

B – DẠY HỌC CÁC BÀI CỤ THỂ

Bài 49

TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

☐ MỤC TIÊU BÀI HỌC

Học sinh biết : Tốc độ phản ứng hoá học là gì ?

Học sinh hiểu : Tại sao những yếu tố nồng độ, áp suất, nhiệt độ, diện tích bề mặt chất phản ứng, chất xúc tác có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

Học sinh vận dụng :

- Sử dụng công thức tính tốc độ trung bình của phản ứng.

• Vận dụng các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng để làm tăng tốc độ của phản ứng.

☐ CHUẨN BỊ

- *Dụng cụ thí nghiệm* : Cốc thí nghiệm loại 100 ml ; đèn cồn.
- *Hoá chất* : Các dung dịch BaCl_2 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_4 cùng nồng độ 0,1M ; Zn (hạt), KMnO_4 (tinh thể), CaCO_3 , H_2O_2 , MnO_2 .

☐ GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Phương pháp chủ yếu được sử dụng trong bài là quan sát hiện tượng thí nghiệm, nhận xét và rút ra kết luận. Nếu có điều kiện nên tổ chức cho HS làm thí nghiệm và thảo luận theo nhóm.

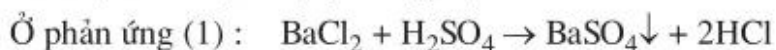
I. KHÁI NIỆM VỀ TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

1. Thí nghiệm

Hoạt động 1 :

- GV hướng dẫn HS làm và quan sát thí nghiệm để hình thành khái niệm tốc độ phản ứng (thực hiện thí nghiệm như SGK mô tả).

- HS nhận xét hiện tượng thí nghiệm



kết tủa xuất hiện ngay tức khắc.



sau một thời gian mới thấy màu trắng đục xuất hiện. Điều đó chứng tỏ phản ứng (1) xảy ra nhanh hơn phản ứng (2).

- GV yêu cầu HS tìm trong thực tế, cuộc sống những phản ứng minh hoạ cho loại phản ứng xảy ra nhanh, chậm.
- GV kết luận : Các phản ứng hoá học khác nhau xảy ra nhanh chậm rất khác nhau. Để đánh giá mức độ nhanh chậm của phản ứng hoá học, người ta dùng khái niệm tốc độ phản ứng hoá học.

2. Tốc độ phản ứng

Hoạt động 2 :

- GV :

– Gợi ý giúp HS nhận xét về sự thay đổi nồng độ các chất trong phản ứng hoá học để thấy được mối liên hệ giữa tốc độ phản ứng với sự biến đổi nồng độ các chất trong phản ứng.

– Khi một phản ứng hoá học xảy ra, nồng độ các chất phản ứng và các chất sản phẩm của phản ứng biến đổi như thế nào ?

• HS :

– Trong quá trình phản ứng, nồng độ các chất phản ứng giảm dần còn nồng độ các sản phẩm tăng dần.

– Xét trong cùng một thời gian, nồng độ các chất phản ứng giảm càng nhiều thì phản ứng xảy ra càng nhanh. Tương tự, nồng độ sản phẩm tăng càng nhiều thì phản ứng xảy ra càng nhanh.

• GV kết luận : Như vậy, có thể dùng độ biến thiên nồng độ của một chất bất kì trong phản ứng làm thước đo tốc độ phản ứng.

Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.

3. Tốc độ trung bình của phản ứng

Hoạt động 3 :

• GV giúp HS hiểu được khái niệm tốc độ trung bình của phản ứng và hình thành công thức tính tốc độ trung bình của phản ứng :

Xét phản ứng tổng quát $A \rightarrow B$, ở thời điểm t_1 , nồng độ chất A (chất phản ứng) là C_1 (mol/l), ở thời điểm t_2 , nồng độ chất A là C_2 (mol/l). Hỏi trong khoảng thời gian đó biến thiên nồng độ chất A là bao nhiêu ? Trong một đơn vị thời gian nồng độ chất A biến thiên là bao nhiêu ?

• HS (có thể cho HS thảo luận trong nhóm) :

Biến thiên nồng độ chất A : $C_1 - C_2 = -(C_2 - C_1) = -\Delta C$; ($C_1 > C_2$)

Biến thiên nồng độ chất A trong một đơn vị thời gian :

$$-\frac{\Delta C}{\Delta t} = -\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} \text{ với : } t_2 > t_1 ; C_1 > C_2.$$

• GV : Giá trị $-\frac{\Delta C}{\Delta t} = -\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$ là tốc độ trung bình của phản ứng trong

khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 . Kí hiệu là \bar{v} : $\bar{v} = -\frac{\Delta C}{\Delta t}$.

Tương tự như vậy, hãy tính tốc độ trung bình của phản ứng trên theo sự biến thiên nồng độ của chất B (chất sản phẩm). HS thảo luận trong nhóm rồi đưa ra câu trả lời :

$$\bar{v} = +\frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{C_2' - C_1'}{t_2 - t_1} \text{ với } C_2' > C_1' ; t_2 > t_1$$

- GV nêu bài toán là thí dụ SGK để HS giải.
- HS điền vào ô trống của bảng sau :

Thời gian, s	Δt , s	Nồng độ N_2O_5 , mol/l	$-\Delta C$, mol/l	\bar{v} , mol/(l.s)
0		2,33		
184		2,08		
319		1,91		
526		1,67		
867		1,36		

- Sau khi hoàn thành được bảng 7.1, GV yêu cầu HS nghiên cứu bảng 7.1 (SGK) và cho nhận xét về tốc độ trung bình của phản ứng sau những khoảng thời gian khác nhau.

HS : tốc độ trung bình của phản ứng giảm dần theo thời gian.

- GV : cung cấp thêm thông tin.

– Tốc độ phản ứng tại một thời điểm được gọi là tốc độ tức thời.

– Đối với phản ứng tổng quát dạng : $aA + bB \rightarrow cC + dD$

thì :
$$\bar{v} = -\frac{\Delta C_A}{a\Delta t} = -\frac{\Delta C_B}{b\Delta t} = \frac{\Delta C_C}{c\Delta t} = \frac{\Delta C_D}{d\Delta t}$$

- HS áp dụng công thức trên để tính tốc độ của phản ứng trong thí dụ đã nêu theo sự biến đổi nồng độ oxi.

II. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

1. Ảnh hưởng của nồng độ

Hoạt động 4 :

- GV hướng dẫn HS quan sát thí nghiệm (SGK) và nhận xét.

HS : Phản ứng ở cốc có nồng độ $Na_2S_2O_3$ cao (cốc a) xảy ra nhanh hơn ở cốc có nồng độ $Na_2S_2O_3$ thấp (cốc b).

- Có thể dùng thí nghiệm sau đây để phát hiện ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.

Cho vào 2 ống nghiệm, mỗi ống 1 hạt kẽm như nhau. Rót vào ống nghiệm thứ nhất 5 ml dung dịch axit H_2SO_4 0,1M và rót vào ống nghiệm thứ hai 5 ml dung dịch H_2SO_4 0,01M. Quan sát bọt khí hydro thoát ra ở 2 ống nghiệm và rút ra kết luận. Tốc độ giải phóng hydro ở ống nghiệm thứ nhất lớn hơn ở ống nghiệm thứ hai.

- GV trình bày để HS hiểu được tại sao nồng độ chất phản ứng có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

Kết luận : Khi tăng nồng độ chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

2. Ảnh hưởng của áp suất

- HS nhắc lại kiến thức : Đối với chất khí, khi thể tích và nhiệt độ không đổi áp suất tỉ lệ với số mol chất.
- GV : Ở những phản ứng có chất khí tham gia, khi áp suất tăng nồng độ chất khí tăng theo, nên ảnh hưởng của áp suất đến tốc độ phản ứng cũng giống như ảnh hưởng của nồng độ. Có nghĩa là đối với phản ứng có chất khí tham gia, khi áp suất tăng, tốc độ phản ứng tăng.

3. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Hoạt động 5 :

- GV hướng dẫn HS quan sát thí nghiệm đã mô tả trong SGK.
Phản ứng ở cốc thứ nhất (cốc a) xảy ra ở nhiệt độ thường.
Phản ứng ở cốc thứ hai (cốc b) xảy ra ở khoảng $50^{\circ}C$.
- HS nhận xét : Thời gian thực hiện phản ứng ở cốc thứ nhất nhiều hơn thời gian thực hiện phản ứng ở cốc thứ hai.

Giải thích :

- GV nêu vấn đề : Tại sao nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng ?
GV gợi ý để HS phát hiện vấn đề :
 - Phản ứng hoá học xảy ra nhờ sự va chạm của các chất phản ứng.
Tăng nhiệt độ \rightarrow chuyển động nhiệt tăng \rightarrow tần số va chạm tăng.
 - Tần số va chạm của các chất phản ứng phụ thuộc vào nhiệt độ. Tần số va chạm có hiệu quả giữa các chất phản ứng tăng nhanh \rightarrow tốc độ phản ứng tăng.

Kết luận : Khi nhiệt độ tăng, tốc độ phản ứng tăng.

4. Ảnh hưởng của diện tích bề mặt

Hoạt động 6 :

GV hướng dẫn HS thực hiện thí nghiệm (SGK).

HS quan sát bọt khí thoát ra và nhận xét.

Giải thích :

- GV : Tại sao bọt khí ở cốc b thoát ra nhiều hơn ở cốc a ?
- HS : Dựa vào SGK để trả lời.

Có thể thay hoá chất CaCO_3 bằng Zn.

Kết luận : Đối với phản ứng có chất rắn tham gia, khi tăng diện tích bề mặt, tốc độ phản ứng tăng.

5. Ảnh hưởng của chất xúc tác

Hoạt động 7 :

- GV cho HS quan sát thí nghiệm phân huỷ H_2O_2 (SGK).
HS nhận xét : Ban đầu bọt khí thoát ra chậm. Sau khi cho vào dung dịch một ít bột MnO_2 khí thoát ra rất mạnh.
GV : MnO_2 là chất xúc tác cho phản ứng phân huỷ H_2O_2 .
Đặc điểm của chất xúc tác là không bị tiêu hao trong quá trình phản ứng.
Có những chất cho thêm vào làm cho tốc độ phản ứng chậm lại. Những chất đó được gọi là chất ức chế. Ngoài các yếu tố trên, môi trường xảy ra phản ứng, tốc độ khuấy trộn, tác dụng của các tia bức xạ... cũng ảnh hưởng lớn đến tốc độ phản ứng.

III. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

- GV yêu cầu HS cho biết các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hoá học được vận dụng trong đời sống và sản xuất như thế nào.
Hoặc có thể nêu một số hiện tượng thực tế yêu cầu HS giải thích :
 - Tại sao khi nhóm bếp than ban đầu người ta phải quạt ?
 - Tại sao viên than tổ ong phải có nhiều lỗ như vậy ?**Hoạt động 8 :** Có thể dùng các bài tập 4, 5 (SGK) để củng cố bài học.

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ BÀI TẬP TRONG SGK

1. Chọn đáp án C.
2. Chọn đáp án B.
3. Một số thí dụ về loại phản ứng :
Phản ứng nhanh : Phản ứng nổ, phản ứng giữa 2 dung dịch AgNO_3 và NaCl
Phản ứng chậm : Sự gỉ sắt, sự lên men rượu....

6. a) Dùng yếu tố áp suất và nhiệt độ (tăng áp suất và nhiệt độ).
 b) Dùng yếu tố nhiệt độ (tăng nhiệt độ).
 c) Dùng yếu tố diện tích tiếp xúc (tăng diện tích tiếp xúc của nguyên liệu).
7. a) Tốc độ phản ứng tăng lên.
 b) Tốc độ phản ứng giảm xuống.
 c) Tốc độ phản ứng tăng lên.
 d) Tốc độ phản ứng không thay đổi.
8. Nhiệt độ của ngọn lửa axetilen cháy trong oxi cao hơn nhiều so với cháy trong không khí vì nồng độ oxi trong oxi nguyên chất (100%) lớn hơn rất nhiều lần nồng độ oxi trong không khí (20% theo số mol). Do đó tốc độ của phản ứng cháy trong oxi nguyên chất lớn hơn nhiều so với tốc độ phản ứng cháy trong không khí, nên phản ứng cháy của axetilen trong oxi nguyên chất xảy ra nhanh hơn, trong một đơn vị thời gian nhiệt toả ra nhiều hơn. Ngoài ra khí axetilen cháy trong không khí, một phần nhiệt lượng toả ra bị nitơ không khí hấp thụ làm nhiệt độ ngọn lửa giảm bớt.
- 9*. a) Áp dụng công thức tính thể tích khối cầu :

$$V = \frac{4}{3}\pi.r^3 \Leftrightarrow 10 = \frac{4}{3}.\pi.r^3 \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{10.3}{4.\pi}} \rightarrow S = 4.\pi.r^2 = 4.\pi.\sqrt[3]{\left(\frac{30}{4.\pi}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow S = 4.\pi.\sqrt[3]{5,7}$$

$$b) S_{nhỏ} = 4.\pi.\sqrt[3]{\left(\frac{1,25.3}{4.\pi}\right)^2} = 4.\pi.\sqrt[3]{0,09} \rightarrow \Sigma S_{nhỏ} = 32.\pi.\sqrt[3]{0,09}$$

$$\rightarrow \frac{\Sigma S_{nhỏ}}{S_{lớn}} = \frac{32.\pi.\sqrt[3]{0,09}}{4.\pi.\sqrt[3]{5,7}} = 8.\sqrt[3]{0,016} = 2.$$

Tổng diện tích của 8 quả cầu nhỏ lớn hơn gấp 2 lần diện tích quả cầu lớn.

→ Tốc độ phản ứng trong cốc chứa 8 quả cầu nhỏ sẽ lớn hơn, do diện tích tiếp xúc với HCl lớn hơn.