

B. DẠY HỌC CÁC BÀI CỤ THỂ

Bài 1

THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

◇ MỤC TIÊU BÀI HỌC

1. Về kiến thức

Học sinh biết :

- Thành phần cơ bản của nguyên tử gồm : Vỏ nguyên tử và hạt nhân. Vỏ nguyên tử gồm các hạt electron. Hạt nhân gồm hạt proton và hạt notron.
- Khối lượng và điện tích của e, p, n. Kích thước và khối lượng rất nhỏ của nguyên tử.

2. Về kĩ năng

HS tập nhận xét và rút ra các kết luận từ các thí nghiệm viết trong SGK.

HS biết sử dụng các đơn vị đo lường như : u, đvdt, nm, Å và biết giải các dạng bài tập quy định.

◇ CHUẨN BỊ

Phóng to hình 1.3 và hình 1.4 (SGK) hoặc thiết kế trên máy vi tính (có thể dùng phần mềm Power Point) mô hình động của thí nghiệm ở hai hình trên để dạy học.

◇ GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

- *Hoạt động 1.* GV và HS cùng đọc vài nét lịch sử trong quan niệm về nguyên tử từ thời Đê-mô-crit (Democritus) đến giữa thế kỉ XIX. Từ đó đặt vấn đề : Các chất đều được tạo nên từ những hạt cực kì nhỏ bé không thể phân chia được nữa, đó là nguyên tử. Điều đó còn đúng nữa hay không ?

I. Thành phần cấu tạo của nguyên tử

- *Hoạt động 2*

1. Electron

a) *Sự tìm ra electron* : GV treo hình 1.3 (SGK) lên bảng, dẫn dắt HS

ngược dòng lịch sử để tìm hiểu các thí nghiệm của Tô-m-xơn theo cách dạy học nêu vấn đề. Trình tự như sau :

Thí nghiệm 1 :

- GV đặt vấn đề mục đích của thí nghiệm : Nguyên tử không chia nhỏ được nữa hay nguyên tử được tạo nên từ những phần tử còn nhỏ hơn nó. Giả thiết rằng nguyên tử được tạo nên từ những phần tử còn nhỏ hơn nó thì ắt phải có hiện tượng thể hiện. Hiện tượng đó là gì ?
- GV mô tả cấu tạo thiết bị phóng điện qua ống đã hút gần hết không khí.
- GV mô tả hiện tượng thành thủy tinh phát sáng. Từ hiện tượng xảy ra, ta rút ra được điều gì ?
- Kết luận vấn đề : Tia âm cực là một trong số các chứng cứ chứng tỏ nguyên tử có cấu tạo phức tạp.

Thí nghiệm 2 :

- GV đặt vấn đề : Một vấn đề mới nảy sinh phải giải quyết. Vậy tia âm cực có phải là vật chất có thực hay không, làm sao chứng minh được nó.
- GV mô tả thiết bị thí nghiệm mà nhà bác học đã thiết kế có một chong chóng nhẹ được đặt trên đường đi của tia âm cực. Giả thuyết tia âm cực là chùm hạt vật chất chuyển động rất nhanh tác động vào chong chóng thì chong chóng phải quay.
- GV mô tả thí nghiệm : Chong chóng quay. Từ hiện tượng rút ra được là giả thuyết đúng.
- Kết luận vấn đề : Tia âm cực là chùm hạt vật chất có thực chuyển động rất nhanh

Thí nghiệm 3 :

- GV đặt vấn đề : Một vấn đề mới xuất hiện. Hạt vật chất có trong tia âm cực có mang điện hay không. Mang điện dương hay điện âm. Làm thế nào chứng minh được điều này.
- GV mô tả thiết bị thí nghiệm mà nhà bác học đã thiết kế, đặt ống phóng tia âm cực giữa hai bản điện cực mang điện trái dấu. Giả thuyết nếu tia âm cực mang điện thì nó phải lệch về phía bản điện cực mang điện ngược dấu với nó.
- GV mô tả thí nghiệm : Tia âm cực lệch về phía điện cực dương.

- Kết luận vấn đề : Tia âm cực là chùm hạt mang điện âm.

GV bổ sung : Người ta gọi những hạt tạo thành tia âm cực là electron, kí hiệu là e.

GV lưu ý HS : Khi gặp một vấn đề khoa học, nhà bác học đã có 3 bước làm việc như sau :

1. Phát hiện vấn đề, từ đó đặt vấn đề.
2. Tìm biện pháp giải quyết vấn đề, đặt giả thuyết, chế tạo thiết bị để chứng minh giả thuyết.
3. Nếu giả thuyết đúng thì kết luận vấn đề.

Giải quyết xong một vấn đề thì lại có vấn đề mới nảy sinh, các bước làm việc lại lặp lại như trên.

Từ kết quả của thí nghiệm 3, nhà bác học đã quy nạp thành kết luận chung về bản chất của tia âm cực và xác định được một thành phần tạo nên nguyên tử là electron.

Ghi chú : Toàn bộ thí nghiệm ở hình 1.3 có thể dễ dàng thiết kế thành mô hình động trên phần mềm Power Point, chiếu lên để dạy học.

b) Khối lượng và điện tích của electron

GV hướng dẫn HS đọc và ghi nhớ các số liệu cần thiết trong SGK.

2. Sự tìm ra hạt nhân nguyên tử

■ *Hoạt động 3*

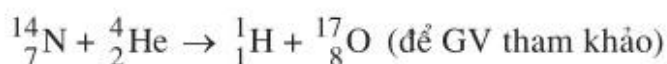
- Đặt vấn đề : Nguyên tử trung hoà về điện, vậy nguyên tử đã có phần tử mang điện âm là electron thì ắt phải có phần mang điện dương. Phần mang điện dương này phân tán trong cả nguyên tử hay tập trung ở một vùng nào đó của nguyên tử ? Làm thế nào để chứng minh ?
- Giải quyết vấn đề : GV mô tả thiết bị ở hình 1.4 (SGK) của Rơ-dơ-pho.
- Giả thiết là trong nguyên tử có phần tử mang điện dương thì phải dùng hạt α cũng mang điện dương có sức đi xuyên vào nguyên tử để khám phá. Hai phần tử cùng mang điện dương gặp nhau thì đẩy nhau, do vậy phải có hiện tượng xảy ra.
- GV mô tả kết quả thí nghiệm thu được theo SGK. Kết quả thí nghiệm nói lên điều gì ?
- Kết luận vấn đề : GV cho HS đọc lời giải thích ở SGK. GV nhấn mạnh các ý : Nguyên tử phải chứa phần mang điện dương ở tâm là hạt nhân

có khối lượng lớn, nhưng lại có kích thước rất nhỏ so với kích thước của nguyên tử. Do vậy, nguyên tử có cấu tạo rỗng. Xung quanh hạt nhân có các electron tạo nên vỏ nguyên tử. Số đơn vị điện tích dương của hạt nhân đúng bằng số electron quay quanh hạt nhân. Khối lượng nguyên tử hầu như tập trung ở hạt nhân.

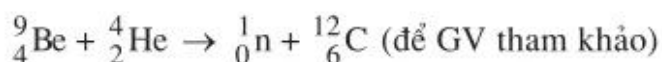
3. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

■ Hoạt động 4

- Đặt vấn đề : Hạt nhân nguyên tử là phần tử không còn phân chia được nữa hay hạt nhân được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn. Làm thế nào để chứng minh ?
- Giải quyết vấn đề : GV mô tả thí nghiệm của Rơ-dơ-pho năm 1918. Bắn hạt α vào hạt nhân nguyên tử nitơ thì xuất hiện hạt nhân nguyên tử oxi và hạt proton mang điện dương. Hạt proton là một thành phần cấu tạo nên hạt nhân nguyên tử.



GV mô tả thí nghiệm của Chat-uych (J. Chadwick) năm 1932 : Bắn hạt α vào hạt nhân nguyên tử beri thì xuất hiện hạt nhân nguyên tử cacbon và hạt notron không mang điện. Hạt notron là một thành phần cấu tạo nên hạt nhân nguyên tử.



- Kết luận vấn đề : GV giúp HS quy nạp kết quả các thí nghiệm trên để tự rút ra thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử.

Do các thí nghiệm được làm trong nhiều năm và do nhiều thế hệ các nhà khoa học thực hiện nên phép quy nạp này được gọi là quy nạp lịch sử. HS cần biết ơn vì đã được thừa hưởng từ nhân loại vốn kiến thức, tinh thần hợp tác và kế thừa của nhiều thế hệ các nhà khoa học và cái quý nhất là học được cách phát hiện, giải quyết, kết luận vấn đề để rồi tự mình áp dụng học tập một cách chủ động sáng tạo.

II. Kích thước và khối lượng của nguyên tử

■ Hoạt động 5

1. Kích thước

GV hướng dẫn HS cùng nghiên cứu SGK để tìm hiểu về kích thước của nguyên tử. Từ đó HS cần ghi nhớ :

- Nguyên tử của các nguyên tố khác nhau có kích thước khác nhau.
- Nếu hình dung nguyên tử như một quả cầu trong đó có các electron chuyển động rất nhanh xung quanh hạt nhân, thì nó có đường kính khoảng 10^{-10} m. Con số này rất nhỏ, do vậy các nhà khoa học đã đưa ra đơn vị độ dài phù hợp với việc biểu diễn kích thước nhỏ của nguyên tử và các hạt e, p, n là đơn vị nanomet (viết tắt là nm) hay đơn vị angstrom (viết tắt là \AA).

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}, \quad 1 \text{ nm} = 10 \text{ \AA}, \quad 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-8} \text{ cm}$$

- Đường kính của nguyên tử khoảng 10^{-1} nm. Đường kính của hạt nhân nguyên tử còn nhỏ hơn, vào khoảng 10^{-5} nm. Đường kính của electron, proton còn nhỏ hơn nhiều, khoảng 10^{-8} nm.

GV lưu ý các em HS : Với tỉ lệ kích thước như trên của nguyên tử và hạt nhân thì *các electron rất nhỏ bé chuyển động xung quanh hạt nhân trong không gian rộng của nguyên tử.*

■ Hoạt động 6

2. Khối lượng

GV dạy theo SGK, đặc biệt lưu ý : Để biểu thị khối lượng của nguyên tử, phân tử và các hạt proton, neutron, electron, người ta dùng *đơn vị khối lượng nguyên tử, kí hiệu là u*, u còn được gọi là đvC.

Cacbon có hai đồng vị bền : $^{12}_6\text{C}$ (98,89%) $^{13}_6\text{C}$ (1,11%) .

1u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của một nguyên tử đồng vị cacbon -12.

Nguyên tử cacbon này có khối lượng là $19,9265 \cdot 10^{-27}$ kg.

$$1u = \frac{19,9265 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{12} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Khối lượng của 1 nguyên tử hidro là $1,6738 \cdot 10^{-27}$ kg $\approx 1,008u \approx 1u$.

Đây là khối lượng tuyệt đối của 1 nguyên tử hidro.

Nếu có thời gian thì GV và HS cùng giải bài toán sau để từ đó rút ra kết luận là khối lượng nguyên tử rất nhỏ bé :

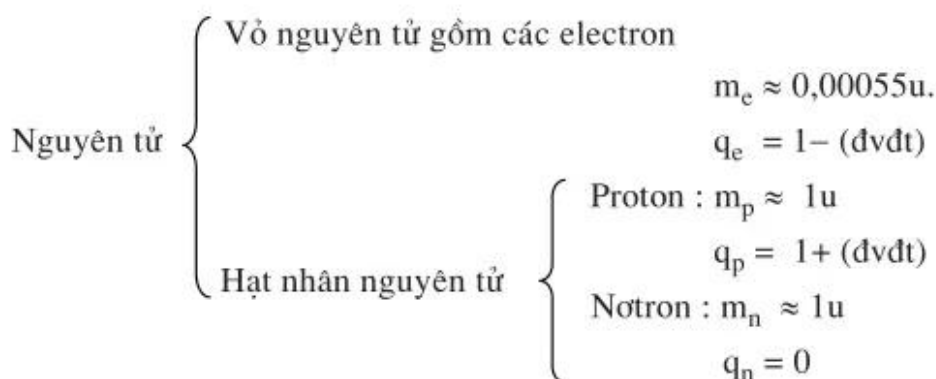
Cho khối lượng mol nguyên tử của hidro là 1,008g. Biết 1 mol hidro có $6,022 \cdot 10^{23}$ nguyên tử hidro. Hãy tính khối lượng của một nguyên tử hidro và so sánh với số liệu thông báo trong SGK.

Giải

Khối lượng của 1 nguyên tử hidro là :

$$\frac{1,008 \text{ g}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 0,16738 \cdot 10^{-23} \text{ g} = 1,6738 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \approx 1\text{u}.$$

- **Hoạt động 7.** Củng cố toàn bài. GV đàm thoại với HS để hình thành nên sơ đồ sau hoặc hệ thống hoá kiến thức theo Bảng 1, SGK.



◇ HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

Bài 1. Đáp án B : p, n.

Bài 2. Đáp án D : n, p, e.

Bài 3. Đáp số đúng là C : 600 m.

Bài 4. Tỉ số về khối lượng của electron so với proton :

$$\frac{9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}{1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \approx \frac{1}{1836}$$

Tỉ số về khối lượng của electron so với notron :

$$\frac{9,1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}{1,6748 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \approx \frac{1}{1839}$$

Bài 5. a) Tính khối lượng riêng của nguyên tử kẽm :

Khối lượng riêng thường được tính ra đơn vị g/cm^3 .

Khối lượng riêng của nguyên tử kẽm là khối lượng tính ra gam của 1 cm^3 nguyên tử kẽm.

$$\text{Thể tích của một nguyên tử kẽm } V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3.$$

$$r = 1,35 \cdot 10^{-1} \text{ nm} = 1,35 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (1,35 \cdot 10^{-8})^3 = 10,30 \cdot 10^{-24} \text{ (cm}^3\text{)}$$

Khối lượng của một nguyên tử kẽm là : $65 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 107,9 \cdot 10^{-24} \text{ (g)}$.

Vậy khối lượng riêng của nguyên tử kẽm là :

$$\frac{107,9 \cdot 10^{-24} \text{ g}}{10,30 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3} = 10,48 \text{ g/cm}^3$$

Ghi chú : Nếu các nguyên tử kẽm được xếp khít vào nhau không còn chỗ trống nào trong tinh thể thì khối lượng riêng của kẽm sẽ là $10,48 \text{ g/cm}^3$ như kết quả phép tính trên. Nhưng trong tinh thể, các nguyên tử kẽm chỉ chiếm hơn 70% thể tích, phần còn lại là rỗng nên thực tế khối lượng riêng của kẽm là $7,3 \text{ g/cm}^3$.

b) Tính khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm :

$$\text{Thể tích hạt nhân nguyên tử kẽm là : } V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3.$$

$$r = 2 \cdot 10^{-6} \text{ nm} = 2 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (2 \cdot 10^{-13})^3 = 33,49 \cdot 10^{-39} \text{ (cm}^3\text{)}$$

Thực tế, hầu như toàn bộ khối lượng của nguyên tử tập trung ở hạt nhân nên khối lượng của hạt nhân là :

$$65 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 107,9 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm :

$$\frac{107,9 \cdot 10^{-24} \text{ g}}{33,49 \cdot 10^{-39} \text{ cm}^3} = 3,22 \cdot 10^{15} \text{ g/cm}^3$$

Ghi chú : $3,22 \cdot 10^{15} \text{ g/cm}^3 = 3,22 \cdot 10^9 \text{ tấn/cm}^3$ (hơn 3 tỉ tấn/cm³) là khối lượng riêng rất lớn.