

Chương
1

CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

§1

CÁC THÀNH PHẦN CỦA NGUYÊN TỬ

Học xong bài này, em có thể:

- ❖ Trình bày được thành phần của nguyên tử.
- ❖ So sánh được khối lượng của electron với proton và nôtron
- ❖ So sánh được kích thước của hạt nhân với nguyên tử

I. NỘI DUNG BÀI HỌC

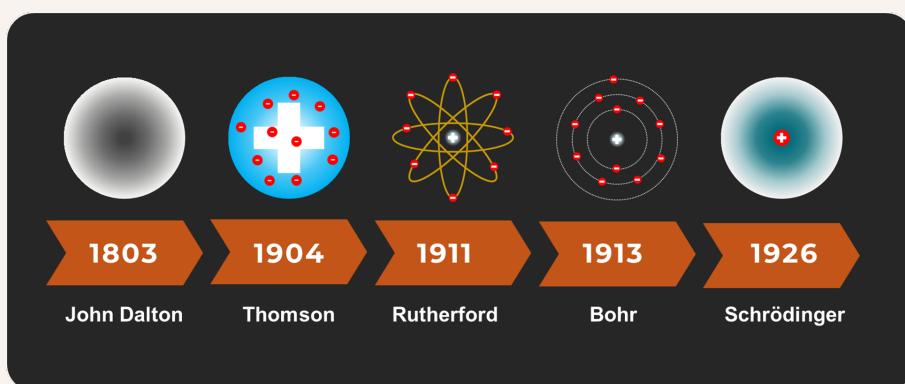
① SỰ PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH NGUYÊN TỬ



Từ thời cổ Hy Lạp, nhà triết học Democritus (Đê-mô-crít) (Hình 1.1) Mọi thứ trên thế giới đều được tạo ra từ các hạt nhỏ không thể chia nhỏ được nữa được gọi là “**nguyên tử**”, có nghĩa là “**không thể thay đổi được**”



Hình 1.1: Democritus (460 - 370, Hy Lạp)



Hình 1.2: Lịch sử phát triển mô hình nguyên tử

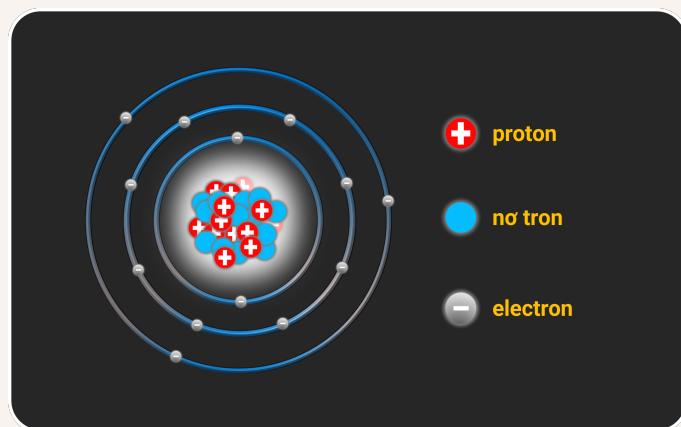


② Thành phần và cấu trúc của nguyên tử

⊕ Thành phần



Nguyên tử gồm hạt nhân chứa proton, neutron và vỏ nguyên tử chứa electron.

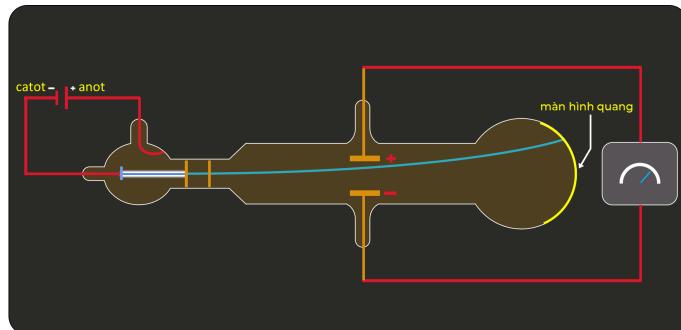


Hình 1.3: Mô hình nguyên tử

③ Sự tìm ra electron

⊕ Thí nghiệm khám phá tia âm cực của Thomson

Năm 1897, J. J. Thomson (Tôm-xơn, người Anh) thực hiện thí nghiệm phóng điện qua không khí loãng đã phát hiện ra chùm tia phát ra từ cực âm.(xem hình 1.4) và link video bằng mã QR ở bên dưới.



(Các bạn dùng quét mã QR để xem video TN nhé!)

Hình 1.4: Thí nghiệm của Thomson



- Vai trò của lớp bột huỳnh quang trong thí nghiệm ở hình 1.4

Hướng dẫn giải:



2. Quan sát Hình 1.4 và video , giải thích vì sao tia âm cực bị hút về cực dương của trường điện.

⇒ **Hướng dẫn giải:**



3. Nếu đặt một chong chóng nhẹ trên đường đi của tia âm cực thì chong chóng sẽ quay. Từ hiện tượng đó, hãy nêu kết luận về tính chất của tia âm cực.

⇒ **Hướng dẫn giải:**



Em có biết?

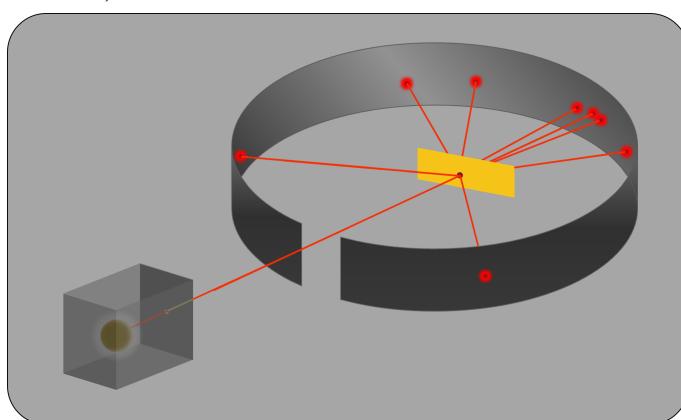
Mô hình Thomson còn gọi là mô hình “bánh pudding mận”. Theo Thomson:

- 1 Nguyên tử là quả cầu mang điện tích dương, bên trong chứa các electron.
- 2 Nguyên tử trung hòa về điện.

④ Sự khám phá hạt nhân nguyên tử

⌚ Tìm hiểu thí nghiệm của Rutherford

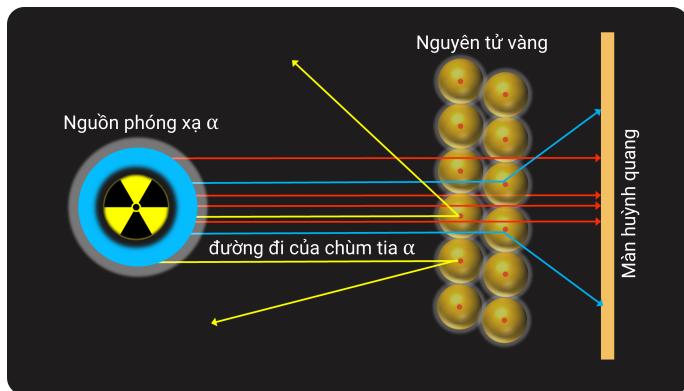
Năm 1911, E. Rutherford (Ro-dơ-pho, người Niu Di-lân) thực hiện thí nghiệm bắn phá lá vàng rất mỏng bằng chùm hạt α [1] (xem hình 1.5)



Hình 1.5: Thí nghiệm của Rutherford

[1] Hạt α : hạt nhân helium, mang điện tích dương.



**Hình 1.6:** Kết quả thí nghiệm của Rutherford

4. Quan sát hình 1.5, cho biết các hạt α có đường đi như thế nào. Dựa vào Hình 1.6 , giải thích kết quả thí nghiệm thu được.

Hướng dẫn giải:

.....

.....

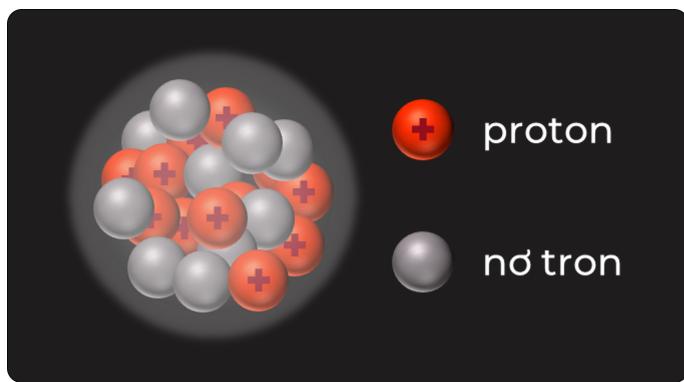
.....



Kết luận

- ❖ Nguyên tử có cấu tạo rỗng, gồm hạt nhân ở trung tâm và lớp vỏ là các electron chuyển động xung quanh hạt nhân.
- ❖ Nguyên tử trung hoà về điện: số đơn vị điện tích dương của hạt nhân bằng số đơn vị điện tích âm của các electron trong nguyên tử.

⑤ Cấu tạo hạt nhân nguyên tử

**Hình 1.7:** Thành phần của hạt nhân



5. Quan sát hình 1.7 và kết hợp SGK , các bạn hãy nêu thành phần của hạt nhân



Proton, neutron và electron là các hạt cấu tạo nên nguyên tử.



Tổng kết

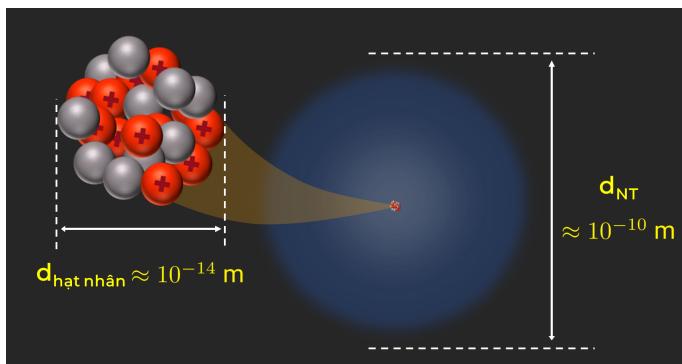
Thành phần cấu tạo của nguyên tử gồm:

- ❖ Hạt nhân (nucleus): ở tâm của nguyên tử, chứa các proton mang điện tích dương và các neutron không mang điện.
- ❖ Vỏ nguyên tử: chứa các electron mang điện tích âm, chuyển động rất nhanh xung quanh hạt nhân.
- ❖ Trong nguyên tử, số proton bằng số electron nên nguyên tử trung hoà điện.
- ❖ Khối lượng của electron rất nhỏ, không đáng kể so với khối lượng của proton hay neutron nên khối lượng của nguyên tử tập trung hầu hết ở hạt nhân.

Bảng 1.1: Khối lượng, điện tích của các loại hạt cấu tạo nên nguyên tử

Hạt	Kí hiệu	Khối lượng (kg)	Khối lượng (amu)	Điện tích (C)	Điện tích tương đối
Proton	p	$1,672 \cdot 10^{-27}$	≈ 1	$1,602 \cdot 10^{-19}$	+1
Neutron	n	$1,675 \cdot 10^{-27}$	≈ 1	0	0
Electron	e	$9,109 \cdot 10^{-31}$	$\frac{1}{1837} \approx 0,00055$	$-1,602 \cdot 10^{-19}$	-1

⑥ Kích thước và khối lượng nguyên tử



Hình 1.8: So sánh kích thước hạt nhân , nguyên tử



**🔔 Lưu ý.**

- ❖ Đơn vị kích thước thường dùng của nguyên tử là Angstron (\AA^0) hoặc nano mét (nm)

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}; 1\text{\AA}^0 = 10^{-10} \text{ m}; 1 \text{ nm} = 10\text{\AA}^0; 1\text{\AA}^0 = 10^2 \text{ pm}$$

$$\frac{d_{\text{NT}}}{d_{\text{hạt nhân}}} \approx \frac{10^{-10}}{10^{-14}} \approx 10^4 \text{ lần}$$

- ❖ Đơn vị của khối lượng nguyên tử là amu (atomic mass unit),

$$1\text{amu} = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

- ❖ Đơn vị của điện tích các hạt cơ bản là e_0 (điện tích nguyên tố),

$$1e_0 = 1,602 \times 10^{-19} \text{C.}$$



II. Các dạng bài tập

Dạng 1. Lý thuyết về cấu tạo nguyên tử

camera Phương pháp giải

- ❖ Nắm vững về cấu tạo nguyên tử
- ❖ Nắm vững kết quả thí nghiệm của Thomson,Rutherford

book Ví dụ mẫu

⌚ Ví dụ 1

Các hạt cơ bản của hầu hết các nguyên tử là?

- A electron.
- B electron và proton.
- C proton và neutron.
- D electron, proton và neutron.

👉 *Lời giải:*

🔍 (D)

⌚ Ví dụ 2

Hạt nhân của hầu hết các nguyên tử gồm có?

- A electron.
- B electron và proton.
- C proton và neutron.
- D electron, proton và neutron.

👉 *Lời giải:*

🔍 (C)

⌚ Ví dụ 3

Trong thí nghiệm của Thomson, phát biểu nào sau đây sai với kết quả thí nghiệm ta quan sát được?

- A Tia âm cực là các chùm hạt electron di chuyển từ cực âm sang cực dương.
- B Tia âm cực là chùm hạt mang điện tích âm.
- C Tia âm cực bị lệch về phía bánh cực âm của nguồn điện.
- D Tia âm cực bị lệch hướng khi ta đặt nó trong từ trường.

👉 *Lời giải:*

🔍 (C)

III Bài tập tự luyện dạng 1

A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án



Câu 1. Hạt mang điện dương trong hạt nhân nguyên tử là

A Electron

B Proton

C Neutron

D Photon

→ Bài làm:

.....

.....

Câu 2. Số proton trong hạt nhân nguyên tử được gọi là

A Số khôi

B Số neutron

C Số hiệu nguyên tử

D Số electron

→ Bài làm:

.....

.....

Câu 3. Nguyên tử trung hòa về điện có số

A Proton lớn hơn số electron

B Electron lớn hơn số proton

C Proton bằng số electron

D Neutron bằng số proton

→ Bài làm:

.....

.....

Câu 4. Số khôi A của một nguyên tử được tính bằng

A Số proton - số neutron

B Số electron + số neutron

C Số proton + số neutron

D Số proton + số electron

→ Bài làm:

.....

.....

Câu 5. Nguyên tử $^{23}_{11}\text{Na}$ có bao nhiêu neutron?

A 11

B 12

C 23

D 34

→ Bài làm:

.....

.....

Câu 6. Đ Đồng vị là các nguyên tử có cùng

A Số khôi

B Số neutron

C Số proton

D Số electron

→ Bài làm:

.....

.....



Câu 7. Hạt nào sau đây không có trong hạt nhân nguyên tử?

- A Proton
- B Neutron
- C Electron
- D Proton và neutron

☛ *Bài làm:*

Câu 8. Trong một nguyên tử, nếu số proton là 8 và số neutron là 9, số khối của nguyên tử đó là bao nhiêu?

- A 8
- B 9
- C 16
- D 17

☛ *Bài làm:*

Câu 9. Đơn vị nào thường được sử dụng để đo kích thước của nguyên tử?

- A Milimet (mm)
- B Picomet (pm)
- C decimet (dm)
- D centimet (cm)

☛ *Bài làm:*

Câu 10. Hạt nào sau đây có khối lượng gần bằng khối lượng của proton?

- A Electron
- B Neutron
- C Positron
- D Alpha

☛ *Bài làm:*

Câu 11. Theo mô hình bánh pudding mận của Thomson, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A Nguyên tử có cấu tạo rỗng gồm hạt nhân mang điện tích dương và vỏ là các electron chuyển động xung quanh hạt nhân.
- B Nguyên tử có cấu tạo rỗng gồm hạt nhân mang điện tích dương và vỏ là các electron chuyển động xung quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có kích thước và năng lượng cố định
- C nguyên tử bao gồm các electron nằm rải rác trong một đám mây hình cầu mang điện tích dương.



- D** các electron quay quanh hạt nhân không theo một quỹ đạo xác định, mà chúng tạo thành các đám mây điện tích mà tại đó xác suất tìm thấy electron là lớn nhất

☛ *Bài làm:*.....
.....
.....

Câu 12. Cho các phát biểu sau:

- (1) Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều được cấu tạo từ các hạt proton và neutron.
- (2) Khối lượng nguyên tử tập trung phần lớn ở lớp vỏ.
- (3) Trong nguyên tử, số electron bằng số proton.
- (4) Trong hạt nhân nguyên tử, hạt mang điện là proton và electron.
- (5) Trong nguyên tử, hạt electron có khối lượng không đáng kể so với các hạt còn lại.

Số phát biểu đúng là

- A** 1 **B** 2 **C** 3 **D** 4

☛ *Bài làm:*.....
.....
.....

Câu 13. Điều nào sau đây đúng theo mô hình nguyên tử của Thomson?

- A** Nguyên tử không trung hòa về điện
B Nguyên tử là quả cầu mang điện tích dương có chứa các electron bên trong
C Điện tích âm và điện tích dương trong nguyên tử có độ lớn bằng nhau
D Không có điều nào ở trên

☛ *Bài làm:*.....
.....
.....

Câu 14. Trong hiện tượng xả điện qua khí ở áp suất thấp, sự tỏa sáng màu trong ống xuất hiện là kết quả của:

- A** va chạm giữa các hạt mang điện được phát ra từ cực âm và nguyên tử của khí
B va chạm giữa các electron khác nhau của các nguyên tử trong khí
C kích thích các electron trong các nguyên tử
D va chạm giữa các nguyên tử của khí

☛ *Bài làm:*.....
.....
.....



Câu 15. Mô hình đầu tiên về nguyên tử được đưa ra bởi:

- A** N. Bohr **B** E. Goldstein
C Rutherford **D** J.J. Thomson

 Bài làm:.....

Câu 16. Nếu đường kính của nguyên tử khoảng 10^2 pm thì đường kính của hạt nhân khoảng

- A** 10^2 pm **B** 10^{-4} pm **C** 10^{-2} pm **D** 10^4 pm

Bài làm:.....

B. BÀI TẬP TƯ LUÂN

Bài 1. Trong thí nghiệm của Rutherford, khi sử dụng các hạt alpha (ion He^{2+} , kí hiệu là a) bắn vào lá vàng thì:

- ❖ Hầu hết các hạt a xuyên thẳng qua lá vàng.
 - ❖ Một số ít hạt a bị lệch quỹ đạo so với ban đầu.
 - ❖ Một số rất ít hạt a bị bật ngược trở lại.

Từ kết quả này, em có nhận xét gì về cấu tạo nguyên tử?

 *Bài làm:*.....

Bài 2. Viết lại bảng sau vào vở và điền thông tin còn thiếu vào các ô trống:

Nguyên tố	Kí hiệu	Z	Số e	Số p	Số n	Số khôi
Carbon	C	6	6	?	6	?



Nguyên tố	Kí hiệu	Z	Số e	Số p	Số n	Số khôi
Nitrogen	N	7	?	7	?	14
Oxygen	O	8	8	?	8	?
Sodium (natri)	Na	11	?	11	?	23
Aluminium (nhôm)	Al	?	13	?	?	27

☛ *Bài làm:*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bài 3. Nối tên các nhà khoa học ở cột A với những đóng góp của họ trong việc tìm hiểu cấu trúc nguyên tử ở cột B

Cột A	Cột B
(a) Ernest Rutherford	(i) Tính không thể phân chia của nguyên tử
(b) J.J.Thomson	(ii) Các quỹ đạo dừng
(c) Dalton	(iii) Khái niệm hạt nhân
(d) Neils Bohr	(iv) Phát hiện electron
(e) James Chadwick	(v) Số nguyên tử
(f) E. Goldstein	(vi) Nơtron
(g) Mosley	(vii) Tia âm cực



 Bài làm:.....

Bài 4. Một loại nguyên tử nitrogen có 7 proton và 7 neutron trong hạt nhân. Dựa vào Bảng 1.1, hãy tính và so sánh:

- Khối lượng hạt nhân với khối lượng nguyên tử.
 - Khối lượng hạt nhân với khối lượng vỏ nguyên tử.

 Bài làm:.....





Dạng 2. Bài tập về khối lượng, kích thước nguyên tử

Phương pháp giải

Các công thức liên quan khối lượng

- ❖ $m_{\text{nguyên tử}} = m_p + m_n + m_e$ (tính chính xác); $m_{\text{nguyên tử}} \approx m_p + m_n \approx m_{\text{hạt nhân}}$ (tính gần đúng)
- ❖ Khối lượng tính ra kg của 1 nguyên tử carbon-12 là $19,926 \cdot 10^{27}$ kg.
- ❖ 1 amu được định nghĩa bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng 1 nguyên tử carbon-12:
- ❖ $1 \text{amu} = \frac{19,926 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{12} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- ❖ 1mol chứa $6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử, phân tử, ion.

Các công thức liên quan kích thước

- ❖ Thể tích của hình cầu: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
- ❖ Phần trăm thể tích các nguyên tử trong tinh thể = $\frac{V_{\text{các nguyên tử}}}{V_{\text{tinh thể}}} \cdot 100\%$
- ❖ Một số đơn vị đo: $\begin{cases} 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} \\ 1 \text{ A}^0 = 10^{-10} \text{ m} \\ 1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m} \end{cases}$

Ví dụ mẫu

Ví dụ 4

Khối lượng của nguyên tử magnesium là $39,8271 \cdot 10^{-27}$ kg. Khối lượng của magnesium theo amu là bao nhiêu? Biết rằng $1 \text{amu} = 19,926 \cdot 10^{-27}$ kg.

- A** 23,978.
B $66,133 \cdot 10^{-51}$.
C $23,985 \cdot 10^{-3}$.
D 24,000.

Lời giải:

$$m_{\text{Mg}}(\text{amu}) = \frac{m_{\text{Mg}}(\text{kg})}{m_1 \text{ amu}(\text{kg})} = \frac{39,8271 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{19,926 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = \frac{39,8271}{19,926} \\ = 1,9988 \approx 23,978 \text{ amu}$$

Vậy khối lượng của nguyên tử magnesium là 23,978 amu.

Đáp án đúng là 23,978 amu.

(A)

Ví dụ 5

Khối lượng tuyệt đối của một nguyên tử oxygen bằng $26,5595 \cdot 10^{-27}$ kg. Hãy tính khối lượng nguyên tử (theo amu) và khối lượng mol nguyên tử (theo g) của nguyên tử này.



Lời giải:

$$1\text{amu} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Khối lượng của nguyên tử oxygen theo amu là: $\frac{26,5595 \cdot 10^{-27}}{1,661 \cdot 10^{-27}} \approx 15,99 \text{ amu}$

1mol chứa $6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử

$$\Rightarrow \text{Khối lượng mol của oxygen là} = 26,5595 \cdot 10^{-24} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 15,99 \text{ gam}$$

① Ví dụ 6

Nguyên tử helium có 2 proton, 2 neutron và 2 electron. Khối lượng của các electron chiếm bao nhiêu % khối lượng nguyên tử helium?

A 2,72%.

B 0,272%.

C 0,0272%.

D 0,0227%.

Lời giải:

Khối lượng nguyên tử helium là:

$$m_{NT} = 2m_p + 2m_n + 2m_e = 2 \cdot 1,672 \cdot 10^{-27} + 2 \cdot 1,675 \cdot 10^{-27} + 2 \cdot 9,109 \cdot 10^{-31} = 6,696 \cdot 10^{-27} \text{ (kg)}$$

Phần trăm khối lượng của electron trong nguyên tử helium là:

$$\% m_e = \frac{2 \cdot 9,109 \cdot 10^{-31}}{6,696 \cdot 10^{-27}} \cdot 100\% = 0,0272\%$$

C

② Ví dụ 7

Khối lượng riêng của canxi kim loại là $1,55 \text{ g/cm}^3$. Giả thiết rằng, trong tinh thể canxi các nguyên tử là những hình cầu chiếm 74% thể tích tinh thể, phần còn lại là khe rỗng. Bán kính nguyên tử tính theo lý thuyết là

A 0,185 nm.

B 0,196 nm.

C 0,155 nm.

D 0,168 nm.

Lời giải:

Lấy 1 mol Ca

$$\text{Ta có: } D_{Ca} = \frac{m_{Ca}}{V_{\text{tinh thể Ca}}} = \frac{M_{Ca} \cdot 1}{V_{\text{tinh thể Ca}}} \Rightarrow V_{\text{tinh thể Ca}} = \frac{M_{Ca}}{D_{Ca}} \text{ cm}^3$$

$$\text{Thể tích 1 mol Ca là: } V_{1 \text{ mol Ca}} = \frac{74}{100} \cdot V_{\text{tinh thể Ca}} = \frac{74}{100} \cdot \frac{M_{Ca}}{D_{Ca}}$$

$$\text{Thể tích một nguyên tử Canxi là: } V_{1 \text{ NT Ca}} = \frac{V_{1 \text{ mol Ca}}}{6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{74 \cdot M_{Ca}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 100 \cdot D_{Ca}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{74 \cdot M_{Ca}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 100 \cdot D_{Ca}} \Rightarrow \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{74 \cdot 40}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 100 \cdot 1,55} \Rightarrow r = 1,96 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 0,196 \text{ nm}$$

B

III Bài tập tự luyện dạng 2**A. Bài tập trắc nghiệm**

Câu 17. Bán kính nguyên tử và khối lượng mol của nguyên tử Fe lần lượt là $1,28 \text{ Å}^0$ và 56 gam/mol . Biết rằng trong tinh thể Fe chỉ chiếm 74% về thể tích, còn lại là rỗng. Khối lượng riêng của sắt là

A 7,83 gam/cm³C 4,78 gam/cm³B 8,74 gam/cm³D 7,48 gam/cm³

Hướng dẫn.



Thể tích tinh thể sắt

$$\begin{aligned}V_{tt} &= V_1 \text{ mol} \times \frac{100}{\text{độ chật khít}} \\&= \frac{4}{3}\pi r^3 \times N_A \times \frac{100}{\text{độ chật khít}} \\&= \frac{4}{3}\pi \cdot (1,28 \cdot 10^{-8})^3 \times 6,022 \cdot 10^{23} \times \frac{100}{74} \\&\approx 7,149 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

Giả sử xét 1 mol Fe, ta có $m_{Fe} = M_{Fe} \cdot 1 = 56$ (gam)

Khối lượng riêng của sắt: $D_{Fe} = \frac{m_{Fe}}{V_{tt}} = \frac{56}{7,149} \approx 7,83 \text{ gam/cm}^3$



B. Bài tập tự luận

Bài 5. Nguyên tử aluminium (nhôm) gồm 13 proton và 14 neutron. Tính khối lượng proton, neutron, electron có trong 27 g nhôm.

Bài làm:

.....

.....

.....

.....

.....

Bài 6. Nguyên tử Fe ở 20°C có khối lượng riêng là 7,87 g/cm³. Với giả thiết này, tinh thể nguyên tử Fe là những hình cầu chiếm 75% thể tích tinh thể, phần còn lại là những khe rỗng giữa các quả cầu. Cho biết khối lượng nguyên tử của Fe là 55,847. Tính bán kính nguyên tử gần đúng của Fe.

Bài làm:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bài 7. Nguyên tử kẽm (Zn) có nguyên tử khối bằng 65. Thực tế hầu như toàn bộ khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân, với bán kính $r = 2 \times 10^{-15}$ m. Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm là bao nhiêu tấn trên một centimet khối ($\text{tấn}/\text{cm}^3$)?

Bài làm:





Dạng 3. Bài tập về các loại hạt

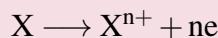
Phương pháp giải

★ Các loại hạt của nguyên tử

- ❖ Xét nguyên tử X. Gọi Z là số proton của Z \Rightarrow Số electron của X là Z. Gọi N là số nơtron của X.
 - ★ Số hạt mang điện của nguyên tử X là $= \text{số p} + \text{số e} = 2Z + N$
 - ★ Số hạt mang điện dương của nguyên tử X là $= \text{số p} = Z$
 - ★ Số hạt mang điện âm của nguyên tử X là $= \text{số e} = \text{số p} = Z$
- ❖ Đối với các nguyên tố có số proton từ 2 đến 82 ($2 < Z < 82$). Ta luôn có: $1 < \frac{N}{Z} < 1,5$
- ❖ Xét hợp chất M có công thức là $X_n Y_m$
 - ★ Số proton của M là $n.Z_X + m.Z_Y$
 - ★ Số electron của M là $n.Z_X + m.Z_Y$
 - ★ Số nơtron của M là $n.N_X + m.N_Y$

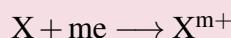
★ Các loại hạt của ion

- ❖ Nguyên tử trung hòa về điện khi mất bớt electron trở thành ion dương (cation)



- ★ Số proton của X^{n+} = Z.
- ★ Số electron của X^{n+} = $Z - n$.
- ★ Số nơtron của X^{n+} = N.

- ❖ Nguyên tử trung hòa về điện khi nhận thêm electron trở thành ion âm (anion)



- ★ Số proton của X^{m-} = Z.
- ★ Số electron của X^{m-} = $Z + m$.
- ★ Số nơtron của X^{m-} = N.

Ví dụ mẫu

Ví dụ 8

Nguyên tử nguyên tố X có tổng số hạt cơ bản là 40. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 12. Nguyên tố X là:

A Al.

B Na.

C Ca.

D F.



Lời giải:

Gọi Z là số proton và N là số nơtron có trong nguyên tử X.

Theo đề bài nguyên tử X có tổng số hạt cơ bản là 40 nên ta có: $P + E + N = 40$

Vì $P=E$ nên:

$$\Rightarrow 2Z + N = 40 \quad (1.1)$$

Mặt khác số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 12, nên ta có:

$$2Z - N = 12 \quad (1.2)$$

Từ (1.1) và (1.2) ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 2Z + N = 40 \\ 2Z - N = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 13 \\ N = 14 \end{cases}$ Vậy X là nguyên tố Al (nhôm)

A

Ví dụ 9

Tổng số hạt proton, nơtron, electron trong nguyên tử của nguyên tố X là 46. Biết rằng công thức oxit của X có dạng X_2O_5 . X là nguyên tố

A. N.

B. P.

C. O.

D. S.

Lời giải:

Theo đề bài ta có tổng số hạt của nguyên tử X là $46 \Rightarrow S = 2Z + N = 46$

Mặt khác theo điều kiện bên của hạt nhân ta có

$$\begin{aligned} 1 &\leq \frac{N}{Z} \leq 1,5 \\ \Rightarrow 3Z &\leq 2Z + N \leq 3,5Z \end{aligned}$$

$$\text{hay } 3Z \leq S \leq 3,5Z$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \frac{S}{3} &\leq Z \leq \frac{S}{3,5} \\ \Leftrightarrow \frac{46}{3} &\leq Z \leq \frac{46}{3,5} \\ \Leftrightarrow 13,14 &\leq Z \leq 15,3 \end{aligned}$$

Vì $Z \in \mathbb{N}$ nên $Z \in \{13; 14; 15\}$

Bảng biện luận

X	Al	Si	P
X_2O_5	Al_2O_5 (loại)	Si_2O_5 (loại)	P_2O_5 (nhận)

Vậy X là P và công thức oxit tương ứng là P_2O_5

B



III Bài tập tự luyện dạng 3**A. Bài tập trắc nghiệm**

Câu 18. Nguyên tử của một nguyên tố X có tổng số hạt cơ bản là 82. Biết số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22. Tổng số proton và nơtron của X là:

A 58**B** 57**C** 56**D** 55

Hướng dẫn.

Gọi P là số proton, N là số nơtron, E là số electron. Ta có: $\begin{cases} Z + N + E = 82 & (1) \\ (Z + E) - N = 22 & (*) \end{cases}$

Vì là nguyên tử trung hòa nên $P = E = Z$. Thay vào (*) ta được $\begin{cases} 2Z + N = 82 \\ 2Z - N = 22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} Z = 26 \\ N = 30 \end{cases}$.

Vậy $Z + N = 26 + 30 = 56$

C

Câu 19. Tổng số hạt trong cation R^{2+} là 58. Trong nguyên tử R số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 20 hạt. Số electron của cation R^{2+} là:

A 18**B** 22**C** 20**D** 16

Hướng dẫn.

Gọi P là số proton, N là số nơtron, E là số electron của nguyên tử R.

Ta có: $\begin{cases} P + N + (E - 2) = 58 & (1) \\ (P + E) - N = 20 & (2) \end{cases} . (*)$

Vì là nguyên tử trung hòa nên $P = E = Z$. Thay vào (*) ta được $\begin{cases} 2Z + N = 60 \\ 2Z - N = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} Z = 20 \\ N = 20 \end{cases}$.

Vậy số electron của cation R^{2+} là: $Z - 2 = 20 - 2 = 18$

A

Câu 20. Nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số hạt là 16. Số electron của nguyên tử Y là:

A 7**B** 6**C** 5**D** 8

Hướng dẫn.

Theo đề bài ta có tổng số hạt của nguyên tử Y là 16 $\Rightarrow S = 2Z + N = 16$

Mặt khác theo điều kiện bên của hạt nhân ta có

$$1 \leq \frac{N}{Z} \leq 1,5$$

$$\Rightarrow 3Z \leq 2Z + N \leq 3,5Z$$

$$\text{hay } 3Z \leq S \leq 3,5Z$$

$$\Leftrightarrow \frac{S}{3,5} \leq Z \leq \frac{S}{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{16}{3,5} \leq Z \leq \frac{16}{3}$$

$$\Leftrightarrow 4,57 \leq Z \leq 5,33$$



Vì $Z \in \mathbb{N}$ nên $Z = 5$

Trong nguyên tử trung hòa, số electron bằng số proton (Z).

Vậy số electron của nguyên tử Y là 5.

Câu 21. Tổng số electron trong ion AB_3^- là 32 hạt. Số hạt mang điện trong nguyên tử A nhiều hơn số hạt mang điện trong hạt nhân nguyên tử B là 6 hạt. Số proton của A và B lần lượt là:

A 6 và 7

B 7 và 8

C 8 và 9

D 5 và 6

Hướng dẫn.

Gọi Z_A và Z_B lần lượt là số proton của A và B.

Theo đề bài ta có tổng số electron trong ion AB_3^- nên ta có $E_A + 3E_B + 1 = 32$.

$$\text{Vì } Z = E \Rightarrow Z_A + 3Z_B + 1 = 32 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác ta lại có } 2Z_A - Z_B = 6 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình } \begin{cases} Z_A + 3Z_B = 31 \\ 2Z_A - Z_B = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} Z_A = 7 \\ Z_B = 8 \end{cases}.$$

Vậy số proton của A và B lần lượt là 7 và 8.

Q B

B. Bài tập tự luận

Bài 8 (Bài tập 1.11 SBT hóa 10 KNTT). Hợp kim chứa nguyên tố X nhẹ và bền, dùng chế tạo vỏ máy bay, tên lửa. Nguyên tố X còn được sử dụng trong xây dựng, ngành điện và đồ gia dụng. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt (proton, electron, neutron) là 40 . Tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 12 .

a) Tính số mỗi loại hạt (proton, electron, neutron) trong nguyên tử X.

b) Tính số khối của nguyên tử X.

Bài làm:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



