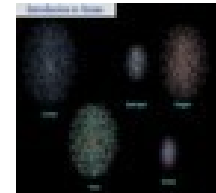


# ĐỘNG HOÁ HỌC

## Nội Dung Cần Hiểu Biết:

- 1- Vận tốc phản ứng, phương trình động học, hằng số vận tốc phản ứng.
- 2- Bậc phản ứng, năng lượng hoạt hoá, phương trình Arrhenius.
- 3- Phương trình phản ứng bậc nhất, bậc hai.
- 4- Thời gian bán huỷ (half-life).
- 5- Ảnh hưởng của nhiệt độ, nồng độ đến vận tốc phản ứng.
- 6- Cơ chế phản ứng.
- 7- Ảnh hưởng của xúc tác đến vận tốc phản ứng.



# ĐỘNG HOÁ HỌC

**Động học (kinetics = from a Greek stem meaning “to move”)**

- Nghiên cứu vận tốc phản ứng, diễn biến để xác định cơ chế, điều khiển phản ứng.

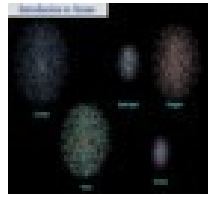
**Để phản ứng xảy ra**

- Phân tử va chạm có hiệu quả, năng lượng tạo ra từ liên kết mới hình thành.

- Va chạm hiệu quả theo đúng hướng.

**Vận tốc được xác định từ vận tốc của giai đoạn chậm của cơ chế phản ứng**

- Chuỗi các giai đoạn phản ứng được gọi là cơ chế phản ứng .

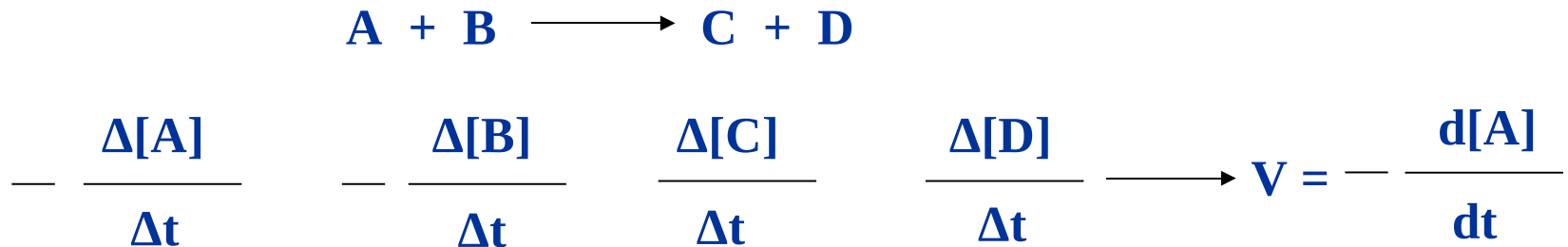


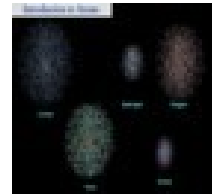
# 1- VẬN TỐC PHẢN ỨNG

## 1.1 Định nghĩa:

- Đại lượng cho biết diễn biến nhanh, chậm của phản ứng.
- Được xác định bằng thực nghiệm đo độ giảm số mol chất đầu hoặc độ tăng số mol sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

## 1.2 Phương trình động học phản ứng





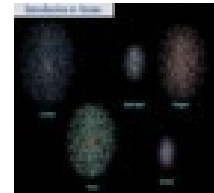
# 1- VẬN TỐC PHẢN ỨNG

## 1.3 Nghiên cứu thực nghiệm chứng minh

Điều quan trọng cần lưu ý: các số mũ  $m, n$  trong phương trình vận tốc trên **không liên quan** đến các hệ số cân bằng trong phương trình phản ứng.



Va chạm hiệu quả theo đúng hướng.

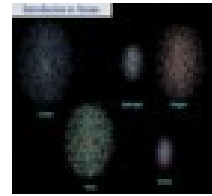


## 2- BẬC PHẢN ỨNG

| Thứ tự thí nghiệm | Vận tốc (M. s ) | Nồng độ bắt đầu các chất ban đầu phản ứng |                   |
|-------------------|-----------------|---|-------------------|
|                   |                 | [NO]                                      | [O <sub>2</sub> ] |
| Thí nghiệm 1      | 1,2 x 10        | 0,10                                      | 0,10              |
| Thí nghiệm 2      | 2,4 x 10        | 0,10                                      | 0,20              |
| Thí nghiệm 3      | 1,08 x 10       | 0,30                                      | 0,10              |

$2 \text{NO} (\text{k}) + \text{O} (\text{k}) \rightleftharpoons 2 \text{NO} (\text{k})$

Xác định bậc riêng phần của NO, xét 2 thí nghiệm 1 và 3



## 2- BẬC PHẢN ỨNG

### 1.1 Khái niệm bậc riêng phần, bậc toàn phần

Từ kết quả thực nghiệm đưa đến kết quả

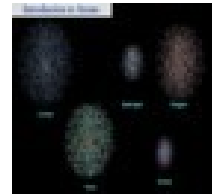
Bậc toàn phần là  $2 + 1 = 3$

**Xác định** hằng số vận tốc  $k$ , chọn bất kỳ kết quả thí nghiệm từ bảng trên

$$k = \frac{V}{[NO]}$$

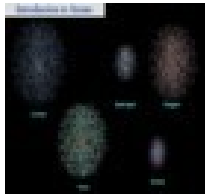
$k$  không phụ thuộc nồng độ

$k$  phụ thuộc nhiệt độ



## 2- BẬC PHẢN ỨNG

| Thứ tự thí nghiệm   | Vận tốc (M. s )   | Nồng độ bắt đầu các chất ban đầu phản ứng |                              |
|---------------------|---|---|------------------------------|
|                     |   | [H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] (M)      | [I <sup>-</sup> ] (M)        |
| <b>Thí nghiệm 1</b> | <b>2,3 x 10<sup>-2</sup></b>  |   | <b>2,0 x 10<sup>-2</sup></b> |
|                     | $2 \text{H}_2\text{O}_2 (\text{l}) \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{k})$ |   |                              |



## 2- BẬC PHẢN ỨNG

Phản ứng tạo phosgen



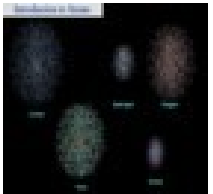
Thực nghiệm cho biết





HOÁ HỌC ĐẠI CƯƠNG

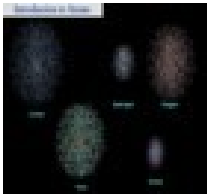
ĐẠI HỌC Y DƯỢC TP. HỒ CHÍ MINH

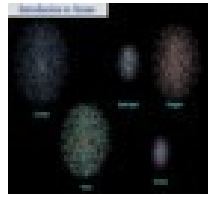




HOÁ HỌC ĐẠI CƯƠNG

ĐẠI HỌC Y DƯỢC TP. HỒ CHÍ MINH





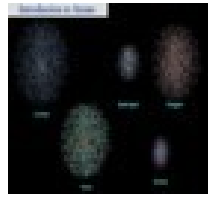
## 3-NĂNG LƯỢNG HOẠT HOÁ

### Để phản ứng xảy ra

- Phân tử va chạm có hiệu quả, không phải tất cả phân tử đều va chạm hiệu quả.
- Va chạm theo đúng hướng.
- Năng lượng tạo ra từ liên kết mới bù đắp năng lượng cần để gãy liên kết cũ.
- Trước khi SM chuyển thành P, năng lượng tự do của hệ cần vượt qua A.E.

### Tại sao phản ứng có năng lượng hoạt hoá (A.E.)?

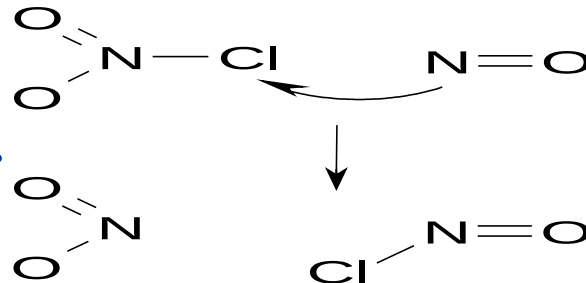
- Phân tử va chạm, sắp xếp trật tự hệ làm phân tử gần nhau, đúng hướng, làm tăng năng lượng tự do của hệ, làm giảm entropy.

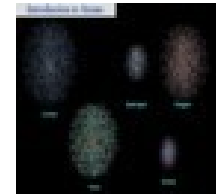


## 3-NĂNG LƯỢNG HOẠT HOÁ

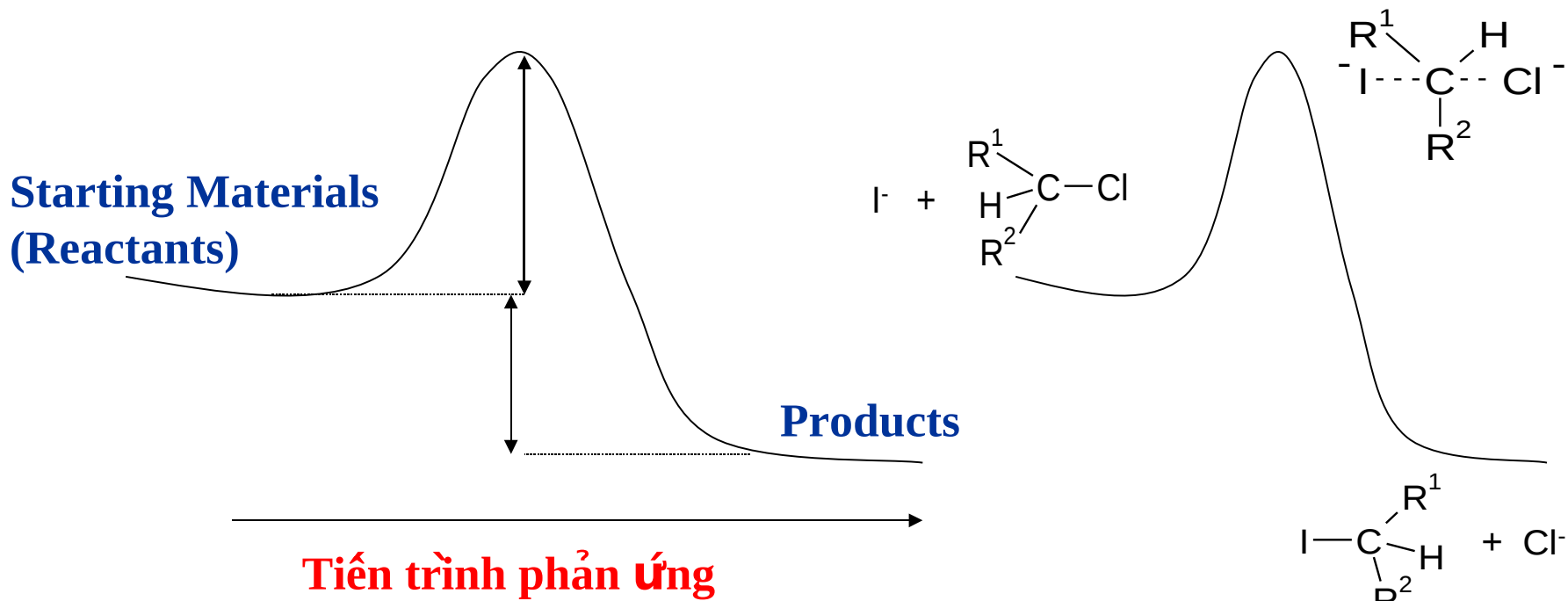
- Năng lượng tối thiểu mà SM cần phải có thêm so với trạng thái ban đầu để tạo phản ứng hoá học được gọi **năng lượng hoạt hoá**.
- Tại trạng thái năng lượng cao của SM gọi là **phức hoạt hoá**.
- Năng lượng hoạt hoá càng cao, vận tốc càng chậm, k càng nhỏ.
- **Phân tử số** của phản ứng là số phân tử SM cần để tạo phức hoạt hoá.

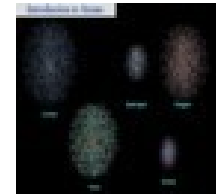
- Va chạm theo đúng **hướng**.



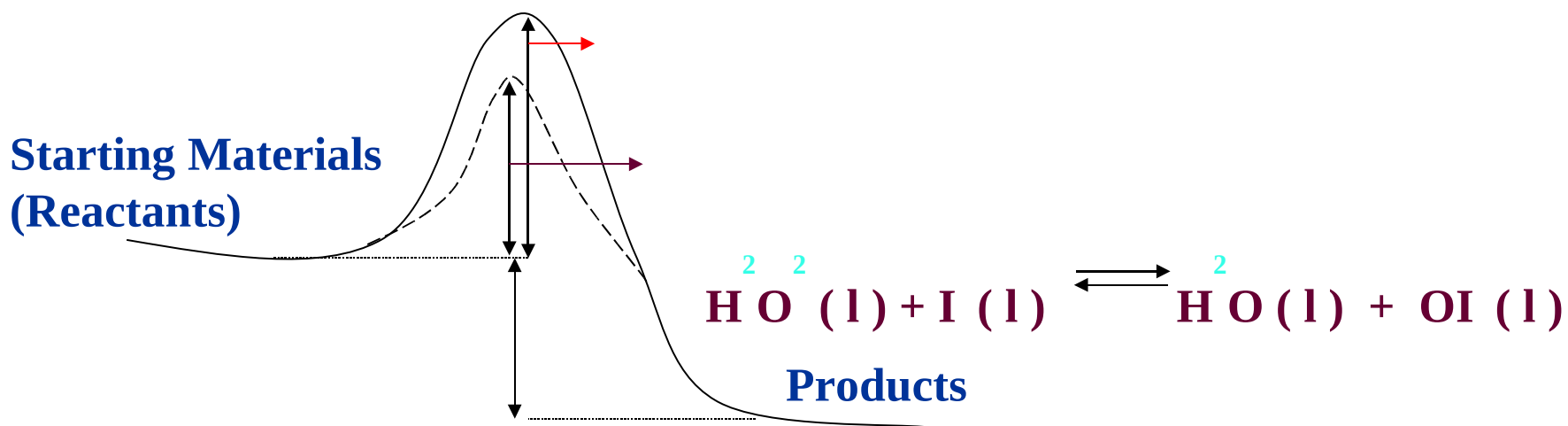


# 3-NĂNG LƯỢNG HOẠT HOÁ

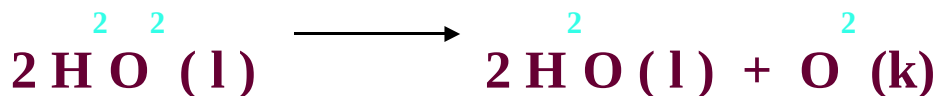


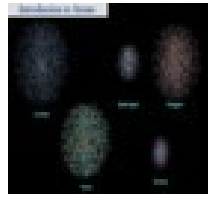


# 3-NĂNG LƯỢNG HOẠT HOÁ



Tiến trình phản ứng





## 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

Vận tốc phản ứng tùy thuộc nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng các phân tử chuyển động nhanh và va chạm nhiều, động năng tăng. Vì thế, phần va đập hiệu quả để vượt qua hàng rào năng lượng hoạt hoá cũng tăng theo nhiệt độ.

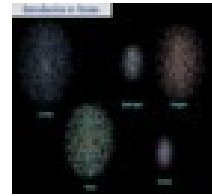
In 1889, **Svante Arrhenius** đưa ra công thức toán về mối liên hệ giữa **T** và **k**

**E<sub>a</sub>** = năng lượng hoạt hoá.  $k = A \times e$

**R** = 8,314 J/mol.K.

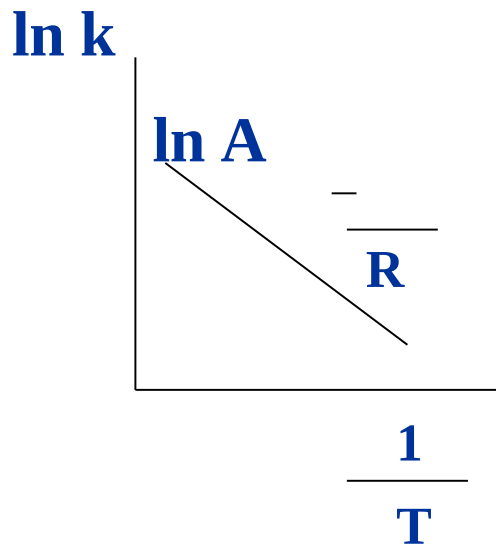
**T** = nhiệt độ tuyệt đối Kelvins.

**A** là hệ số lệ thuộc vận tốc va chạm và hệ số định hướng không gian.



# 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

Lấy logarithm tự nhiên hai vế của



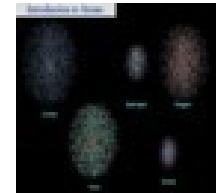
$$k = A \times e^{-\frac{E}{RT}}$$

$$\ln k = \ln A - \frac{E}{R} \left( \frac{1}{T} \right) + \ln A$$

$$\lg k = - \frac{1}{2,303R} \left( \frac{1}{T} \right) + \lg A$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$





# 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

**Ví dụ:** xác định năng lượng hoạt hoá của phản ứng phân huỷ HI. Tính hằng số

**Nhiệt độ (K)**

**Hằng số vận tốc (M/s)**

573

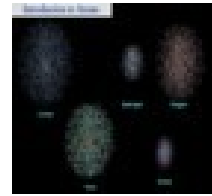
2,91 x 10

673

8,38 x 10

773

7,65 x 10

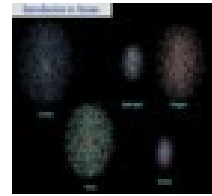


# 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

| Nhiệt độ (K) | Hằng số vận tốc (M/s) | ln k    | 1/T     |
|--------------|-----------------------|---------|---------|
| 573          | 2,91 x 10             | - 12,75 | 0,00175 |
| 673          | 8,38 x 10             | - 7,08  | 0,00149 |
| 773          | 7,65 x 10             | - 2,57  | 0,00129 |

Xây dựng đồ thị đường thẳng và xác định hệ số góc, - 22,200 K





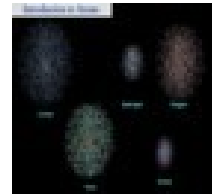
# 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{184 \text{ J/mol}}{8,314 \text{ J/mol.K}} \left( \frac{1}{873 \text{ K}} - \frac{1}{573 \text{ K}} \right)$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = -13,20 \longrightarrow \frac{k_2}{k_1} =$$

$$k_2 = 1,6 \text{ M/s}$$



# 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

**Ví dụ:** xác định năng lượng hoạt hoá của phản ứng (J/mol). Vận tốc phản ứng được nghiên cứu tại hai nhiệt độ khác nhau, cho kết quả hằng số vận tốc:

**Nhiệt độ (C)**

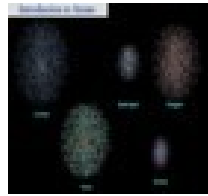
**Hằng số vận tốc (M/s)**

25

1,55 x 10

50

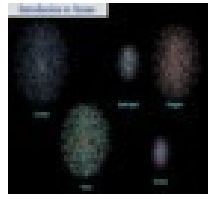
3,88 x 10



# 4- PHƯƠNG TRÌNH ARRHENIUS

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{8,314 \text{ J/mol.K}} \left( \frac{1}{323 \text{ K}} - \frac{1}{298 \text{ K}} \right)$$

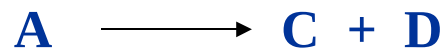


# 5- PHẢN ỨNG BẬC NHẤT

## 5.1 Định nghĩa:

- Phản ứng mà vận tốc của nó phụ thuộc bậc nhất vào nồng độ.

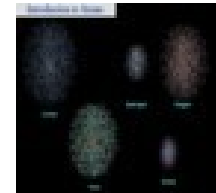
## 5.2 Phương trình động học phản ứng



$$V = - \frac{d[A]}{dt} = k [A]$$

$[A] = a - x$  : nồng độ thời điểm  $t$

$$- \frac{d[A]}{[A]} = k dt$$



## 5- PHẢN ỨNG BẬC NHẤT

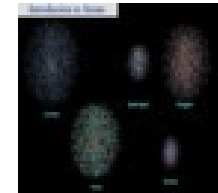
$$-\frac{d[A]}{[A]} = k dt$$

$[A] = a - x$  : nồng độ thời điểm  $t$

$$-\frac{d[a - x]}{[a - x]} = k dt$$

$$\frac{d[x]}{[a - x]} = k dt$$

$$-\frac{d[x]}{[a - x]} = -k dt$$



## 5- PHẢN ỨNG BẬC NHẤT

$$-\frac{d[x]}{[a-x]} = -k dt$$

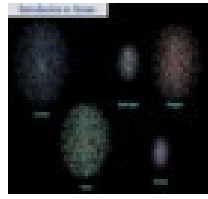
$$\ln [a-x] = -kt + C$$

thời điểm  $t = 0$  thì  $x = 0$ ,  $C = \ln a$

$$\ln [a-x] = -kt + \ln a$$

Phương trình động học phản ứng bậc nhất





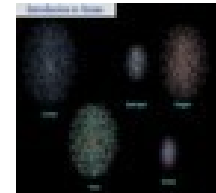
# 5- PHẢN ỨNG BẬC NHẤT

## 5.3 Thời gian bán huỷ, chu kỳ bán huỷ, thời gian nửa phản ứng (half-life)

$$\ln [a - x] = -kt + \ln a$$

$$= \frac{\ln 2}{k}$$

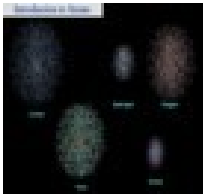
$$= \frac{0,693}{k}$$



## 5- PHẢN ỨNG BẬC NHẤT

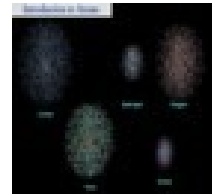
$$= \frac{0,693}{k}$$

$$= \frac{0,693}{\quad} = 5727 \text{ years}$$



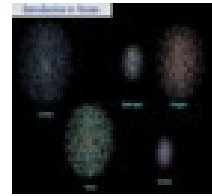
Giả sử rằng sinh viên sẽ **quên một nửa** những gì đã **được học sau 6 tháng** nếu không ôn tập, một sinh viên năm I bắt đầu học môn học mà không có điều kiện để ôn tập. Hỏi sau khi tốt nghiệp đại học (5 năm) bao nhiêu những gì đã **được học** mà sinh viên này còn **nhớ**. Coi sự quên như là quá trình bậc I.





HOÁ HỌC ĐẠI CƯƠNG  
ĐẠI HỌC Y DƯỢC TP. HỒ CHÍ MINH



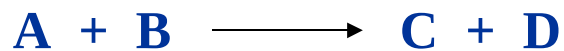


# 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

## 6.1 Định nghĩa:

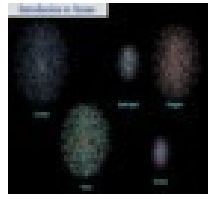
- Phản ứng mà vận tốc của nó phụ thuộc bậc hai vào nồng độ.

## 6.2 Phương trình động học phản ứng



$$V = - \frac{d[A]}{dt} = k [A][B] \quad [A] = [B] = a - x : \text{nồng độ thời điểm } t$$

$$- \frac{d[A]}{[A][B]} = k dt$$



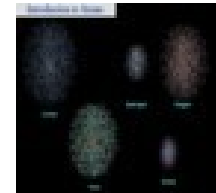
## 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

$$-\frac{d[A]}{[A][B]} = k dt$$

$[A] = [B] = a - x$  : nồng độ thời điểm t

$$-\frac{d[a - x]}{dt} = k dt$$

$$\frac{d[x]}{dt} = k dt$$



## 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

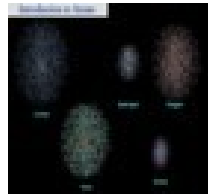
$$\frac{d[x]}{dt} = kx^2$$

$$\frac{1}{[a - x]} = kt + C$$

thời điểm  $t = 0$  thì  $x = 0$ ,  $C = 1/a$

$$\frac{1}{[a - x]} = kt + \frac{1}{a}$$

**Phương trình động học phản ứng bậc hai**



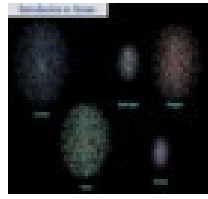
## 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

### 6.3 Thời gian bán huỷ, chu kỳ bán huỷ, thời gian nửa phản ứng (half-life)

$$\frac{1}{[a - x]} = kt + \frac{1}{a}$$

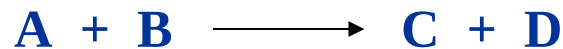
$$= \frac{1}{ka}$$





# 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

## 6.4 Phương trình động học phản ứng

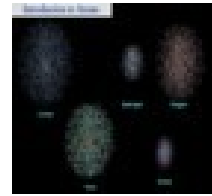


$$V = - \frac{d[A]}{dt} = k [A][B]$$

$[A] = a - x$  : nồng độ thời điểm  $t$

$[B] = b - x$  : nồng độ thời điểm  $t$

$$- \frac{d[a - x]}{[a - x][b - x]} = k dt$$



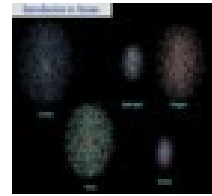
# 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

$$\frac{d[x]}{[a-x][b-x]} = k dt$$

$$\frac{1}{[a-x][b-x]} = \frac{M}{[a-x]} + \frac{N}{[b-x]}$$

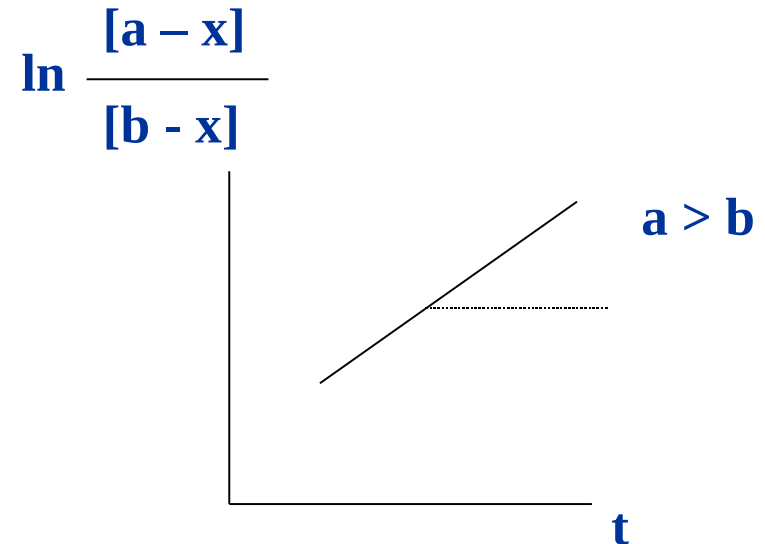
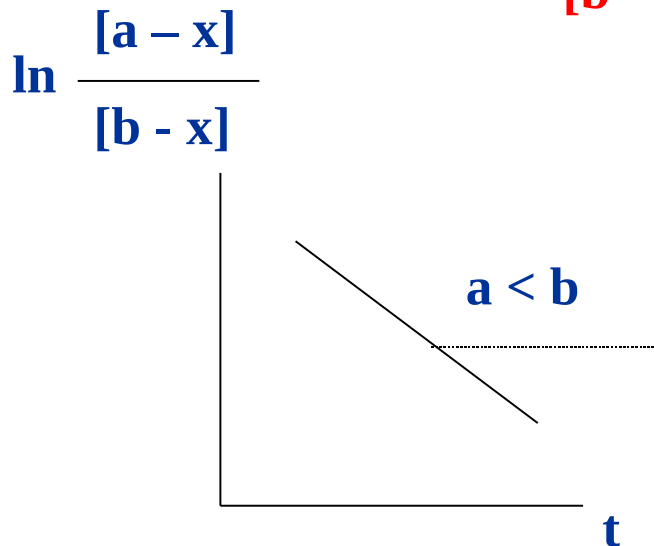
$$\frac{M}{[a-x]} + \frac{N}{[b-x]} = \frac{(Mb + Na) - (M + N)x}{[a-x][b-x]}$$

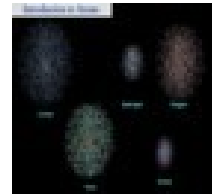
$$\left\{ \begin{array}{l} (Mb + Na) = 1 \\ (M + N) = 0 \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} Mb - Ma = 1 \\ N = -M \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} M = 1/(b-a) \\ N = -1/(b-a) \end{array} \right.$$



# 6- PHẢN ỨNG BẬC HAI

$$\ln \frac{[a - x]}{[b - x]} = [a - b]kt + \ln \frac{a}{b}$$





# 7- ẢNH HƯỞNG NHIỆT ĐỘ

Sự tăng nhiệt độ sẽ làm tăng tốc độ phản ứng

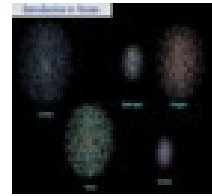
Một quy luật định lượng đơn giản được Van Hoff đưa ra từ thực nghiệm:

“Ở khoảng nhiệt độ gần nhiệt độ phòng, nếu tăng nhiệt độ phản ứng thêm 10 C thì tốc độ phản ứng tăng từ 2 đến 4 lần”.

Ký hiệu gama ( $\gamma = 2$  đến 4, là hệ số nhiệt độ của vận tốc phản ứng).

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{t_2 - t_1}$$

Lưu ý phản ứng trong hệ dị thể, phản ứng sinh học tăng 1 C vận tốc tăng 10 lần

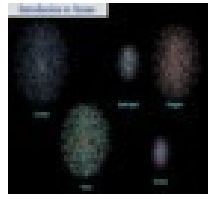


# 7- ẢNH HƯỞNG NHIỆT ĐỘ

Sự tăng nhiệt độ sẽ làm tăng tốc độ phản ứng

Một quy luật định lượng tổng quát hơn được Arrhenius đưa ra:

$$\ln k = - \frac{k = A \times e^{\frac{1}{T}}}{R} + \ln A$$



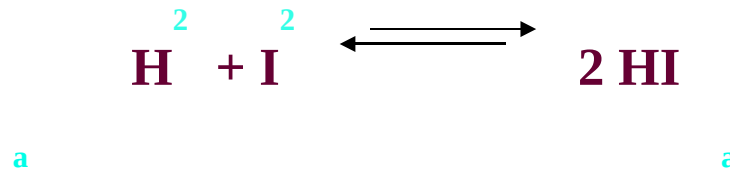
# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

Chất xúc tác là chất làm biến đổi vận tốc phản ứng, nhưng không bị biến đổi về lượng và chất.

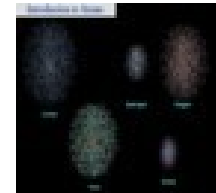
Chất xúc tác làm tăng vận tốc phản ứng, là xúc tác dương.

Chất làm giảm vận tốc phản ứng, là chất ức chế phản ứng.

Chất xúc tác có tác dụng làm giảm năng lượng hoạt hoá của phản ứng.

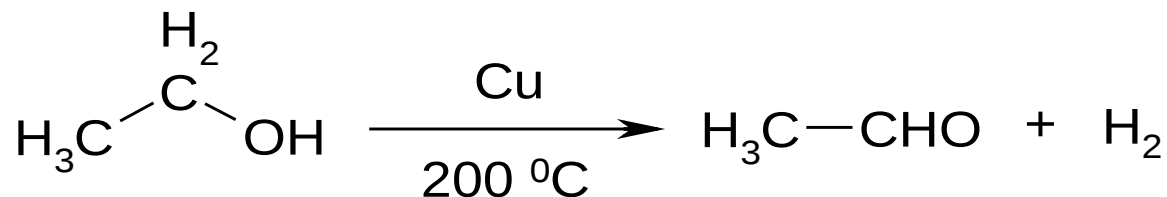
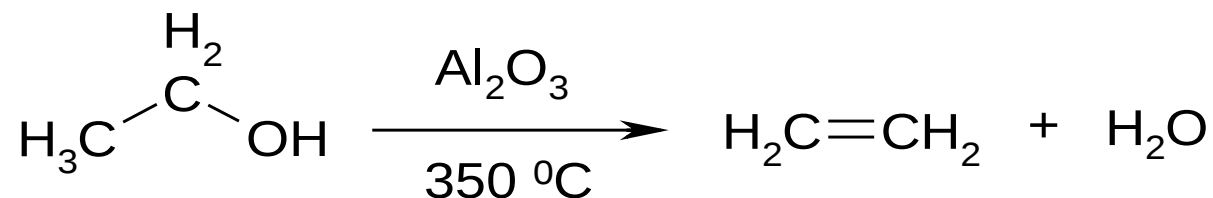


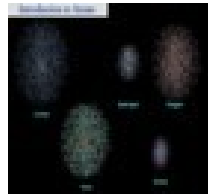
Không có mặt xúc tác  $E = 184 \text{ kJ/mol}$ . Có mặt Pt thì  $E = 58,6 \text{ kJ/mol}$ .



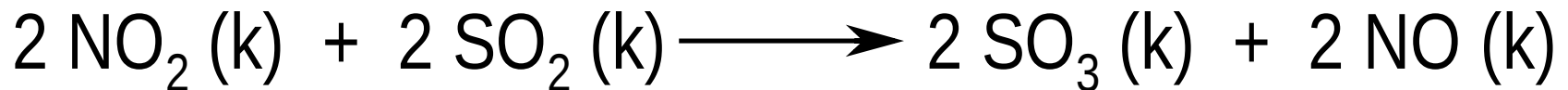
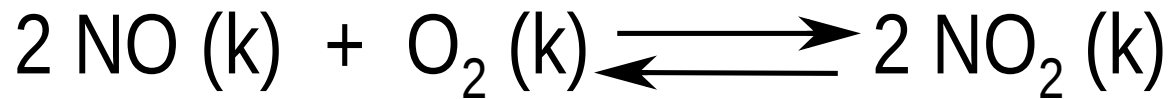
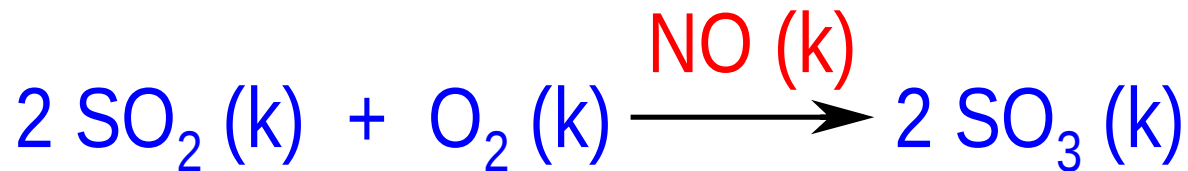
# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

**Chất xúc tác có tính chọn lọc.**

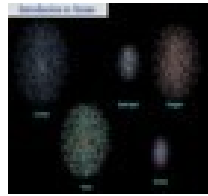




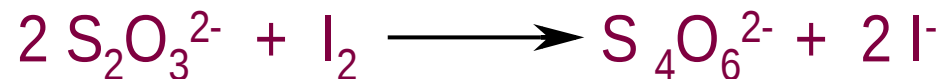
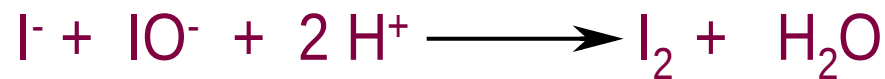
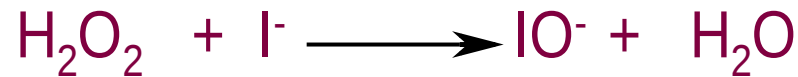
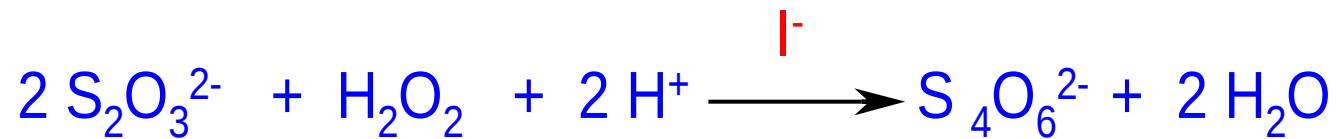
## 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

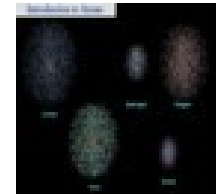




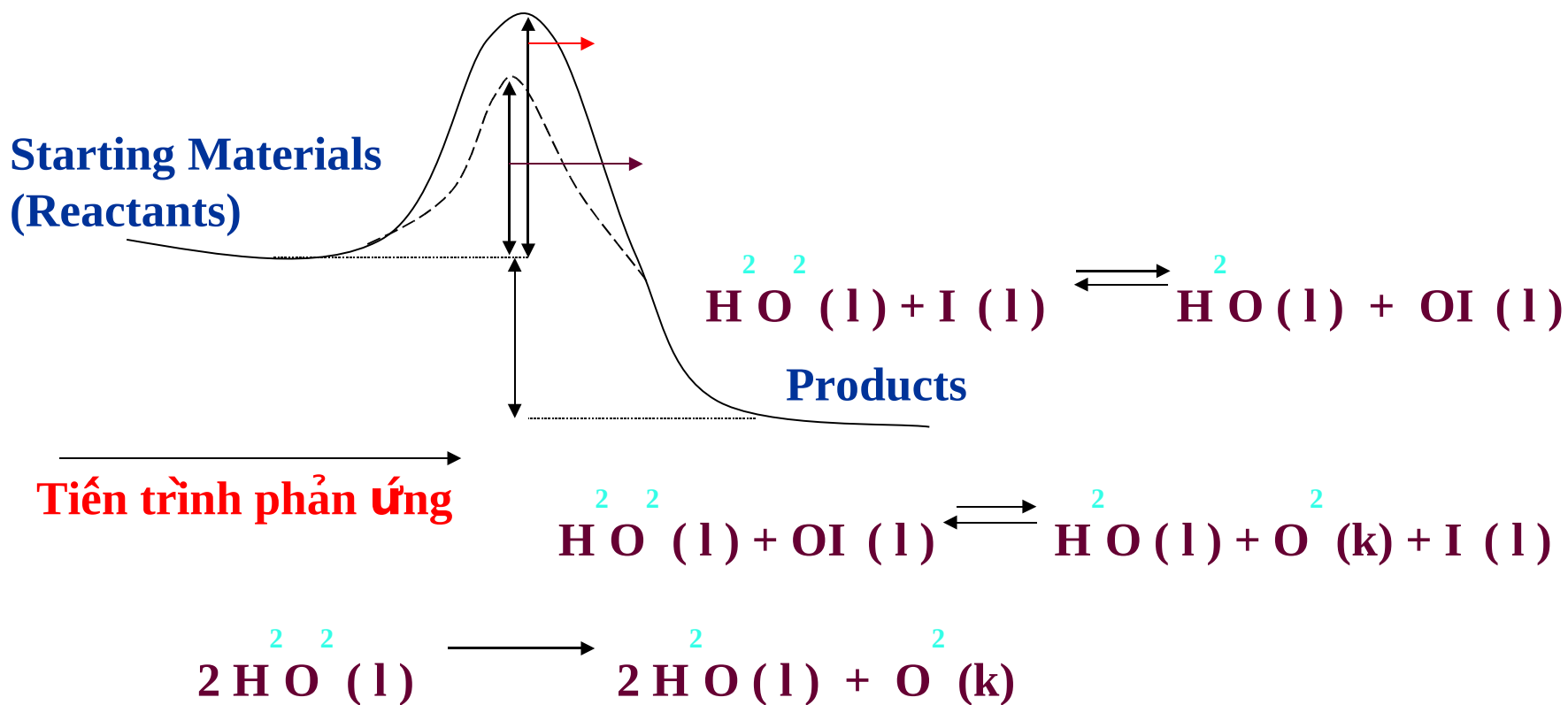


## 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC





# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC





## 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

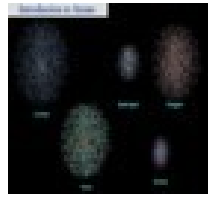
**Chất xúc tác phải thoả mãn được 4 tiêu chí**

**Chất xúc tác làm tăng vận tốc phản ứng.**

**Chất xúc tác không bị tiêu thụ sau phản ứng.**

**Lượng chất xúc tác nhỏ có thể ảnh hưởng đến vận tốc của lượng lớn các chất phản ứng.**

**Chất xúc tác không làm thay đổi hằng số cân bằng của phản ứng.**



# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

## Xúc tác dị thể

Nhiều phản ứng quan trọng trong công nghiệp diễn ra trong điều kiện xúc tác dị

**Quá trình xúc tác dị thể gồm 5 giai đoạn:**

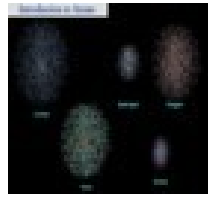
Chuyển chất đến bề mặt phân chia pha (bề mặt xúc tác).

Hấp phụ chất phản ứng.

Phản ứng diễn ra trên bề mặt xúc tác.

Giải hấp phụ các sản phẩm.

Chuyển sản phẩm ra khỏi bề mặt chất xúc tác.



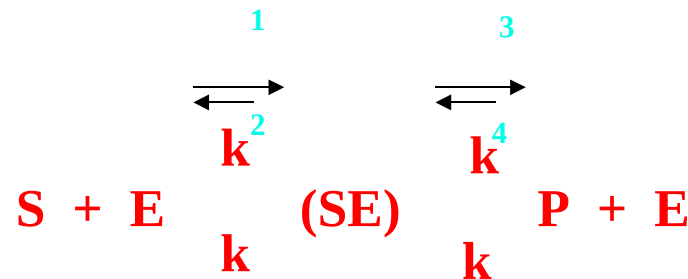
# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

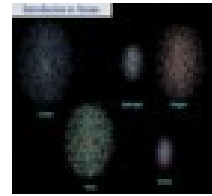
## Xúc tác enzym

Nhiều phản ứng quan trọng trong cơ thể diễn ra nhờ xúc tác enzym, phần lớn enzym là protein.

## Quá trình xúc tác enzym

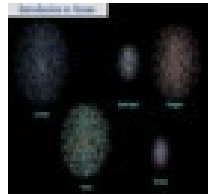
Enzym có chứa vài tâm hoạt động, tại đó xảy ra tương tác giữa enzym và chất nền (tác chất). Các tâm hoạt động có cấu tạo phù hợp với phân tử chất nền.





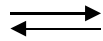
# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

**Bài tập A:** Phản ứng hoá học làm cho sữa chua có năng lượng hoạt hoá bằng

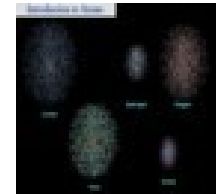


# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

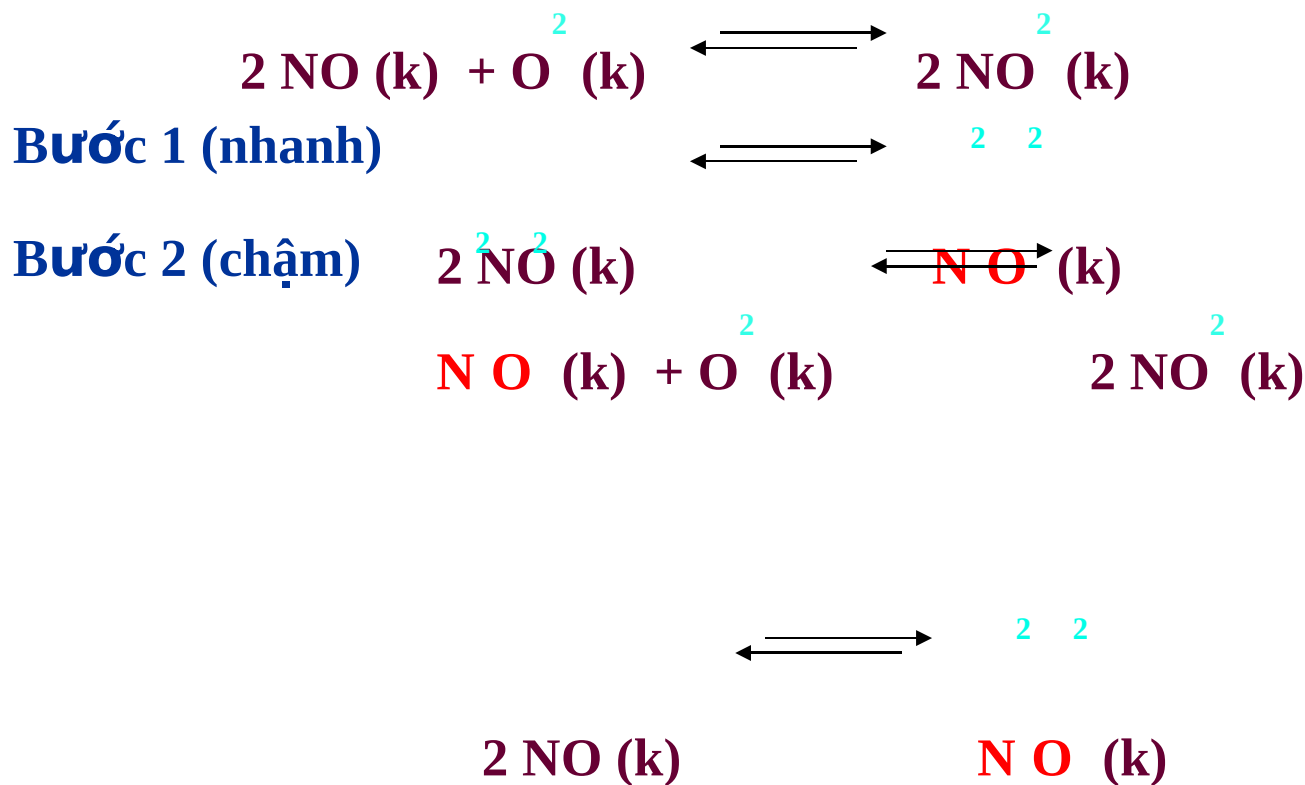
**Bài tập D:** Hằng số vận tốc của phản ứng thuận và phản ứng nghịch của phản ứng



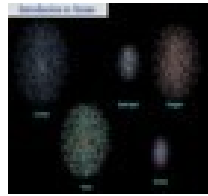
$$\frac{1}{[a - x]} = kt + \frac{1}{a}$$



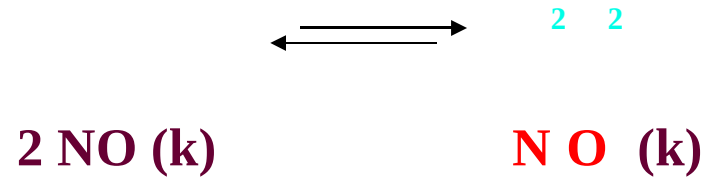
# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG





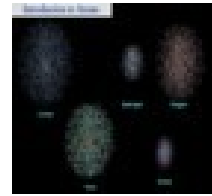


# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG



**Bước đầu tiên của phản ứng xảy ra nhanh và đến trạng thái cân bằng.**

2



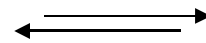
# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

Cơ chế thế ái nhân lưỡng phân tử

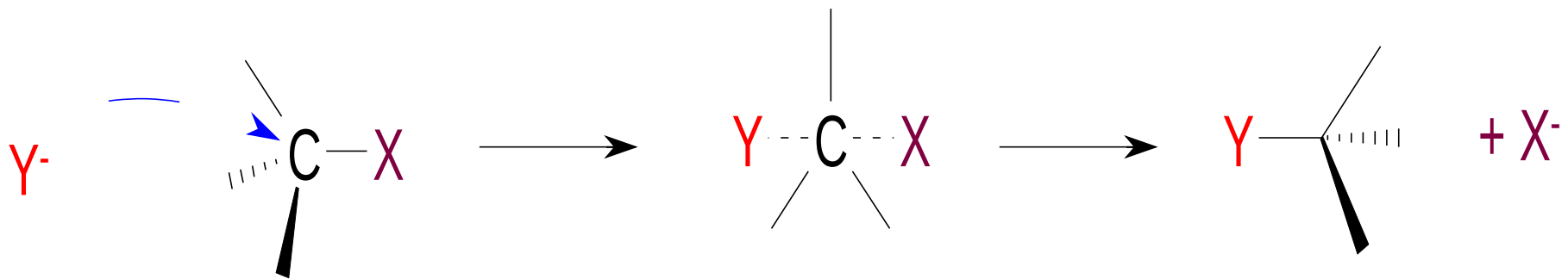
N

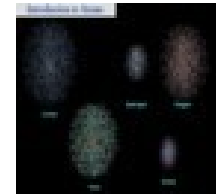
(S<sub>N</sub>2)

3

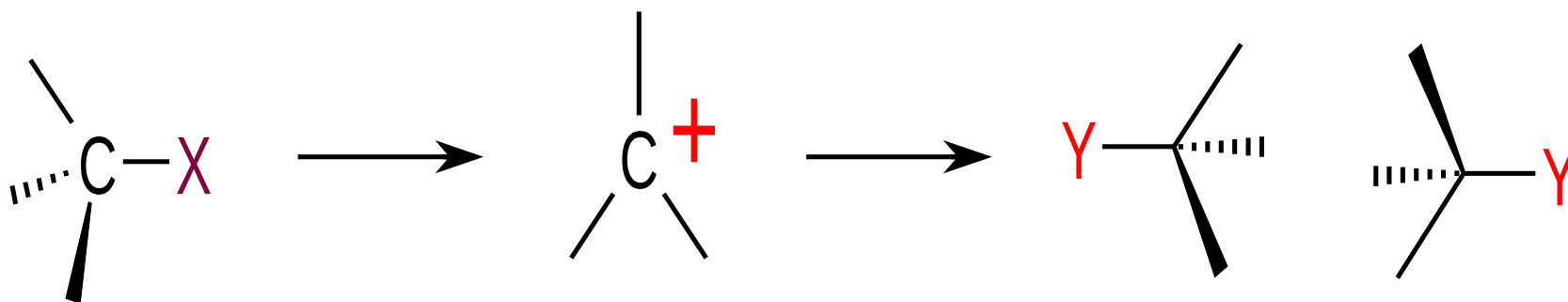
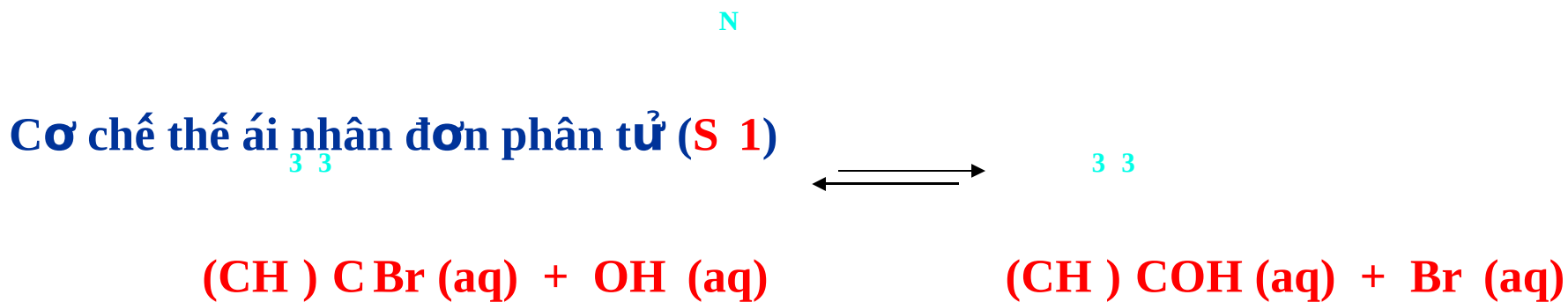


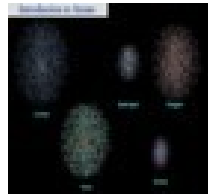
3





# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

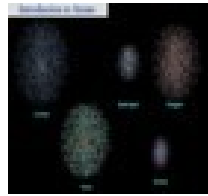




# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

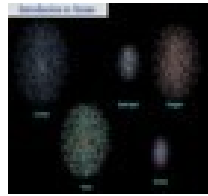
**Bài tập A:** Phản ứng hoá học làm cho sữa chua có năng lượng hoạt hoá bằng

$$\ln k = - \frac{1}{R} \left( \frac{1}{T} \right) + \ln A$$



# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

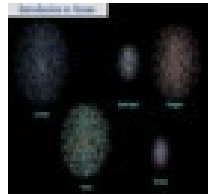
$$\ln k = - \frac{1}{R} \left( \frac{1}{T} \right) + \ln A$$



## 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

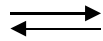
$$\frac{1}{[a - x]} = kt + \frac{1}{a}$$

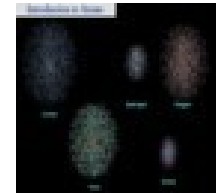
$$\ln \frac{[a - x]}{[b - x]} = [a - b]kt + \ln \frac{a}{b}$$



# 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

**Bài tập D:** Hằng số vận tốc của phản ứng thuận và phản ứng nghịch của phản

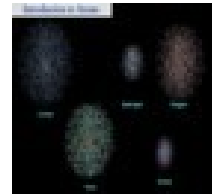




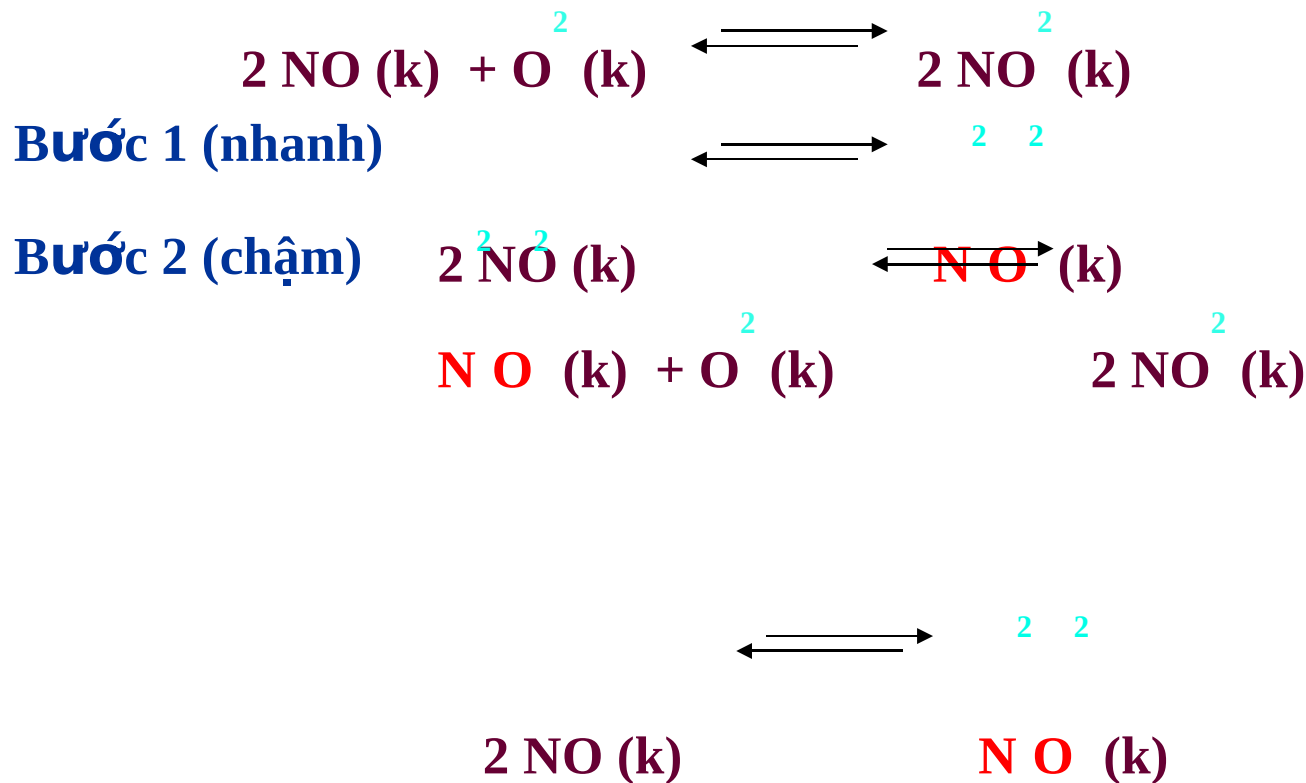
## 8- ẢNH HƯỞNG CỦA XÚC TÁC

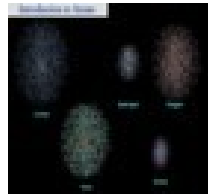
$$\frac{1}{[a - x]} = kt + \frac{1}{a}$$



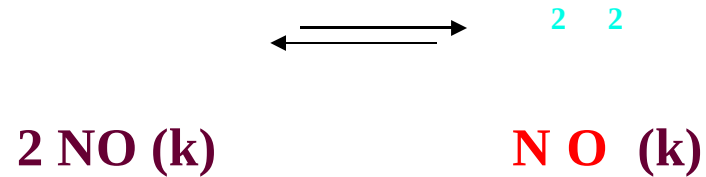


# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG



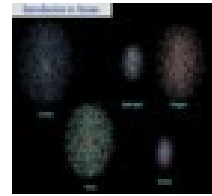


# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG



**Bước đầu tiên của phản ứng xảy ra nhanh và đến trạng thái cân bằng.**

2



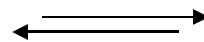
# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

Cơ chế thế ái nhân lưỡng phân tử

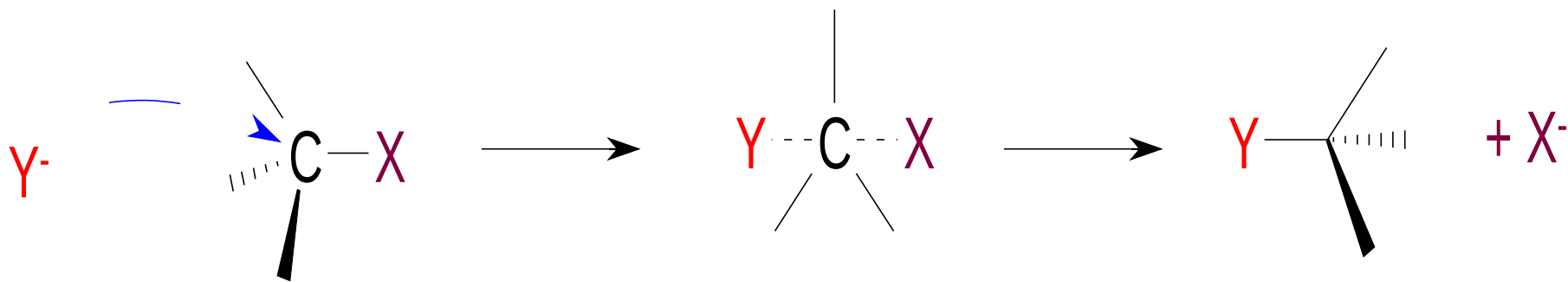
N

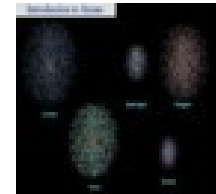
(S<sub>N</sub>2)

3

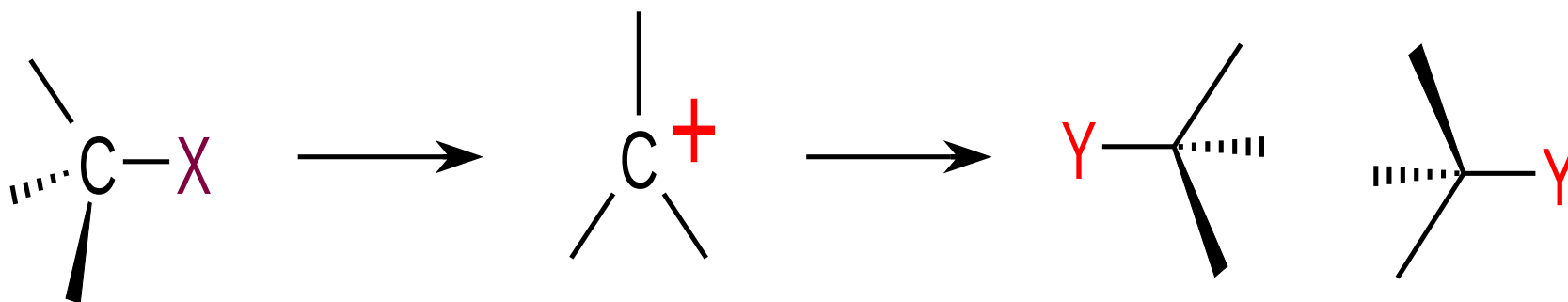
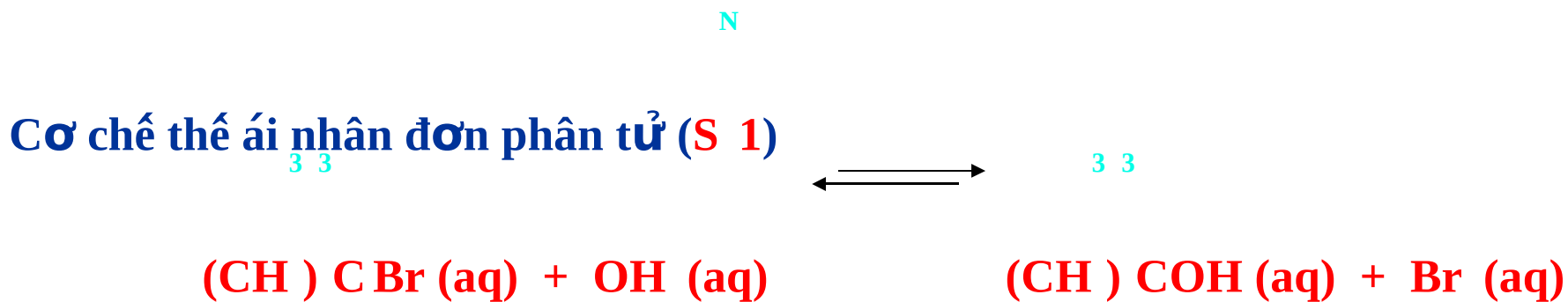


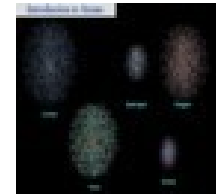
3



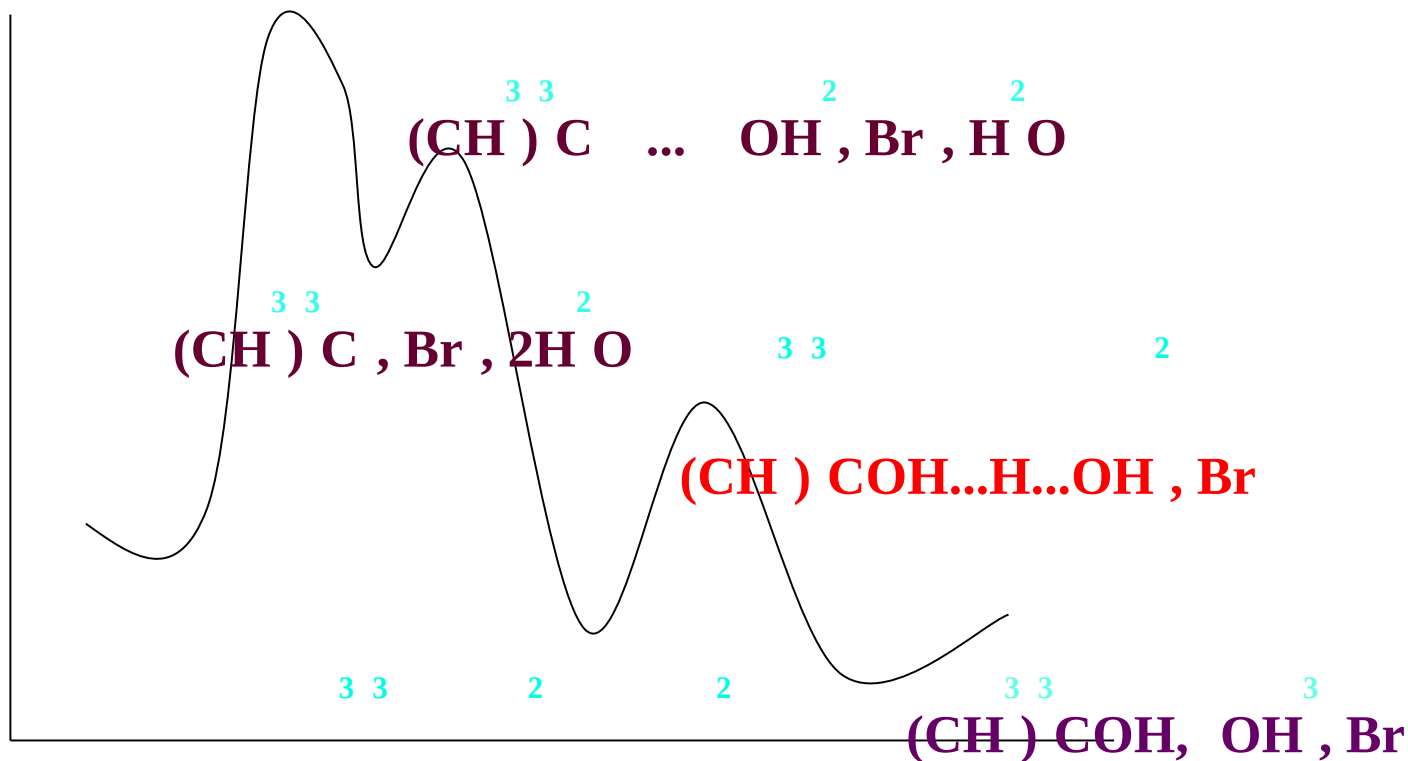


# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

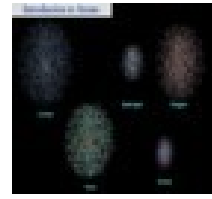




# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG



$(CH)_2COH, Br, H_2O$



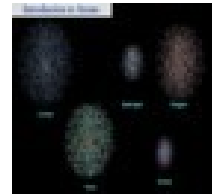
## 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

**Phản ứng dây chuyền:** gốc tự do hoạt động, chưa bão hoà nên có hoạt tính cao (khởi mào phản ứng), tương tác với phân tử bão hoà phát sinh gốc tự do mới (phát triển mạch), sau cùng là sự kết hợp của các hạt hoạt động (ngắt mạch).

**Ví dụ** phản ứng của khí metan và chlor dưới tác dụng ánh sáng khuếch tán.

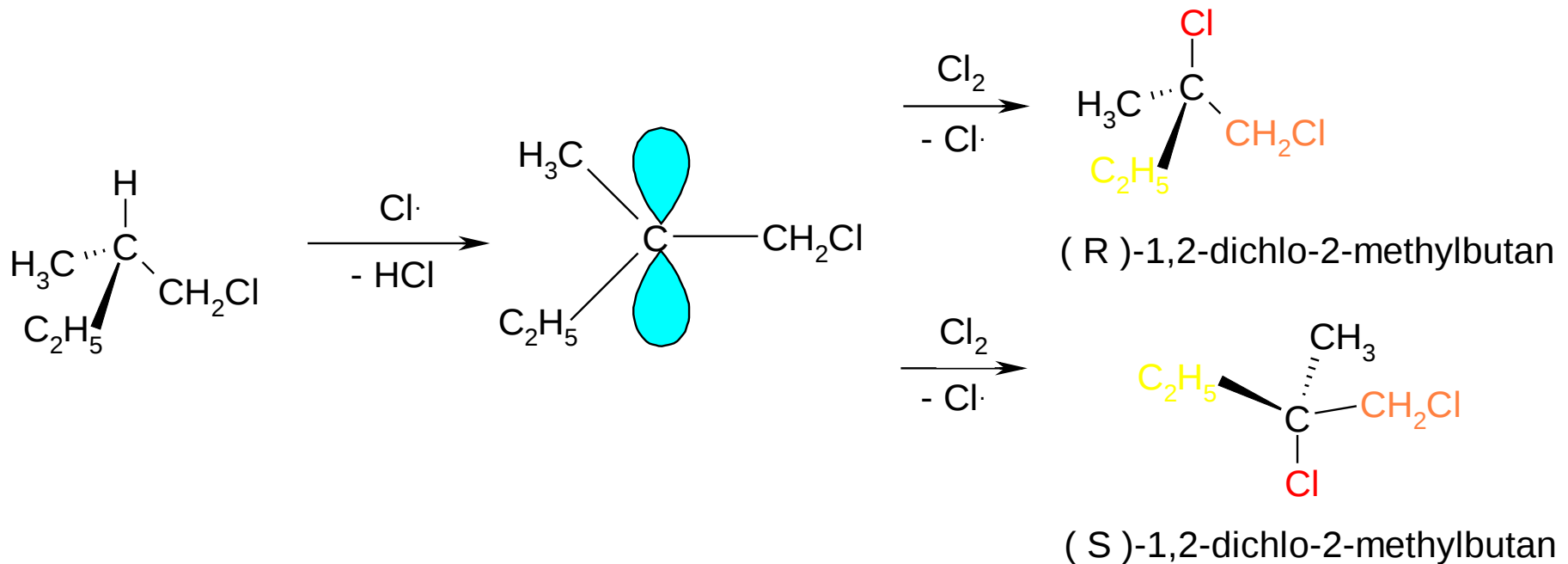
**Phản ứng quang hoá:** thực vật xanh hấp thu khí carbonic và nước dưới tác

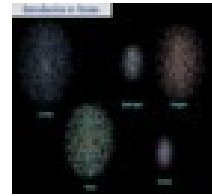
**Thu hoạch 6 tấn lúa/ha thì** đã có 20 tấn carbonic, 7 tấn nước được đồng hoá và tạo ra 14 tấn oxy. Sử dụng 2 – 20% năng lượng ánh sáng mặt trời.



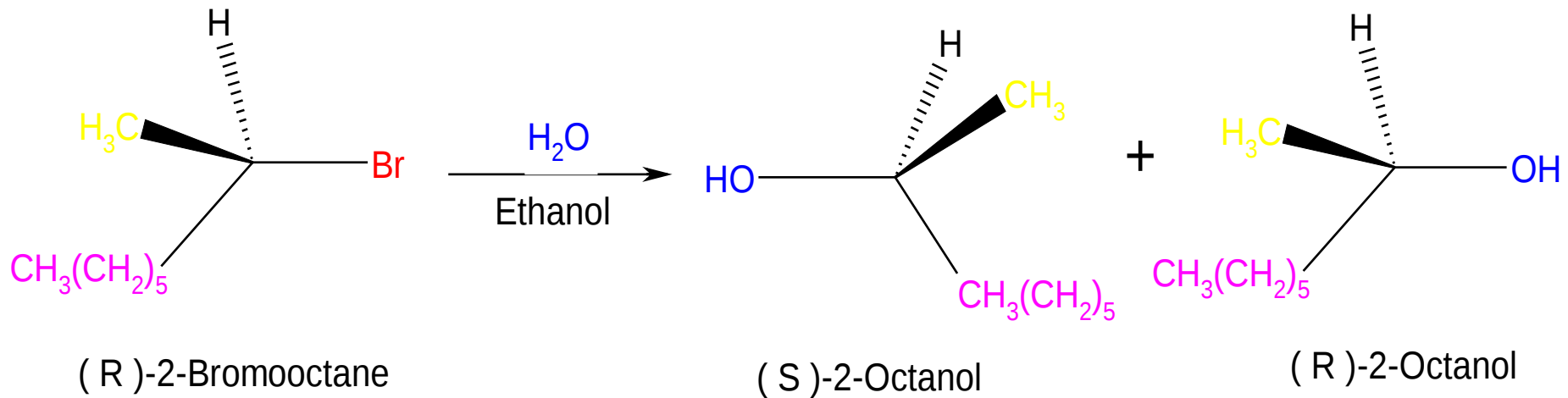
# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

**Phản ứng dây chuyền:** gốc tự do hoạt động, chưa bão hoà nên có hoạt tính cao (khởi mào phản ứng), tương tác với phân tử bão hoà phát sinh gốc tự do mới (phát triển mạch), sau cùng là sự kết hợp của các hạt hoạt động (ngắt mạch).

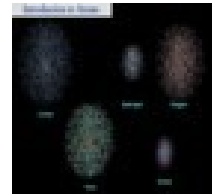




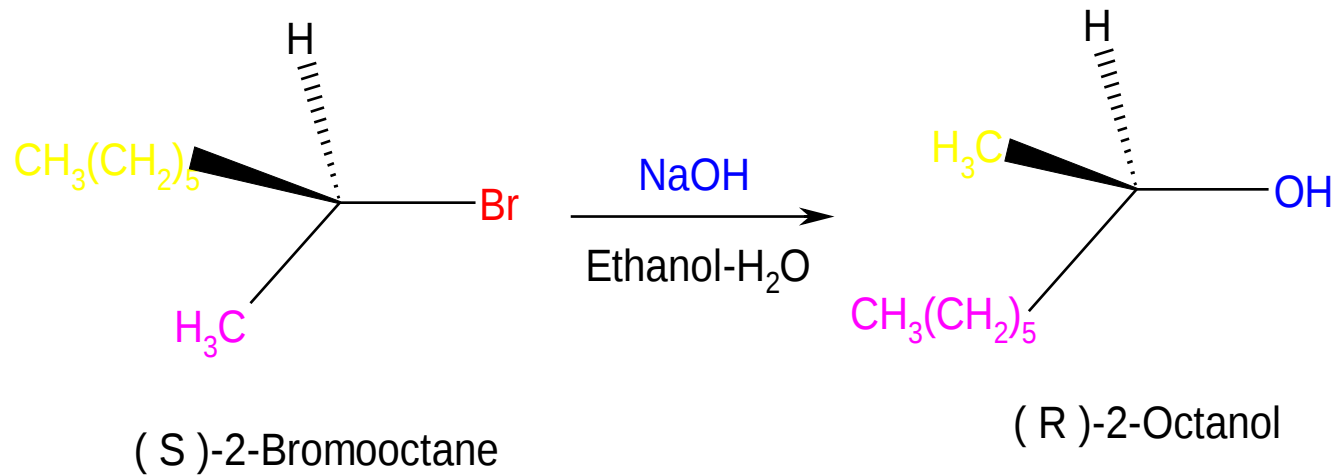
# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

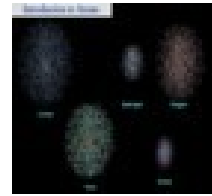






# 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

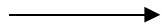




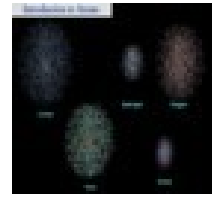
## 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

### Phản ứng quang hoá trong chụp hình

Niepce sáng lập năm 1824, Daguerre ứng dụng thực tế 1839, Talbot đăng ký bằng phát minh 1841.



AgBr được nghiền mịn 1/1000 – 1/10 000 mm, mỗi hạt chứa 10<sup>11</sup> – 10<sup>12</sup> cặp



## 9- CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

### Phản ứng quang hoá trong chụp hình

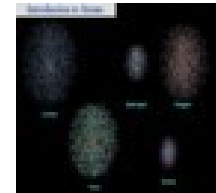
Lượng bạc tạo ra tỉ lệ với photon ánh sáng được hấp thu, màu đen đậm hơn.

Chụp cần hạn chế thời gian phơi sáng, để được ảnh ẩn, có 1 số mầm Ag tạo ra tạo điều kiện phản ứng khi tráng ảnh (làm hiện ảnh). Nhúng film đã chụp vào chất khử nhẹ hydroquinon, AgBr sẽ bị khử tạo ra Ag, chỗ nào lúc chụp nhận nhiều photon thì sẽ tạo nhiều mầm Ag, khi tráng sẽ cho nhiều Ag, thu được ảnh âm.

AgBr còn lại được loại bằng Natri thiosulfate, rửa film phơi có được bản âm.

Muốn thu ảnh đúng thì lặp lại quá trình trên giấy ảnh, phơi sáng để in ảnh. Tiếp theo làm hiện ảnh dương như làm với ảnh âm, phần sáng dương ứng

với phần tối âm.



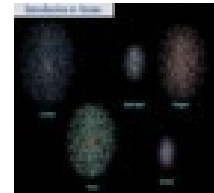
# BÀI TẬP

Vận tốc đầu của nó được đo dựa vào sự khác nhau về nồng độ khác lúc đầu

| Thứ tự thí nghiệm | Vận tốc (M. s ) | Nồng độ bắt đầu các chất ban đầu phản ứng |       |
|-------------------|-----------------|---|-------|
|                   |                 | [A]                                       | [B]   |
| Thí nghiệm 1      | $1,7 \times 10$ | 0,030                                     | 0,100 |
| Thí nghiệm 2      | $6,8 \times 10$ | 0,060                                     | 0,100 |
| Thí nghiệm 3      | $4,0 \times 10$ | 0,030                                     | 0,200 |

a, Hãy viết biểu thức vận tốc phản ứng dựa vào kết quả thực nghiệm trên.

b, Tính hằng số vận tốc k, tính vận tốc nếu [A] = 0,05 M và [B] = 0,02 M.



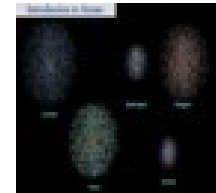
# BÀI TẬP

Vận tốc đầu của nó được đo dựa vào sự khác nhau về nồng độ khác lúc đầu

| Thứ tự thí nghiệm | Vận tốc (M. s )        | Nồng độ bắt đầu các chất ban đầu phản ứng |  |
|-------------------|------------------------|---|--|
|                   |                        | [HgCl <sub>2</sub> ]                      | [C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ] |
| Thí nghiệm 1      | 3,1 x 10 <sup>-4</sup> | 0,100                                     | 0,200  |
| Thí nghiệm 2      | 1,2 x 10 <sup>-4</sup> | 0,100                                     | 0,400  |
| Thí nghiệm 3      | 6,2 x 10 <sup>-4</sup> | 0,050                                     | 0,400  |

$$2 \text{HgCl}_2 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2 \text{Cl}^- + 2 \text{CO}_2 + \text{Hg}_2\text{Cl}_2$$

a, Hãy viết biểu thức vận tốc phản ứng dựa vào kết quả thực nghiệm trên.



# BÀI TẬP

Sự thải một loại kim loại nặng ra khỏi cơ thể là bậc I và có thời gian bán huỷ

là 60 ngày. Một người cân nặng 75 kg bị ngộ độc  $6,4 \times 10$  grams kim loại nặng. Hỏi phải mất bao nhiêu ngày để mức kim loại nặng của người này về mức bình thường (bình thường 23 ppb theo thể trọng).

Thời gian bán huỷ của một phản ứng là 726 s, tác chất có nồng độ ban đầu là 0,6 M. nồng độ tác chất này bằng bao nhiêu sau 1452 s nếu phản ứng là bậc 1. Hỏi mất thời gian bao lâu thì nồng độ tác chất còn 0,1 M.

Thời gian bán huỷ của một phản ứng là 2,6 năm, tác chất có nồng độ ban đầu là 0,25 M. nồng độ tác chất này bằng bao nhiêu sau 9,9 năm nếu phản ứng là bậc 1.