

BÀI THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

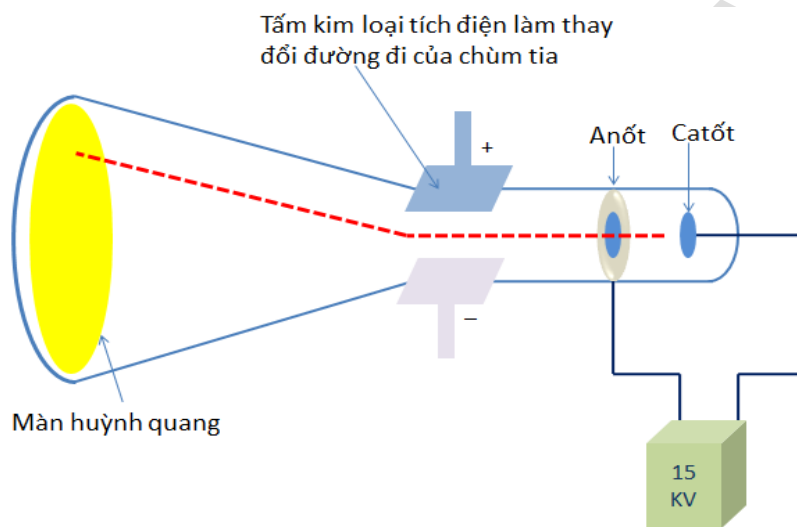
1. Tóm tắt lý thuyết

1.1. Thành phần cấu tạo của nguyên tử

a. Electron

Sự tìm ra electron

- Năm 1897, J.J. Thomson (Tôm-xơn, người Anh) đã tìm ra tia âm cực gồm những hạt nhỏ gọi là electron(e).



Hình 1: Sơ đồ thí nghiệm của Tôm-xơn phát hiện ra tia âm cực

Kết luận:

- Tia âm cực là chùm hạt vật chất có khối lượng và chuyển động với vận tốc rất lớn.
- Tia âm cực là chùm hạt mang điện âm, phát ra từ cực âm, các hạt tạo thành tia âm cực được gọi là các electron (ký hiệu là e).
- Electron có mặt ở mọi chất, electron tạo nên lớp vỏ nguyên tử của mọi nguyên tố hóa học.
- Tia âm cực bị lệch trong từ trường và mang điện tích âm.

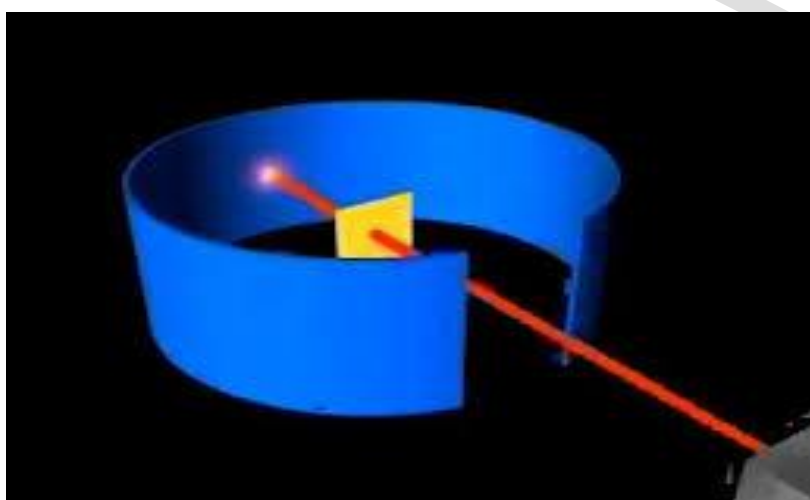
b. Khối lượng, điện tích electron

$$m_e = 9,1094 \cdot 10^{-31} \text{kg.}$$

$$q_e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C (coulomb) } = -1 \text{ (đvđt âm, kí hiệu là } -e_0).$$

c. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử

- Năm 1911, nhà vật lí người Anh Rutherford và các cộng sự cho các hạt α bắn phá một lá vàng mỏng.
- Từ đó nhận thấy nguyên tử có đặc điểm:
 - + Cấu tạo rỗng
 - + Chứa phần mang điện tích dương, được gọi là hạt nhân
 - + Kích thước của hạt nhân rất nhỏ so với kích thước của nguyên tử
- Các em chú ý quan sát mô phỏng thí nghiệm tìm ra electron trong đoạn phim sau đây:



Video 1: Thí nghiệm phát hiện ra hạt nhân nguyên tử

- Kết luận:

- + Nguyên tử cấu tạo gồm hạt nhân và lớp vỏ nguyên tử (chứa các electron).
- + Do nguyên tử trung hòa về điện nên số đơn vị điện tích dương của hạt nhân bằng đúng số electron quay xung quanh hạt nhân.
- + Khối lượng nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân.

d. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

Sự tìm ra hạt proton.

- Năm 1918, hạt proton được tìm ra có:
 - + Khối lượng: $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg
 - + Điện tích: $q_p = + 1,6 \cdot 10^{-19}$ C = e_0

- Hạt proton là một thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử. Quy ước: $1+$

Sự tìm ra hạt neutron

- Năm 1932, Chadwick tìm ra hạt neutron có:

+ Khối lượng: m_n $m_p = 1,6748 \cdot 10^{-27}$ kg

+ Điện tích: $q_n = 0$

- Hạt neutron là một thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử.

1.2. Kích thước và khối lượng nguyên tử

a. Kích thước

- Để biểu thị kích thước nguyên tử người ta dùng đơn vị nanomet (nm) hay angstrom Å

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

- Nguyên tử nhỏ nhất là nguyên tử Hidro có bán kính khoảng 0,053 nm

- Đường kính của hạt nhân nguyên tử còn nhỏ hơn (vào khoảng 10^{-5} nm)

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

b. Khối lượng nguyên tử

- Do khối lượng thật của 1 nguyên tử quá bé, người ta dùng đơn vị khối lượng nguyên tử u (đvC).

$1 \text{ u} = 1/12$ khối lượng 1 nguyên tử đồng vị cacbon 12 = $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg.

- $m_{\text{nguyên tử}} = m_P + m_N$ (Bỏ qua m_e)

Hạt	Khối lượng	Điện tích
Proton	$m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ (kg) hay ≈ 1 (u)	$q_p = +1,602 \cdot 10^{-19}$ (C) hay $q_p = 1+$
Neutron	$m_n = 1,6748 \cdot 10^{-27}$ (kg) hay ≈ 1 (u)	$q_n = 0$ (không mang điện)
Electron	$9,1095 \cdot 10^{-31}$ (kg) hay $\approx 5,5 \cdot 10^{-4}$ (u)	$q_e = -1,602 \cdot 10^{-19}$ (C) hay $q_e = 1-$

Hình 2: Khối lượng và điện tích của các hạt tạo nên nguyên tử

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Bài tập về thành phần của nguyên tử

Bài 1: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Nguyên tử được cấu tạo từ các hạt cơ bản là p, n, e.
- B. Nguyên tử có cấu trúc đặc khít, gồm vỏ nguyên tử và hạt nhân nguyên tử.
- C. Hạt nhân nguyên tử cấu tạo bởi các hạt proton và hạt nơtron.
- D. Vỏ nguyên tử được cấu tạo từ các hạt electron.

Hướng dẫn giải

⇒ **Đáp án D**

Bài 2: Nguyên tố hóa học bao gồm các nguyên tử:

- A. Có cùng số khối A
- B. Có cùng số proton
- C. Có cùng số nơtron
- D. Có cùng số proton và số nơtron

Hướng dẫn giải

⇒ **Đáp án B**

2.1. Dạng 1: Cách xác định nguyên tố dựa vào số hạt

a) Dạng toán cơ bản cho 1 nguyên tử

Tổng số hạt cơ bản của 1 nguyên tử X là 82, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Vậy X là

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có: } 2.Z + N = 82$$

$$\rightarrow 2.Z - N = 22$$

$$\rightarrow Z = (82 + 22) / 4 = 26$$

$$\rightarrow X \text{ là Fe}$$

Công thức áp dụng nhanh: $Z = (S + A) / 4$

Trong đó:

Z: số hiệu nguyên tử

S: tổng số hạt

A: Hiệu số hạt mang điện và không mang điện

b) Dạng toán áp dụng cho hỗn hợp các nguyên tử

Bài 1: Tổng số hạt cơ bản trong phân tử X có công thức là M_2O là 140, trong phân tử X thì tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44. Vậy X là

Hướng dẫn giải

Trong X có 2 nguyên tử M và 1 nguyên tử O.

$$\text{Nên ta có : } 2.Z_M + 8 = (140 + 44) : 4 = 46 \Rightarrow Z = 19$$

\Rightarrow M là K \Rightarrow X là K_2O

Áp dụng mở rộng công thức trên trong giải ion

$$\text{Nếu ion là } X^{x+} \text{ thì } Z_X = (S + A + 2x) / 4$$

$$\text{Nếu ion } Y^{y-} \text{ thì } Z_Y = (S + A - 2y) / 4$$

Vậy khác biệt của công thức này với công thức ban đầu đó là thêm giá trị của điện ion

Cách nhớ: nếu ion dương thì đem + 2 lần giá trị điện ion dương, nếu âm thì - 2 lần giá trị điện ion âm)

Bài 2: Tổng số hạt cơ bản của ion M^{3+} là 79, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn không mang điện là 19. M là

Hướng dẫn giải

$$Z_M = (79 + 19 + 2.3) : 4 = 26 \Rightarrow \text{M là sắt (Fe).}$$

c) Dạng toán cho tổng số hạt cơ bản

Tổng số hạt cơ bản của nguyên tử X là 52, X thuộc nhóm VIIA. X là

Hướng dẫn giải

$$Z \leq 52 : 3 = 17,33 \Rightarrow Z \text{ là Clo (Cl)}$$

$$Z_M \leq 60 : 3 = 20 \Rightarrow \text{Ca, } Z_X \leq 24 : 3 = 8 \Rightarrow \text{O. Vậy MX là CaO.}$$

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Bán kính nguyên tử và khối lượng mol nguyên tử Fe lần lượt là 1,28 Ångstrong và 56 g/mol. Tính khối lượng riêng của Fe, biết rằng trong tinh thể, các nguyên tử Fe chiếm 74% thể tích, phần còn lại là rỗng?

Câu 2: Nguyên tử Au có bán kính và khối lượng mol nguyên tử lần lượt là 1,44A và 197 g/mol. biết khối lượng riêng của Au là 19,36g /cm³ Hỏi các nguyên tử Au chiếm bao nhiêu phần trăm trong tinh thể?

Câu 3: Nguyên tử vàng có 79 electron ở vỏ nguyên tử. Điện tích hạt nhân của nguyên tử vàng là?

Câu 4: Một nguyên tử có 12 proton và 12 nơtron trong hạt nhân. Điện tích của ion tạo thành khi nguyên tử này bị mất 2 electron là?

Câu 5: Tưởng tượng ta có thể phóng đại hạt nhân thành một quả bóng bàn có đường kính 4 cm thì đường kính của nguyên tử là bao nhiêu? Biết rằng đường kính của nguyên tử lớn hơn đường kính của hạt nhân khoảng 10⁴ lần?

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Nguyên tử X có 26 proton trong hạt nhân.

Cho các phát biểu sau về X:

X có 26 nơtron trong hạt nhân.

X có 26 electron ở vỏ nguyên tử.

X có điện tích hạt nhân là 26+.

Khối lượng nguyên tử X là 26u.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

Câu 2: Một nguyên tử chỉ có 1 electron ở vỏ nguyên tử và hạt nhân nguyên tử có khối lượng là 5,01.10⁻²⁴ gam. Số hạt proton và hạt nơtron trong hạt nhân nguyên tử này lần lượt là

A. 1 và 0.

B. 1 và 2.

C. 1 và 3.

D. 3 và 0.

Câu 3: Cho biết nguyên tử crom có khối lượng 52u, bán kính nguyên tử này bằng 1,28 Å.

a) Khối lượng riêng của nguyên tử crom là

A. 2,47 g/cm³.

B. 9,89 g/cm³.

C. 5,20 g/cm³.

D. 5,92 g/cm³.

b) Coi khối lượng của nguyên tử tập trung trong hạt nhân. Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử crom là

A. $2,31 \cdot 10^{11}$ kg/cm³.

B. $1,38 \cdot 10^{14}$ kg/cm³.

C. $2,89 \cdot 10^{10}$ kg/cm³.

D. $2,31 \cdot 10^{13}$ kg/cm³.

Câu 4: Bắn một chùm tia α đâm xuyên qua một mảnh kim loại. hỏi khi một hạt nhân bị bắn phá, có khoảng bao nhiêu hạt α đã đi xuyên qua nguyên tử? biết rằng đường kính nguyên tử lớn hơn đường kính của hạt nhân khoảng 10^4 lần.

A. 10^6 .

B. 10^7 .

C. 10^8 .

D. 10^9 .

Câu 5: Trong nguyên tử, loại hạt nào có khối lượng không đáng kể so với các hạt còn lại ?

A. proton.

B. nơtron.

C. electron.

D. nơtron và electron

4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Thí nghiệm tìm ra electron, hạt nhân, proton, nơtron
- Đặc điểm các loại hạt trong nguyên tử: Điện tích, khối lượng...

www.eLib.vn