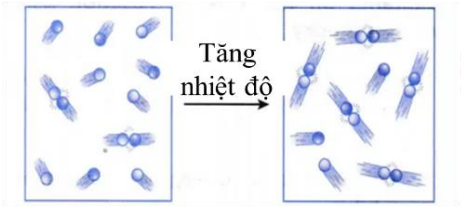
b) Nếu giảm nồng độ Cl_2 xuống 4 lần thì tốc độ phản ứng giảm: $4^{3/2} = 8$ lần.

3 Các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng

a. Nồng độ

Nồng độ các chất phản ứng càng lớn thì tốc độ phản ứng càng lớn.

b. Nhiệt độ



Tăng nhiệt độ

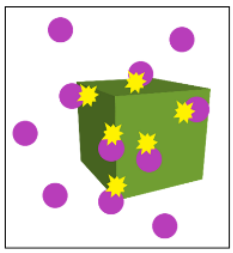
↓

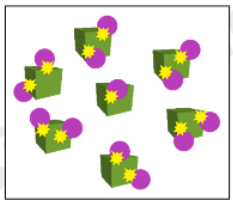
Tăng tần số va chạm và tần số va chạm

↓

Tăng tốc độ phản ứng

c. Diện tích tiếp xúc





Nghiền nhỏ chất rắn

↓

Tăng diện tích tiếp xúc

↓

Tăng tần số va chạm dẫn đến tăng tần số va chạm hiệu quả

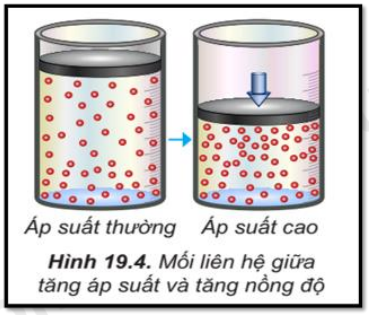
↓

Tăng tốc độ phản ứng

d. Áp suất

Áp suất của các chất phản ứng ở thể khí càng lớn, tốc độ phản ứng càng lớn.

Áp suất chỉ ảnh hưởng đến tốc độ của phản ứng có chất tham gia là chất khí



Hình 19.4. *Mối liên hệ giữa tăng áp suất và tăng nồng độ*

- Tăng áp suất
- Tăng nồng độ chất khí
- Tăng tốc độ phản ứng

e. Chất xúc tác

Chất xúc tác là chất làm tăng tốc độ phản ứng, sau phản ứng nó không bị thay đổi cả về lượng và chất.