

B – DẠY HỌC CÁC BÀI CỤ THỂ

Bài 1

THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

☐ MỤC TIÊU BÀI HỌC

Học sinh biết :

- Đơn vị khối lượng, kích thước của nguyên tử.
- Kí hiệu, khối lượng và điện tích của electron, proton, nơtron.

Học sinh hiểu :

- Nguyên tử là phần tử nhỏ nhất của nguyên tố.
- Nguyên tử có cấu tạo phức tạp. Nguyên tử có cấu tạo rỗng.

☐ CHUẨN BỊ

Giáo viên :

+ Tranh ảnh về một số Nhà bác học nghiên cứu, phát hiện thành phần cấu tạo nguyên tử.

+ Sơ đồ tóm tắt thí nghiệm tìm ra tia âm cực (hình 1.1 và 1.2 SGK).

+ Mô hình thí nghiệm khám phá hạt nhân nguyên tử (hình 1.3 SGK).

Nếu có điều kiện, nên chuẩn bị đĩa mềm mô tả thành phần cấu tạo nguyên tử và cấu tạo rỗng của nguyên tử.

Học sinh : Đọc lại SGK Hoá học 8, phần cấu tạo nguyên tử.

☐ GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Để tránh việc áp đặt, bắt buộc HS công nhận là nguyên tử có thật, nguyên tử có cấu tạo phức tạp, GV dùng hình thức kể chuyện một số công trình nghiên cứu về nguyên tử của một số Nhà bác học và những thí nghiệm tìm ra electron ; proton,...

Ngoài ra, GV nên dùng các phương pháp phối hợp khác như đàm thoại, gợi mở, dùng các bài tập giúp HS phát hiện và nhận thức ra vấn đề.

Bài dạy có cấu trúc như SGK đã trình bày :

I. THÀNH PHẦN CẤU TẠO CỦA NGUYÊN TỬ

1. Electron

a) Sự tìm ra electron (hình 1.1 SGK)

Hoạt động 1 :

- GV đặt vấn đề : Từ đầu lớp 8, HS đã biết được nguyên tử là gì ; nguyên tử là hạt như thế nào. Vì vậy, GV cần giúp HS nhớ lại những kiến thức đó. Có thể dùng sơ đồ quen thuộc đã biết về cấu tạo của nguyên tử hiđro gợi ý cho HS trả lời câu hỏi này.

b) Khối lượng và điện tích của electron (hình 1.2 SGK)

- Khai thác các hiện tượng thu được từ thí nghiệm, gợi ý cho HS rút ra được kết luận về tính chất : Tia âm cực truyền thẳng, gồm các hạt có khối lượng nhỏ, mang điện tích âm. GV khẳng định : *hạt có khối lượng nhỏ, mang điện tích âm đó là electron.*

2. Sự tìm ra hạt nhân nguyên tử

Hoạt động 2 :

- GV trình bày thí nghiệm chứng minh sự tồn tại của hạt nhân nguyên tử : Bắn một chùm hạt α (hạt anpha, mang điện tích dương, có khối lượng gấp khoảng 7500 lần khối lượng electron) vào một lá kim loại vàng mỏng. Dùng màn huỳnh quang để theo dõi đường đi của hạt (hình 1.3 SGK).

Kết quả là hầu hết các hạt α đều xuyên thẳng qua lá kim loại, một số rất ít đi lệch hướng ban đầu hoặc bật ngược trở lại.

- GV giải thích : Nguyên tử có cấu tạo rỗng. Trong nguyên tử, các phân tử mang điện tích dương tập trung thành một điểm và có khối lượng lớn. Hạt α mang điện tích dương khi đi gần đến hoặc va phải hạt cũng mang điện tích dương, có khối lượng lớn nên nó bị đẩy và chuyển động lệch hướng hoặc bị bật ngược trở lại. Hạt mang điện tích dương đó chính là hạt nhân nguyên tử.

Như vậy, có thể hình dung nguyên tử gồm có hạt nhân mang điện tích dương và lớp vỏ mang điện tích âm.

- GV lưu ý cho HS biết : Các electron của những nguyên tử khác nhau là hoàn toàn giống nhau.

3. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

Hoạt động 3 :

- Bằng phương pháp mô tả, viết sơ đồ phản ứng hạt nhân, GV trình bày để HS hình dung được thí nghiệm tìm ra proton và tìm ra neutron.
- GV hướng dẫn HS rút ra kết luận :
Thành phần cấu tạo nguyên tử gồm :
 - Hạt nhân nằm ở tâm của nguyên tử, gồm các hạt proton và neutron.
 - Vỏ nguyên tử gồm các electron chuyển động xung quanh hạt nhân.

II. KÍCH THƯỚC VÀ KHỐI LƯỢNG CỦA NGUYÊN TỬ

1. Kích thước

Hoạt động 4 :

GV giúp HS hình dung được :

+ Nguyên tử có kích thước rất nhỏ. Nếu hình dung nguyên tử như một khối cầu thì đường kính của nó vào khoảng 10^{-10} m. Để thuận lợi cho việc biểu diễn kích thước quá nhỏ của nguyên tử người ta đưa ra một đơn vị độ dài phù hợp là nanomet (kí hiệu là nm), hay angstrom (kí hiệu là Å)

$$1\text{nm} = 10^{-9} \text{ m} ; 1\text{Å} = 10^{-10} \text{ m} ; 1\text{nm} = 10\text{Å}$$

+ Nguyên tử khác nhau có kích thước khác nhau. Nguyên tử nhỏ nhất là nguyên tử hydro, có bán kính khoảng 0,053 nm.

+ Hạt nhân có kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử rất nhiều, đường kính vào khoảng 10^{-5} nm (nhỏ hơn đường kính của nguyên tử 10000 lần).

Hình dung nếu phóng đại một nguyên tử vàng lên 10^9 lần thì nguyên tử vàng có đường kính là 30 cm, nghĩa là nguyên tử to bằng quả bóng rổ, khi đó hạt nhân nguyên tử vàng có đường kính vào khoảng 0,003 cm, nghĩa là có kích thước của một hạt cát nhỏ. Từ đó thấy được nguyên tử có cấu tạo rỗng.

+ Đường kính của electron và của proton còn nhỏ hơn nhiều (khoảng 10^{-8} nm)

2. Khối lượng

Hoạt động 5 :

- GV đặt vấn đề : Thực nghiệm đã xác định được khối lượng của nguyên tử cacbon là $19,9264.10^{-27}$ kg. Để thuận tiện cho việc tính toán, người ta lấy giá trị $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử cacbon^(*) (kí hiệu là u hoặc đvC) làm đơn vị khối lượng nguyên tử.

$$1u = \frac{19,9264.10^{-27} \text{ kg}}{12} = 1,6605.10^{-27} \text{ kg.}$$

- Qua cách đặt vấn đề của GV như vậy, HS hiểu được u (đvC) là gì và áp dụng để làm bài tập sau :
 - Tính khối lượng của nguyên tử hydro theo u, biết khối lượng nguyên tử của nó là $1,6735.10^{-27}$ kg.

Yêu cầu trả lời : Khối lượng nguyên tử của hydro là

$$\frac{1,6735.10^{-27}}{1,6605.10^{-27}} \approx 1 \text{ u.}$$

- Tính số nguyên tử C có trong 1 gam cacbon, biết khối lượng của 1 nguyên tử C là $19,9264.10^{-27}$ kg.

Yêu cầu trả lời : số nguyên tử C có trong 1 gam C là :

$$\frac{1.10^{-3}}{19,9264.10^{-27}} \approx 5.10^{22}$$

(*) Nguyên tử cacbon mà hạt nhân của nó có 6p và 6n.

Hoạt động 6 : Củng cố bài.

GV lựa chọn các câu hỏi và bài tập trong SGK để củng cố lại những kiến thức trọng tâm của bài học là :

- + Nguyên tử có cấu tạo phức tạp.
- + Nguyên tử có cấu tạo rỗng.
- + Cách tính khối lượng nguyên tử.

☐ HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ BÀI TẬP TRONG SGK

1. Chọn đáp án B.
2. Chọn đáp án D.
3. Đáp số : $15,99 u$ ($đvC$).
4. Theo đầu bài :

$$M_O = 15,842.M_H$$

$$M_C = 11,906.M_H$$

$$\frac{M_C}{12} = \frac{11,906.M_H}{12}$$

Vậy M_O tính theo $\frac{1}{12}.M_C$ là : $M_O = \frac{15,842.M_H.12}{11,906.M_H} = 15,967$;

$$M_H = \frac{M_O}{15,842} = \frac{15,967}{15,842} = 1,008.$$

Thông tin bổ sung

Lịch sử phát triển của Thuyết Nguyên tử – Phân tử :

Thuyết Nguyên tử – Phân tử đã xuất hiện cách đây trên 2500 năm. Lúc bấy giờ, Lơ-xip (Leucippe) và Đê-mô-crit (Democrite, người Hi Lạp) đã quan niệm nguyên tử là hạt nhỏ nhất của chất, không thể chia được nữa. Nguyên tử của các chất khác nhau có kích thước, hình dạng và sự sắp xếp khác nhau. Tuy nhiên, tư tưởng cho rằng mọi chất đều được hình thành từ nguyên tử đã bị Nhà thờ Thiên Chúa giáo ngăn cấm và đàn áp.

Đến thế kỉ XVII, ở châu Âu, giả thuyết về sự tồn tại của nguyên tử lại được phục hồi. Trải qua nhiều thế kỉ, nhờ công lao của nhiều thế hệ các nhà bác học, những quan niệm về nguyên tử, phân tử được củng cố và phát triển. Chẳng hạn, Đan-tôn (J. Dalton), nhà bác học người Anh (1766 – 1844) cho rằng mọi chất được tạo nên từ những hạt nhỏ nhất, không phân chia được nữa, gọi là nguyên tử. Nguyên tử không tự sinh ra và không tự biến mất. Đến năm 1860, mặc dù chưa có bằng chứng cụ thể về nguyên tử, phân tử, nhưng những luận điểm về nguyên tử, phân tử được các nhà bác học chính thức công nhận. Sang thế kỉ XX, nhờ một loạt các công trình nghiên cứu của các nhà bác học như Rơ-dơ-pho (E. Rutherford, 1871 – 1937), Nin-sơn Bo (N. Bohr, 1885 – 1962), thành phần cấu tạo nguyên tử, bản chất liên kết giữa các nguyên tử được xác định rõ ràng.

Sự khám phá ra hiện tượng phóng xạ rất quan trọng đối với sự phát triển của học thuyết cấu tạo nguyên tử. Nhà bác học Pháp Béc-cơ-ren (H. Becquerel) nhận thấy rằng các hợp chất uran là những nguồn bức xạ. Bức xạ này tác dụng lên kính ảnh, ion hoá không khí, có khả năng xuyên qua những vật không trong suốt. Ma-ri Quy-ri và Pi-e Quy-ri tiếp tục công trình nghiên cứu của Béc-cơ-ren và khám phá hai nguyên tố mới là radi và poloni cũng có khả năng bức xạ cao. Khả năng bức xạ cũng có ở thori, actini và nhiều nguyên tố khác. Tính chất này được gọi là sự phóng xạ. Việc nghiên cứu những bức xạ của radi cho thấy rằng các bức xạ này có thành phần phức tạp. Trong điện trường và từ trường, chùm bức xạ radi phân tách thành ba chùm tia, được gọi là các tia α , β và γ . Trong điện trường, các tia α lệch khỏi phương truyền thẳng đi về phía bản tích điện âm. Chúng tỏ đó là dòng những hạt tích điện dương, bay ra khỏi nguyên tử với tốc độ khoảng 20 000 km/s. Khối lượng mỗi hạt này bằng 4 đvC. Còn giá trị điện tích thì lớn gấp đôi điện tích của electron. Như vậy, các hạt α là những ion heli mang điện tích 2+. Việc nghiên cứu kĩ lưỡng những tính chất của radi cho thấy rằng radi bị phân rã khi phóng xạ, tạo thành 2 nguyên tố mới là heli và radon. Như vậy, hiện tượng phóng xạ đã chứng minh rằng nguyên tử không phải là không phân chia được, mà gồm những hạt đơn giản hơn.

Lúc đó, giả thuyết về nguyên tử, phân tử trở thành lí thuyết về nguyên tử – phân tử. Ngày nay, lí thuyết về nguyên tử – phân tử có cơ sở khoa học vững chắc cả về phương diện lí thuyết và thực nghiệm. Lí thuyết này là tư tưởng chủ đạo trong học tập và nghiên cứu Hoá học.