**BÀI 16: TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức:**

Trình bày được:

* Khái niệm tốc độ phản ứng.
* Biểu thức tốc độ phản ứng theo hằng số tốc độ phản ứng và nồng độ.
* Ý nghĩa của hằng số tốc độ phản ứng.
* Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng: nồng độ, áp suất, diện tích bề mặt, nhiệt độ, chất xúc tác.
* Ý nghĩa của hệ số nhiệt độ Van’t Hoff.
* Ý nghĩa của việc nghiên cứu tốc độ phản ứng.

**2. Năng lực:**

**\* Năng lực chung:**

*- Năng lực tự chủ và tự học:* Kĩ năng tìm kiếm thông tin trong SGK, quan sát thí nghiệm về tốc độ của các phản ứng để tìm hiểu về khái niệm và các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

*- Năng lực giao tiếp và hợp tác:* Làm việc nhóm tìm hiểu về cách tính tốc độ trung bình của phản ứng và viết được biểu thức tốc độ phản ứng theo hằng số tốc độ phản ứng và nồng độ.

- *Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng: nồng độ, áp suất, diện tích bề mặt, nhiệt độ, chất xúc tác.

**\* Năng lực hóa học:**

*a. Nhận thức hoá học: Học sinh đạt được các yêu cầu sau:*

Trình bày được:

- Khái niệm tốc độ phản ứng.

- Biểu thức tốc độ phản ứng theo hằng số tốc độ phản ứng và nồng độ.

- Ý nghĩa của hằng số tốc độ phản ứng.

- Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng: nồng độ, áp suất, diện tích bề mặt, nhiệt độ, chất xúc tác.

- Ý nghĩa của hệ số nhiệt độ Van’t Hoff.

- Ý nghĩa của việc nghiên cứu tốc độ phản ứng.

*b. Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học* được thực hiện thông qua các hoạt động: Thảo luận, quan sát thí nghiệm tìm ra khái niệm và các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

*c. Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học:* Giải thích đượccác yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng: nồng độ, áp suất, diện tích bề mặt, nhiệt độ, chất xúc tác.

**3. Phẩm chất:**

- Chăm chỉ, tự tìm tòi thông tin trong SGK về khái niệm, biểu thức tính tốc độ phản ứng và các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

- HS có trách nhiệm trong việc hoạt động nhóm, hoàn thành các nội dung được giao.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

- Dụng cụ và hóa chất thí nghiệm.

- Phiếu bài tập số 1, số 2....

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC:**

***Kiểm tra bài cũ:*** Không

**1. Hoạt động 1: Khởi động**

a) Mục tiêu: Thông qua câu chuyện giúp HS hiểu về khái niệm bằng cách trả lời câu hỏi được đặt ra.

b) Nội dung:

- Trong cuộc sống hằng ngày, xung quanh chúng ta có rất nhiều phản ứng hóa học xảy ra, có những phản ứng xảy ra rất nhanh khi các chất tiếp xúc với nhau như: phản ứng đốt cháy, phản ứng nổ, hay như chúng ta thả viên kẽm vào dd HCl. Ngược lại có những phản ứng xảy ra rất chậm như phản ứng lên men rượu, phản ứng chiếc đinh sắt để lâu ngoài không khí mới bị gỉ…. Để đánh giá mức độ nhanh chậm của phản ứng người ta đưa ra khái niệm tốc độ phản ứng.

- Sau đây chúng ta đi tìm hiểu về tốc độ phản ứng hóa học, biểu thức tính tốc độ cũng như các yếu tố ảnh hưởng

c) Sản phẩm: HS dựa trên câu chuyện, đưa ra dự đoán của bản thân.

d) Tổ chức thực hiện: HS làm việc theo bàn, GV gợi ý, hỗ trợ HS.

**2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Hoạt động 1: Khái niệm tốc độ phản ứng, tốc độ trung bình phản ứng***  **Mục tiêu***:* HS tìm hiểu khái niệm tốc độ phản ứng, tốc độ trung bình phản ứng | |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** GV chia lớp làm 4 nhóm quan sát thí nghiệm và hoàn thành phiếu bài tập số 1.  - GV: Tiến hành thí nghiệm  Cho hai mảnh Mg cùng khối lượng vào 2 ống nghiệm chứa cùng thể tích dung dịch HCl dư. Nồng độ HCl ở hai ống nghiệm lần lượt là 2M và 0.5M.   |  | | --- | | **PHIẾU BÀI TẬP SỐ 1**  1. Hiện tượng được mô tả như thế nào?  2. Theo em dây Mg ở ống nghiệm nào sẽ được hòa tan hết trước? Giải thích?  3. Trong cùng một khoảng thời gian, nồng độ của MgCl2 ở dung dịch nào tăng nhanh hơn? Giải thích?  4. Tốc độ phản ứng của ống nghiệm nào nhanh hơn? Từ đó rút ra khái niệm về tốc độ phản ứng.  5. Biểu thức tính tốc độ trung bình của phản ứng? |   **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.  **Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận:  - Tốc độ của 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.  - Tốc độ của phản ứng kí hiệu là v.  - Đơn vị của Tốc độ của phản ứng là L-1 s-1 hay M s-1.  Xét ví dụ trong sgk | - Hiện tượng quan sát được trong cùng một khoảng thời gian thấy khí H2 xuất hiện ở ống nghiệm HCl 2M nhanh hơn ống nghiệm HCl 0,5M.  - Dây Mg ở ống nghiệm HCl 2M tan hết sớm hơn do phản ứng với lượng HCl nhiều hơn. Dẫn đến lượng MgCl2 tạo ra ở ống nghiệm này cũng nhiều hơn.  - Tốc độ của 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.  **Tốc độ trung bình của phản ứng:** −  Xét phản ứng:  aA + bB → mM + nN  Tốc độ phản ứng được tính theo các chất như sau:  − = ===    Trong đó:; lần lượt là biến thiên của nồng độ và thời gian tương ứng. C1, C2 là nồng độ của một chất tại thời điểm t1, t2  Áp dụng: lúc đầu, nồng độ Br2 là 0,012 mol/lit, sau 50 giây nồng độ là 0,0101 mol/lít thì tốc độ trung bình của phản ứng là  − = ⎯⎯⎯⎯⎯⎯⎯,−,  = 3,80.10-5 mol/(lít.s) |
| **Hoạt động 2: Định luật tác dụng khối lượng**  **Mục tiêu**: Nắm được lịch sử và nội dung của định luật. Ý nghĩa của của hằng số tốc độ phản ứng. | |
| **- Giao nhiệm vụ học tập: GV** tiến hành thí nghiệm và yêu cầu học sinh quan sát kết hợp với SGK trả lời câu hỏi để tìm hiểu nội dung định luật  Thí nghiệm: Cho 2 mẩu đá vôi CaCO3 có kích thước xấp xỉ nhau vào hai ống nghiệm cùng chứa một thể tích dung dịch HCl (khoảng 1/3 ống nghiệm) có nồng độ khác nhau lần lượt là 0,1M (ống 1); 0,2M (ống 2). - **Thực hiện nhiệm vụ**: Quan sát hiện tượng và nhận xét về mối quan hệ giữa tốc độ phản ứng và nồng độ HCl?  - **Báo cáo nhiệm vụ**: GV mời 1 học sinh trả lời câu hỏi.  - **Kết luận, nhận định:** GV đưa kết luận và giới thiệu thêm về lịch sử của định luật  Định luật tác dụng khối lượng: Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với tích nồng độ của các chất tham gia với số mũ thích hợp.  Năm 1864, hai nhà bác học người Na Uy đã tìm ra định luật trên.  Với phản ứng đơn giản aA + bB → sản phẩm  v= k  trong đó Ca,Cb lần lượt là nồng độ của các chất tham gia; k là hằng số tốc dộ phản ứng; v là tốc độ của phản ứng.  Xét ví dụ trong sgk | - Ống 2 ta thấy có sủi bọt khí sớm hơn:  Ta biết để phản ứng xảy ra cần phải có sự va chạm giữa HCl và CaCO3. Ở ống nghiệm 2, nồng độ HCl lớn hơn nên số va chạm sẽ lớn hơn kéo theo tốc độ phản ứng tăng lên.  Định luật tác dụng khối lượng: Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với tích nồng độ của các chất tham gia với số mũ thích hợp.  Với phản ứng đơn giản aA + bB → sản phẩm  v= k  trong đó Ca,Cb lần lượt là nồng độ của các chất tham gia; k là hằng số tốc dộ phản ứng; v là tốc độ của phản ứng.  Xét ví dụ :  Phản ứng giữa H2 và I2 là phản ứng đơn giản:  H2 + I2 → 2HI  v= k  ở nhiệt độ không đổi tốc độ phản ứng tỉ lệ với nồng độ của H2 và I2. |
| **Hoạt động 3: Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng và hệ số nhiệt độ VAN’T HOFF (ɣ)**  **Mục tiêu:** Giải thích được các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trong đời sống hằng ngày. | |
| **Giao nhiệm vụ học tập: GV** chia lớp thành 5 nhóm nhỏ. Đồng thờibố trí và chuẩn bị chia lớp học thành 5 góc học tập:  **Góc học tập số 1**: Xét ảnh hưởng của nồng độ  - Chuẩn bị: SGK, hình 16.3, bảng nhóm, bút dạ.  - Yêu cầu Hs thảo luận theo nhóm các vấn đề sau:  1. Ảnh hưởng của nồng độ như thế nào trong thí nghiệm ở định luật tác dụng khối lựơng ?  2. Giải thích vì sao khi tăng nồng độ của các chất thì tốc dộ phản ứng cũng tăng?  3. Áp dụng giải thích vì sao ở nơi đông người trong một không gian kín ta cảm thấy khó thở và thở nhanh hơn?  **Góc học tập số 2**: Xét ảnh hưởng của áp suất  - Chuẩn bị: Sgk, Hình ảnh về nồi áp suất.  - Yêu cầu: dựa vào kiến thức và sgk khi ta ninh xương bằng nồi áp suất sẽ nhanh hơn hay chậm hơn so với nồi thường?  Từ đó rút ra vì sao khi tăng áp suất tốc dộ phản ứng tăng.  **Góc học tập số 3**: Xét ảnh hưởng của diện tích bề mặt  - Chuẩn bị: dụng cụ, hóa chất và cách tiến hành thí nghiệm  Hướng dẫn thí nghiệm: Có 2 mẫu đá vôi A và B có khối lượng xấp xỉ bằng nhau, trong đó mẫu B đã được tán nhỏ thành bột. Cho 2 mẫu riêng rẽ này vào 2 ống nghiệm cùng chứa một lượng HCl 0,5M.  - Quan sát hiện tượng để rút ra kết luận về ảnh hưởng của diện tích bề mặt?  **Góc học tập số 4**: Xét ảnh hưởng của nhiệt độ  - Chuẩn bị: dụng cụ, hóa chất và cách tiến hành thí nghiệm  Hướng dẫn thí nghiệm: Chuẩn bị 2 đinh sắt tương tự nhau vào 2 ống nghiệm chứa cùng 1 lượng HCl 1M. Một ống để nhiệt độ phòng. Một ống khác đun nóng trên ngọn lửa đèn cồn.  - Quan sát hiện tượng để rút ra kết luận về ảnh hưởng của nhiệt độ?  - Biểu thức nào thể hiện mối liên hệ giữa nhiệt độ và tốc độ?  **Góc học tập số 5**: Xét ảnh hưởng của chất xúc tác  - Chuẩn bị: dụng cụ, hóa chất và cách tiến hành thí nghiệm  Hướng dẫn thí nghiệm: Rót khoảng 2ml nước oxi già (dung dịch H2O2 3%) vào ống nghiệm. Quan sát hiện tượng xảy ra. Tiếp theo thêm một lượng nhỏ MnO2 (bột màu đen, làm chất xúc tác) vào ống nghiệm. Quan sát hiện tượng để rút ra kết luận về ảnh hưởng của chất xúc tác? Chất xúc tác là gì?  **Thực hiện nhiệm vụ**: Năm nhóm học sinh sẽ lần lượt vào các góc học tập. Thời gian luân chuyển giữa các góc học tập là 5 phút. Hết 5 phút GV sẽ nhắc để hs di chuyển đến góc học tập tiếp theo để thực hiện đúng tiến độ.  - **Báo cáo nhiệm vụ** :Hết thời gian nghiên cứu các nhóm báo cáo kết quả nghiên cứu.  - **Kết luận, nhận định:** Gv nhận xét và kết luận  + Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào các yếu tố: nồng độ, áp suất, nhiệt độ, diện thích tiếp xúc và chất xúc tác.  + Khi tăng nhiệt độ 10 0C thì tốc độ tăng từ 2 đến 4 lần. Giá trị của ɣ = 2 đến 4 gọi là hệ số nhiệt độ Van’t Hoff, nó liên hệ với tốc độ phản ứng qua biểu thức  - GV giới thiệu về nhà hóa học người Đức Van’t Hoff đã tìm ra biểu thức mang tên ông và ông cũng là người đầu tiên được nhận giải thưởng Nobel 1901 trong lĩnh vực hóa học.  - Gv lấy thêm và phân tích 1 số ví dụ về ảnh hưởng của các yếu tố trên đối với tốc độ phản ứng. Đặc biệt giới thiệu về chất ức chế. | - Khi tăng nồng độ của các chất ban đầu trong một đơn vị thể tích ta thấy tốc độ phản ứng tăng nhanh hơn. Vì các phân tử sẽ nhiều hơn dẫn đến số lượng va chạm giữa chúng tăng lên. Kéo theo tốc độ tăng nên khi nồng độ các chất tăng.  - Ở nơi đông người trong một không gian kín ta cảm thấy khó thở vì càng đông người càng lấy nhiều lượng Oxygen trong không khí hơn.  - Ta thấy ninh bằng nồi áp suất sẽ nhanh hơn.  - Áp suất của các chất càng tăng tốc dộ phản ứng càng tăng. Với các chất khí, nồng độ tỉ lệ với áp suất. Do vậy khi tăng áp suất đồng nghãi với việc tăng nồng độ từ đó làm tăng áp suất của phản ứng.  - Ống nghiệm có mẫu B sẽ xuất hiện khí trước. Chứng tỏ diện tích tiếp xúc có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng do khi nghiền nhỏ làm tăng diện tích tiếp xúc.  CaCO3 + 2HCl → CaCl2+ CO2+ H2O  - Ống nghiệm được đun bằng đèn cồn có sủi bọt trước.  Fe + 2HCl → FeCl2+ H2  - Nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng: tăng nhiệt độ làm tốc độ phản ứng tăng nhanh.  - Biểu thức liên hệ  Trong đó là tốc độ phản ứng ở nhiệt độ T1, T2  - Dung dịch H2O2 3% ở điều kiện thường phân hủy chậm theo phương trình:  H2O2  → O2+ H2O  - Tốc dộ phản ứng sẽ xảy ra nhanh hơn khi có MnO2. Khi kết thúc thí nghiệm lượng MnO2 không bị biến đổi.  - Chất xúc tác là chất làm tăng tốc độ phản ứng mà sau phản ứng nó không bị thay đổi cả về lượng và chất.  - Như vậy khi tăng nồng độ, nhiệt độ, áp suất và diện tích tiếp xúc cũng như sử dụng thêm chất xúc tác thì tốc độ phản ứng sẽ tăng lên. |

**3. Hoạt động 3: Luyện tập**

a) Mục tiêu: Củng cố lại phần kiến thức đã học về tốc dộ phản ứng và các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

b) Nội dung: GV đưa ra các bài tập cụ thể, gọi HS lên làm và chữa lại.

HS hoàn thành các bài tập sau:

**Câu 1:** Nồi áp suất dùng để ninh hầm thức ăn có thể làm nóng nước tới nhiệt độ 1200C so với 100 khi dùng nối thường. Trong quá trình hầm xương diễn ra nhiều phản ứng hóa học, ví dụ quá trình biến đổi các protein, chẳng hạn như thủy phân một phần collagen thành gelatin. Hãy cho biết tốc độ của phản ứng thủy phân một phần collagen thành gelatin thay đổi như thế nào khi sử dụng nồi áp suất thay cho nồi thường?

**A.** Không thay đổi. **B.** Giảm ít nhất 4 lần.

**C.** Ít nhất tăng 4 lần. **D.** Ít nhất giảm 16 lần.

**Câu 2:** Cho phản ứng: 2NO + O2­ → NO2. Nhiệt độ không đổi, nếu áp suất của hệ tăng lên 3 lần thì tốc độ phản ứng tăng?

A. 3 lần                 B. 9 lần

C. 27 lần               D. 91 lần.

**Câu 3:** Cho cân bằng hoá học sau: 2SO2 (k) + O2 (k) ⇄ 2SO3 (k); ΔH < 0.

Cho các biện pháp: (1) tăng nhiệt độ, (2) tăng áp suất chung của hệ phản ứng, (3) hạ nhiệt độ, (4) dùng thêm chất xúc tác V2O5, (5) giảm nồng độ SO3, (6) giảm áp suất chung của hệ phản ứng. Những biện pháp nào làm cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

A. (1), (2), (4), (5).      B. (2), (3), (5).    C. (2), (3), (4), (6).      D. (1), (2), (4).

c) Sản phẩm:

**Câu 1: C Câu 2: A Câu 3: A**

*d) Tổ chức thực hiện:* HS làm việc cá nhân.

***4. Hoạt động 4: Vận dụng***

a) Mục tiêu: giúp HS vận dụng kiến thức đã được học trong bài để giải quyết các câu hỏi, nội dung gắn liền với thực tiễn và mở rộng thêm kiến thức của HS về tốc độ phản ứng.

b) Nội dung:

- Tại sao khi nhóm bếp than ban đầu phải quạt?

- Tại sao viên than tổ ong phải có nhiều lỗ?

c) Sản phẩm:

+ Tiến hành giải quyết các nhiệm vụ

+ Chuẩn bị lên báo cáo: HS báo cáo sản phẩm ,kết quả thực hiện nhiệm vụ, Hs khác cùng tham gia thảo luận.

d) Tổ chức thực hiện: GV hướng dẫn HS về nhà làm và hướng dẫn HS tìm nguồn tài liệu tham khảo qua internet, thư viện….