

BÀI 3: MOL VÀ TỈ KHỐI CHẤT KHÍ

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức: Sau bài học này học sinh sẽ:

- Nêu được khái niệm về mol (nguyên tử, phân tử).
- Tính được khối lượng mol (M).
- Chuyển đổi được số mol (n) và khối lượng (m).
- Nêu được khái niệm tỉ khối, viết được công thức tính tỉ khối của chất khí.
- So sánh được chất khí này nặng hay nhẹ hơn chất khí khác dựa vào công thức tỉ khối.
- Nêu được khái niệm thể tích mol của chất khí ở áp suất 1 bar và 25°C.
- Sử dụng được công thức $n \text{ (mol)} = V \text{ (l)} / 24,79 \text{ (l/mol)}$ để chuyển đổi giữa số mol và thể tích chất khí ở điều kiện chuẩn: áp suất 1 bar và 25°C.

2. Về năng lực

a) Năng lực chung

- Tự chủ và tự học: Chủ động, tích cực tìm hiểu khái niệm về mol (nguyên tử, phân tử), khối lượng mol, thể tích mol của chất khí (áp suất 1 bar và 25°C), khái niệm tỉ khối chất khí.
- Giao tiếp và hợp tác:
 - +) Sử dụng ngôn ngữ khoa học để diễn đạt về mol và tỉ khối chất khí.
 - +) Hoạt động nhóm một cách hiệu quả theo đúng yêu cầu của GV đảm bảo các thành viên trong nhóm đều được tham gia và thảo luận nhóm.
- Giải quyết vấn đề và sáng tạo: Thảo luận với các thành viên trong nhóm nhằm giải quyết các vấn đề trong bài học để hoàn thành nhiệm vụ học tập.

b) Năng lực khoa học tự nhiên

- Nhận thức khoa học tự nhiên: Trình bày được khái niệm về mol và tỉ khối chất khí.
- Tìm hiểu tự nhiên: Lược sử tìm ra số mol (số Avogadro) và thể tích chất khí ở điều kiện áp suất 1 bar và nhiệt độ 25°C.
- Vận dụng kiến thức kĩ năng đã học: Sử dụng các công thức chuyển đổi giữa số mol (n), khối lượng mol (M), khối lượng (m), thể tích chất khí (V) để giải các bài tập.

3. Về phẩm chất

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng của bản thân.

- Cẩn thận, trung thực và thực hiện các yêu cầu trong chủ đề bài học.
- Có niềm say mê, hứng thú với việc khám phá và học tập khoa học tự nhiên.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Các hình ảnh, video, máy chiếu.
- Một số hình ảnh thể hiện lượng chất.
- Phiếu học tập

GIẢI MÃ MẬT THƯ

Nhớ lại kiến thức đã học về khối lượng nguyên tử trong chương trình KHTN 7 và giải mã các mật thư sau:

Mật thư 1: Em hãy cho biết đơn vị tính khối lượng nguyên tử là đơn vị nào? Khối lượng của hạt proton, neutron, electron bằng bao nhiêu?

.....
.....

Mật thư 2: Tính khối lượng của nguyên tử Carbon theo đơn vị amu và theo đơn vị gam? Nhận xét về khối lượng của 1 nguyên tử Carbon nếu tính theo đơn vị gam?

.....
.....
.....

Mật thư 3: Tính số nguyên tử Carbon có trong 12 gam Carbon? Bằng phép đo thông thường, ta sẽ xác định được khối lượng chất rắn, chất lỏng, hoặc thể tích chất khí. Vậy làm thế nào để biết trong một lượng chất có chứa bao nhiêu nguyên tử, phân tử?

.....
.....

Phiếu học tập số 1

Câu 1: Đọc thông tin Hình 3.1 và so sánh khối lượng của 1 mol nguyên tử carbon, 1 mol phân tử iodine và 1 mol phân tử nước.



a) 12 gam carbon có
 N_A nguyên tử C
hay 1 mol nguyên tử carbon



b) 254 gam iodine có
 N_A phân tử I_2
hay 1 mol phân tử iodine



c) 18 gam nước có
 N_A phân tử H_2O
hay 1 mol phân tử nước

Hình 3.1 Một số ví dụ lượng chất chứa N_A nguyên tử hoặc phân tử.

Câu 2: Tính số nguyên tử, phân tử có trong mỗi lượng chất sau:

a. 0,25 mol nguyên tử C;

b. 0,002 mol phân tử I_2 ;

c. 2 mol phân tử H_2

Câu 3: Một lượng chất sau đây tương đương với bao nhiêu mol nguyên tử hoặc mol phân tử?

a. $1,2044 \cdot 10^{22}$ phân tử Fe_2O_3 ;

b. $7,5275 \cdot 10^{24}$ nguyên tử Mg

Phiếu học tập số 2

Hoàn thành bảng sau:

Chất	Khối lượng mol phân tử (g/mol)	Khối lượng (g)	Số mol
Urea	?	3	0,05
Nước	18	27	?
Sắt	56	?	0,2

Phiếu học tập số 3

Câu 1: Ở $25^\circ C$ và 1 bar, 1,5 mol khí chiếm thể tích bao nhiêu?

Câu 2: Một hỗn hợp gồm 1 mol khí oxygen với 4 mol khí nitrogen. Ở $25^\circ C$ và 1 bar, hỗn hợp

khí này có thể tích là bao nhiêu?

.....
Câu 3: Tính số mol khí chứa trong bình có thể tích 500 ml ở 25°C và 1 bar.

Phiếu học tập số 4

Câu 1: Tính khối lượng mol của khí H_2 và O_2

.....
Câu 2: So sánh khối lượng mol của khí H_2 và O_2 . Tính tỉ số $\frac{M_{H_2}}{M_{O_2}}$?

.....
Câu 3: Biết rằng tỉ khối của khí H_2 đối với khí O_2 được kí hiệu là d_{H_2/O_2} và $d_{H_2/O_2} = \frac{M_{H_2}}{M_{O_2}}$.
Tìm công thức tổng quát của tỉ khối khí A đối với khí B.

.....
Câu 4: Từ công thức của câu 3, suy ra công thức tính M_A và M_B khi biết tỉ khối?

Phiếu học tập số 5

Câu 1: Tính khối lượng mol của khí CH_4

.....
Câu 2: Biết không khí là hỗn hợp chứa 0,8 mol khí nitrogen và 0,2 mol oxygen. Tính khối lượng mol không khí?

.....
Câu 3: So sánh khối lượng mol của khí CH_4 và không khí. Tính tỉ số $\frac{M_{CH_4}}{M_{kk}}$?

.....
Câu 4: Biết rằng tỉ số $\frac{M_{CH_4}}{M_{kk}}$ bằng tỉ khối của khí CH_4 và không khí. Vậy tỉ khối có ý nghĩa gì? Tìm công thức tổng quát của tỉ khối khí A đối với không khí?

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Dạy học theo nhóm, nhóm cặp đôi.

- Kỹ thuật sử dụng phương tiện trực quan, trò chơi học tập.
- Dạy học nêu và giải quyết vấn đề thông qua câu hỏi SGK.

B. KHỞI ĐỘNG BÀI HỌC

Hoạt động 1: Tổ chức cuộc thi “Hành trình khám phá”

- a) Mục tiêu:** Khơi gợi sự tò mò và hứng thú khám phá về mol của học sinh, dẫn dắt học sinh, giới thiệu vấn đề để học sinh biết được về mol.
- b) Nội dung:** Chia lớp thành 4 nhóm và cho học sinh tham gia cuộc thi “Hành trình khám phá” để giải mật thư các kiến thức có liên quan đến khối lượng nguyên tử, phân tử, mol.
- c) Sản phẩm:** HS giải được mật thư và gợi mở đến kiến thức của bài.
- d) Tổ chức thực hiện:**

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Yêu cầu học sinh nhớ lại các kiến thức đã học ở chương trình môn Khoa học Tự nhiên lớp 7 về nguyên tử, khối lượng nguyên tử để tham gia cuộc thi “Hành trình khám phá” theo nhóm. - Lớp chia thành 4 nhóm để hoàn thành nhiệm vụ giải mật thư trong thời gian 5 phút. Từ đó dẫn dắt vào vấn đề của bài: Bằng phép đo thông thường, ta sẽ xác định được khối lượng chất rắn, chất lỏng, hoặc thể tích chất khí. Vậy làm thế nào để biết trong một lượng chất có chứa bao nhiêu nguyên tử, phân tử?	HS nghe hướng dẫn về hình thức cuộc thi “Hành trình khám phá”
Giao nhiệm vụ: HS thảo luận nhóm để giải các mật mã trong mật thư của GV đưa ra	Nhận nhiệm vụ
Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ: Quan sát, hỗ trợ HS khi cần thiết	Thực hiện nhiệm vụ
Chốt lại vấn đề vào bài	

C. HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động 1: Tìm hiểu khái niệm mol

- a) Mục tiêu:** GV hướng dẫn học sinh đọc thông tin trong SGK, từ đó nêu được khái niệm mol, lịch sử tìm ra và các tính toán với số Avogadro.

b) Nội dung: - GV cho HS xem video giới thiệu về khái niệm mol để HS hình dung được khối lượng chứa 1 mol các hạt (nguyên tử, phân tử).

- GV chia lớp thành nhóm các cặp đôi, yêu cầu HS quan sát Hình 3.1 trong SGK, phân tích thảo luận để hoàn thành phiếu học tập số 1.

c) Sản phẩm:

Phiếu học tập số 1		
Câu 1: Đọc thông tin Hình 3.1 và so sánh khối lượng của 1 mol nguyên tử carbon, 1 mol phân tử iodine và 1 mol phân tử nước.  a) 12 gam carbon có N_A nguyên tử C hay 1 mol nguyên tử carbon  b) 254 gam iodine có N_A phân tử I_2 hay 1 mol phân tử iodine  c) 18 gam nước có N_A phân tử H_2O hay 1 mol phân tử nước Hình 3.1 Một số ví dụ lượng chất chứa N_A nguyên tử hoặc phân tử. ➤ <i>Khối lượng của 1 mol nguyên tử C < khối lượng 1 mol phân tử H_2O < khối lượng 1 mol phân tử I_2</i> Câu 2: Tính số nguyên tử, phân tử có trong mỗi lượng chất sau: a. 0,25 mol nguyên tử C; b. 0,002 mol phân tử I_2; c. 2 mol phân tử H_2 ➤ a. Số nguyên tử có trong 0.25 mol nguyên tử C là: $0,25 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,5055 \times 10^{23}$ (nguyên tử) ➤ b. Số phân tử có trong 0.002 mol phân tử I_2 là: $0,002 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,2044 \times 10^{21}$ (phân tử) ➤ c. Số phân tử có trong 2 mol phân tử H_2O là: $2 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,2044 \times 10^{24}$ (phân tử) Câu 3: Một lượng chất sau đây tương đương với bao nhiêu mol nguyên tử hoặc mol phân tử? a. $1,2044 \cdot 10^{22}$ phân tử Fe_2O_3; b. $7,5275 \cdot 10^{24}$ nguyên tử Mg ➤ Số mol phân tử Fe_2O_3 là $\frac{1,2044 \times 10^{23}}{6,022 \times 10^{23}} = 0,02$ (mol) ➤ Số mol nguyên tử Mg là $\frac{7,5275 \times 10^{24}}{6,022 \times 10^{23}} = 12,5$ (mol)		

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
------------------	------------------

Giao nhiệm vụ: Chia lớp thành nhóm các cặp đôi, yêu cầu các nhóm quan sát Hình 3.1 và thảo luận để giải quyết các vấn đề trong phiếu học tập số 1.	HS nhận nhiệm vụ.
Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ: - Các nhóm thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 1. - Sau khi thảo luận xong các nhóm đưa ra câu trả lời.	Thảo luận nhóm và hoàn thành phiếu học tập số 2.
Báo cáo kết quả: - Cho các nhóm trình bày kết quả thảo luận. - Trong khi 1 nhóm trình bày thì các nhóm còn lại lắng nghe để nhận xét và bổ sung. - GV kết luận nội dung kiến thức mà các nhóm đã trình bày.	- Trình bày phần thảo luận của nhóm. - Các nhóm còn lại nhận xét phần trình bày của nhóm bạn.
Tổng kết: - Mol là lượng chất có chứa $6,022 \times 10^{23}$ nguyên tử hoặc phân tử của chất đó.	Ghi nhớ kiến thức.
Mở rộng: Em hãy so sánh khối lượng 1 mol các chất khác nhau? - GV dẫn dắt khái niệm khối lượng mol.	HS trả lời câu hỏi.

Hoạt động 2: Tìm hiểu khối lượng mol

a) Mục tiêu: Từ thông tin trong SGK, HS nêu được khái niệm khối lượng mol và so sánh giữa khối lượng 1 mol nguyên tử (hoặc phân tử) với khối lượng 1 nguyên tử (hoặc phân tử) chất đó. GV hướng dẫn học sinh xây dựng công thức chuyển đổi giữa khối lượng chất, khối lượng mol và số mol.

b) Nội dung:

- GV yêu cầu HS quan sát bảng 3.1 và 3.2 SGK trang 17 và so sánh giữa khối lượng 1 mol nguyên tử (hoặc phân tử) với khối lượng 1 nguyên tử (hoặc phân tử) của cùng một chất.
- GV hướng dẫn học sinh xây dựng công thức chuyển đổi số mol (n), khối lượng chất (m) và khối lượng mol (g/mol).
- GV chia lớp thành nhóm các cặp đôi, yêu cầu thảo luận để hoàn thành phiếu học tập số 2.

c) Sản phẩm:

Phiếu học tập số 2			
Hoàn thành bảng sau:			
Chất	Khối lượng mol	Khối lượng (g)	Số mol

	phân tử (g/mol)		
Urea	60	3	0,05
Nước	18	27	1,5
Sắt	56	11,2	0,2

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: - HS quan sát bảng 3.1 và 3.2 và trả lời câu hỏi: So sánh giữa khối lượng 1 mol nguyên tử (hoặc phân tử) với khối lượng 1 nguyên tử (hoặc phân tử) của cùng một chất. - GV hướng dẫn HS xây dựng công thức chuyển đổi giữa m, n, M và chia lớp thành nhóm các cặp đôi, yêu cầu các nhóm áp dụng công thức, thảo luận để hoàn thành phiếu học tập số 2.	HS nhận nhiệm vụ.
Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ: - Các nhóm thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 2. - Sau khi thảo luận xong các nhóm đưa ra câu trả lời.	Thảo luận nhóm và hoàn thành phiếu học tập số 2.
Báo cáo kết quả: - Cho các nhóm trình bày kết quả thảo luận. - Trong khi 1 nhóm trình bày thì các nhóm còn lại lắng nghe để nhận xét và bổ sung. - GV kết luận nội dung kiến thức mà các nhóm đã trình bày.	- Trình bày phần thảo luận của nhóm. - Các nhóm còn lại nhận xét phần trình bày của nhóm bạn.
Tổng kết: - Khối lượng mol (kí hiệu M) của một chất là khối lượng của N _A nguyên tử hoặc phân tử chất đó. - Khối lượng mol của một chất có trị số bằng khối lượng của nguyên tử (hoặc phân tử) chất đó. - Công thức chuyển đổi n, m, M: $M = \frac{m}{n}$ (g/mol)	Ghi nhớ kiến thức.
Mở rộng: HS áp dụng kiến thức vừa học để trả lời các câu hỏi trong SGK.	HS trả lời câu hỏi.

Hoạt động 3: Tìm hiểu thể tích mol của chất khí

a) Mục tiêu: Từ nội dung SGK, HS nắm được khái niệm thể tích mol chất khí và tìm hiểu thêm về công trình nghiên cứu của Avogadro.

b) Nội dung:

- GV cho HS xem video giới thiệu thể tích mol của các chất khí trong cùng một điều kiện nhiệt độ và áp suất.

- GV hướng dẫn HS xây dựng công thức chuyển đổi giữa số mol (n) và thể tích chất khí (V) ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, từ đó HS áp dụng các kiến thức đã học, thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 3.

c) Sản phẩm:

Phiếu học tập số 3
Câu 1: Ở 25°C và 1 bar, 1,5 mol khí chiếm thể tích bao nhiêu? ➤ Ở 25°C và 1 bar, 1,5 mol khí chiếm thể tích là $V = 1,5 \times 24,79 = 37,185 \text{ (L)}$ Câu 2: Một hỗn hợp gồm 1 mol khí oxygen với 4 mol khí nitrogen. Ở 25°C và 1 bar, hỗn hợp khí này có thể tích là bao nhiêu? ➤ Số mol hỗn hợp khí là $1 + 4 = 5 \text{ mol}$ ➤ Ở 25°C và 1 bar, thể tích hỗn hợp khí thu được là: $V = 5 \times 24,79 = 123,95 \text{ (L)}$ Câu 3: Tính số mol khí chứa trong bình có thể tích 500 ml ở 25°C và 1 bar. ➤ Số mol khí trong bình 500ml ở 25°C và 1 bar là $n = \frac{0,5}{24,79} \approx 0,02 \text{ mol}$

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: - HS xem video và tìm hiểu về khái niệm thể tích mol chất khí trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. - GV hướng dẫn HS xây dựng công thức chuyển đổi giữa n, V và chia lớp thành nhóm các cặp đôi, yêu cầu các nhóm áp dụng công thức, thảo luận để hoàn thành phiếu học tập số 3.	HS nhận nhiệm vụ.

Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ: - Các nhóm thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 3. - Sau khi thảo luận xong các nhóm đưa ra câu trả lời.	Thảo luận nhóm và hoàn thành phiếu học tập số 3.
Báo cáo kết quả: - Cho các nhóm trình bày kết quả thảo luận. - Trong khi 1 nhóm trình bày thì các nhóm còn lại lắng nghe để nhận xét và bổ sung. - GV kết luận nội dung kiến thức mà các nhóm đã trình bày.	- Trình bày phần thảo luận của nhóm. - Các nhóm còn lại nhận xét phần trình bày của nhóm bạn.
Tổng kết: - Thể tích mol chất khí (kí hiệu V) là thể tích chiếm bởi N_A phân tử chất khí đó. - Ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, thể tích của 1 mol bất kì chất khí nào đều bằng nhau. Ở 25°C và 1 bar, thể tích 1 mol khí bất kì đều chiếm thể tích là 24,79 lít - Công thức chuyển đổi n, V: $V = n \cdot 24,79(L)$	Ghi nhớ kiến thức.
Mở rộng: Ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, thể tích mol của chất rắn khác nhau và chất lỏng khác nhau là khác nhau.	HS nghe và đọc phần mở rộng trong SGK.

Hoạt động 4: Tìm hiểu tỉ khối chất khí

a) Mục tiêu: GV hướng dẫn HS nêu được khái niệm tỉ khối và công thức tính tỉ khối các chất khí, từ đó so sánh khí này nặng hay nhẹ hơn khí khác.

b) Nội dung: GV chia lớp thành nhóm 4 đội, sử dụng 2 phiếu học tập số 4 và 5 để các đội thảo luận và hoàn thành các câu hỏi trong phiếu

c) Sản phẩm: Phiếu học tập số 4 và số 5

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: - Chia lớp thành 4 đội, mỗi đội bốc thăm nhận phiếu học tập, có 2 đội chung sẽ nhận cùng 1 nội dung phiếu học tập. - Các đội thảo luận và hoàn thành phiếu học tập đã bốc thăm được.	HS nhận nhiệm vụ.
Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ:	Thảo luận nhóm và hoàn thành phiếu học tập

- Các nhóm thảo luận và hoàn thành phiếu học tập đã bốc thăm được. - Sau khi thảo luận xong các nhóm đưa ra câu trả lời.	số 4,5
Báo cáo kết quả: - Cho các nhóm trình bày kết quả thảo luận. - Trong khi 1 nhóm trình bày thì nhóm còn lại có cùng nhiệm vụ lắng nghe để nhận xét và bổ sung, phản biện. - GV kết luận nội dung kiến thức mà các nhóm đã trình bày.	- Trình bày phần thảo luận của nhóm. - Các nhóm còn lại nhận xét phần trình bày của nhóm bạn.
Tổng kết: - Tỉ khối giữa khí A so với khí B là tỉ lệ khối lượng mol giữa khí A và khí B. - Công thức tính tỉ khối khí A so khí B: $d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$	Ghi nhớ kiến thức.
Mở rộng: HS áp dụng kiến thức vừa học để trả lời các câu hỏi trong SGK.	HS trả lời câu hỏi.

Hoạt động 5: Luyện tập

a) Mục tiêu: Củng cố lại kiến thức cho HS bằng cách vận dụng kiến thức để làm các bài tập tác nghiệm.

b) Nội dung:

- GV cho HS tham gia trò chơi “Vòng quay may mắn”

c) Sản phẩm: Đáp án câu trả lời

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: - GV trình chiếu trò chơi “Vòng quay may mắn”, hướng dẫn luật chơi.	HS nhận nhiệm vụ.
Hướng dẫn học sinh thực hiện nhiệm vụ: - Vận dụng kiến thức đã học trong bài để hoàn thành các câu hỏi trong trò chơi.	-Học sinh trả lời câu hỏi.
Báo cáo kết quả: - Cho HS trả lời, giải thích về câu trả lời. - GV tổng kết về nội dung kiến thức.	Lắng nghe câu trả lời của bạn và nhận xét của GV

Tổng kết:

- HS tổng hợp những điều đã học được bằng sơ đồ tư duy.