

MỤC LỤC

Phần I Hóa vô cơ - Trang 2

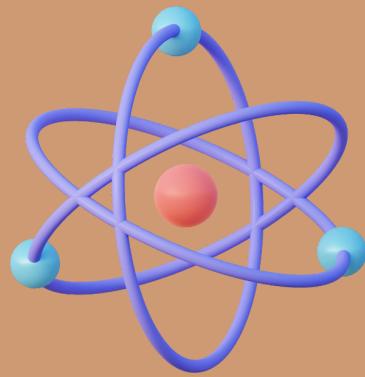
Chương 1. Cấu tạo nguyên tử - Trang 3

Bài 1. Các thành phần của nguyên tử.....	3
I. NỘI DUNG BÀI HỌC	3
II. Các dạng bài tập	9
➥ Dạng 1. Lý thuyết về cấu tạo nguyên tử	9
➥ Dạng 2. Bài tập về khối lượng, kích thước nguyên tử	17
➥ Dạng 3. Bài tập về các loại hạt	21

Chương 2. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học - Trang 26

Bài 1. Cấu tạo bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	26
I. NỘI DUNG BÀI HỌC	26
II. Các dạng bài tập	29
➥ Dạng 1. Lý thuyết về cấu tạo bảng tuần hoàn	29
➥ Dạng 2. Xác định vị trí nguyên tố và ngược lại	33





Phần

HÓA VÔ CƠ



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 nơtron
- ❖ So sánh được kích thước của hạt nhân với nguyên tử

I. NỘI DUNG BÀI HỌC

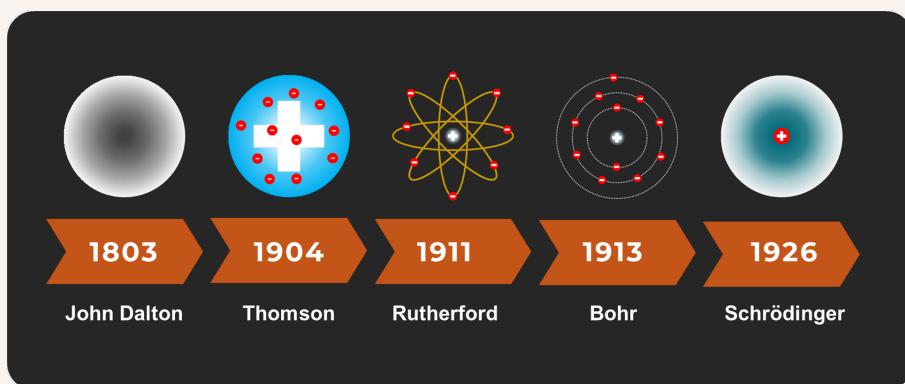
① SỰ PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH NGUYÊN TỬ



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

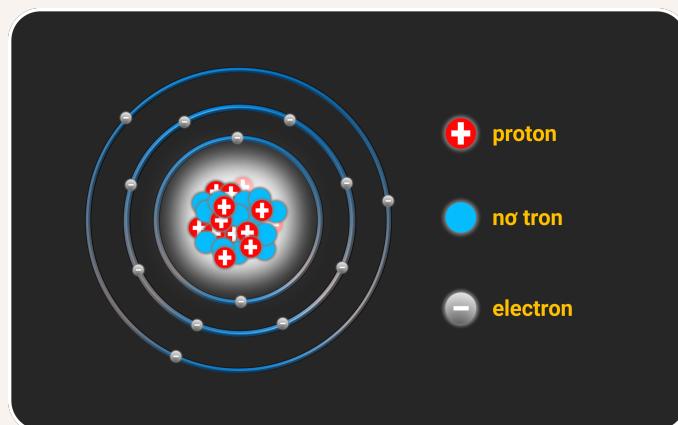


② Thành phần và cấu trúc của nguyên tử

⊕ Thành phần



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

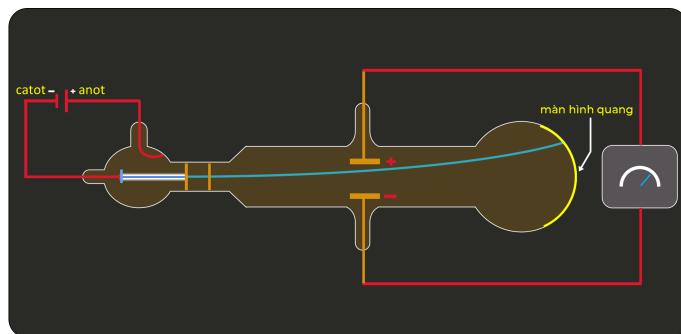


Hình 1.3: Mô hình nguyên tử

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?

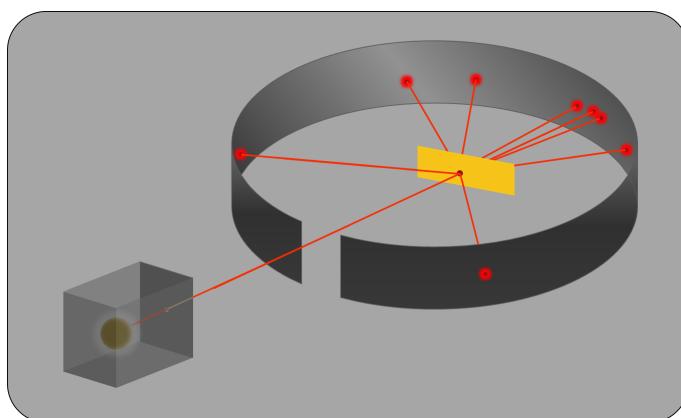
Mô hình Thomson còn gọi là mô hình “bánh pudding mận”. Theo Thomson:

- 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

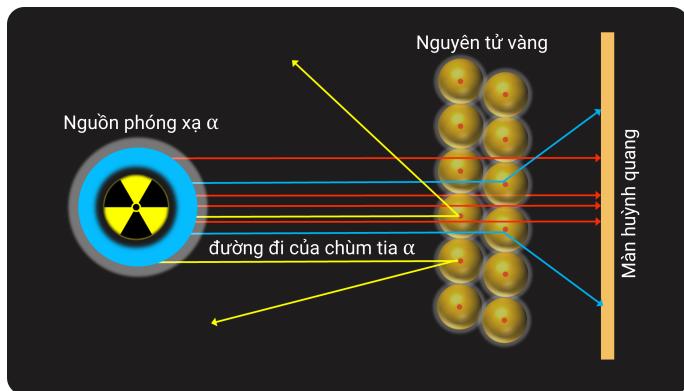
Năm 1911, E. Rutherford (Ro-dơ-pho, người Niu Di-lân) thực hiện thí nghiệm bắn phá lá vàng rất mỏng bằng chùm hạt α [1] (xem hình 1.5)



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:

.....

.....

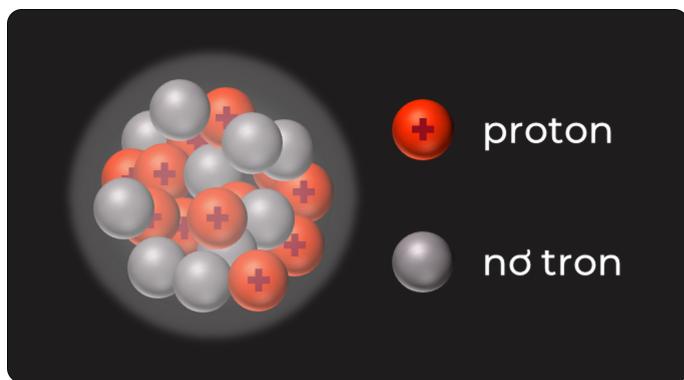
.....



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

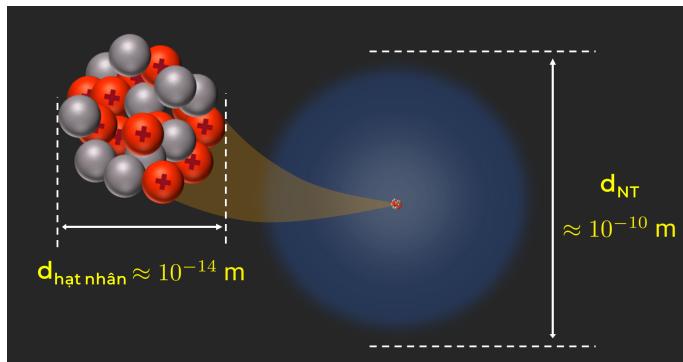
Thành phần cấu tạo của nguyên tử gồm:

- ❖ 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 (A^0) hoặc nano mét (nm)

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

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

- ❖ 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

Phương pháp giải

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

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)

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 lai 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 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

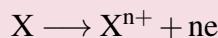
Phương pháp giải

★ 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 $n.N_X + m.N_Y$

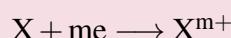
★ Các loại hạt của ion

- ❖ 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)



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



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: $\begin{cases} Z + N + E = 82 & (1) \\ (Z + E) - N = 22 & (2) \end{cases}$ (*)

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:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





Chương
2

BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

§1

CẤU TẠO BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Học xong bài này, em có thể:

- ❖ Nêu được lịch sử phát minh định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- ❖ Mô tả được cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và nêu được các khái niệm liên quan: ô, chu kì, nhóm.
- ❖ Nêu được nguyên tắc sắp xếp của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- ❖ Phân loại được nguyên tố hóa học.



Các em có bao giờ tự hỏi làm thế nào các nhà khoa học có thể sắp xếp hơn 100 nguyên tố hóa học một cách có trật tự không? Bảng tuần hoàn là một công cụ quan trọng trong hóa học, giúp chúng ta hiểu và dự đoán tính chất của các nguyên tố. Nó không chỉ đơn giản là một danh sách các nguyên tố, mà còn cho chúng ta biết rất nhiều thông tin về cấu trúc và đặc tính của chúng.

I. NỘI DUNG BÀI HỌC

① Lịch sử phát minh bảng tuần hoàn

Bảng 1.1: Lịch sử phát triển bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Giai đoạn	Nội dung chính	Ưu điểm	Hạn chế
Thời kỳ đầu (trước 1800)	<ul style="list-style-type: none">❖ Phân loại nguyên tố theo tính chất❖ Antoine Lavoisier (1789) công bố 33 nguyên tố	<ul style="list-style-type: none">❖ Bước đầu hệ thống hóa kiến thức❖ Xác định được các nguyên tố cơ bản	<ul style="list-style-type: none">❖ Chưa có hệ thống phân loại rõ ràng❖ Số lượng nguyên tố còn hạn chế



Bảng 1.1 – tiếp theo

Giai đoạn	Nội dung chính	Ưu điểm	Hạn chế
Thập niên 1820-1830	Johann Döbereiner (1829) phát hiện quy luật bộ ba	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Phát hiện mối liên hệ giữa các nguyên tố ❖ Gợi ý về tính tuần hoàn 	Chỉ áp dụng được cho một số bộ ba nguyên tố
Thập niên 1860	<ul style="list-style-type: none"> ❖ John Newlands (1863): Quy luật bát âm ❖ Lothar Meyer và Dmitri Mendeleev (1869): Bảng tuần hoàn đầu tiên 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Xác định được tính tuần hoàn ❖ Đặt nền móng cho bảng tuần hoàn hiện đại 	Quy luật bát âm không áp dụng được cho tất cả nguyên tố
Bảng tuần hoàn của Mendeleev (1869)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sắp xếp 63 nguyên tố theo khối lượng nguyên tử ❖ Dự đoán nguyên tố chưa phát hiện 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dự đoán chính xác các nguyên tố mới ❖ Cơ sở cho bảng tuần hoàn hiện đại 	Một số vị trí sắp xếp chưa chính xác do dựa vào khối lượng nguyên tử
Thế kỷ 20	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Henry Moseley (1913): Sắp xếp theo số proton ❖ Glenn Seaborg (1940s): Thêm actinide 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sắp xếp chính xác hơn dựa trên cấu trúc nguyên tử ❖ Mở rộng bảng với các nguyên tố nặng 	Khó khăn trong việc tổng hợp và nghiên cứu các nguyên tố siêu nặng
Hiện đại	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 118 nguyên tố được IUPAC công nhận ❖ Nghiên cứu nguyên tố siêu nặng 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bảng tuần hoàn hoàn chỉnh và chuẩn hóa ❖ Tiếp tục mở rộng kiến thức về các nguyên tố mới 	Thách thức trong việc tổng hợp và xác định tính chất của các nguyên tố siêu nặng

② Nguyên tắc sắp xếp của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

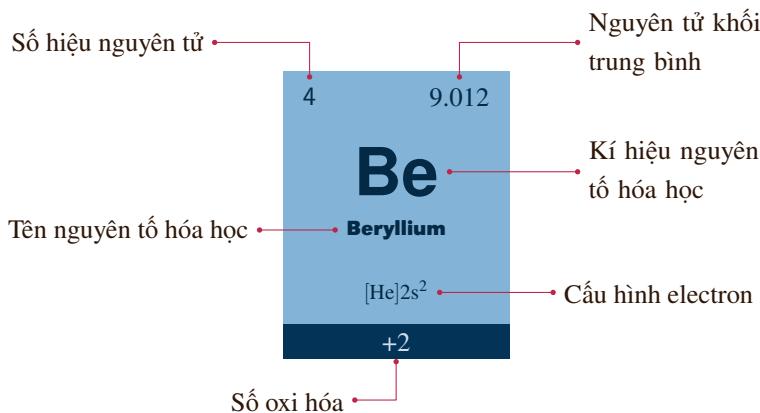
- 
- ❖ Các nguyên tố hóa học được sắp xếp từ trái sang phải và từ trên xuống dưới theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân của nguyên tử.
 - ❖ Các nguyên tố mà nguyên tử có cùng số lớp electron được xếp vào cùng một hàng.
 - ❖ Các nguyên tố mà nguyên tử có số electron hoá trị^[1] như nhau được xếp vào cùng một cột.

^[1]Electron hoá trị là những electron có khả năng tham gia vào việc hình thành liên kết hoá học (thường là những electron ở lớp ngoài cùng).



③ Cấu tạo bảng tuần hoàn

⊕ Tìm hiểu về ô nguyên tố



1. Quan sát hình (1.1) hãy cho biết các thông tin có trong nguyên tố Beryllium

Hình 1.1: Ô nguyên tố Beryllium



Ô nguyên tố. Mỗi nguyên tố hóa học được xếp vào một ô trong bảng tuần hoàn, gọi là ô nguyên tố. Mỗi ô chứa một số thông tin của một nguyên tố hóa học như: kí hiệu hóa học, tên nguyên tố, số hiệu nguyên tử và nguyên tử khói trung bình,...

Số thứ tự ô nguyên tố = số hiệu nguyên tử

⊕ Tìm hiểu về chu kì

3 Li Lithium [He]2s ¹ +1	4 Be Beryllium [He]2s ² +2	5 B Boron [He]2s ² 2p ¹ +3	6 C Carbon [He]2s ² 2p ² -4,+4	7 N Nitrogen [He]2s ² 2p ³ -3,+5	8 O Oxygen [He]2s ² 2p ⁴ -2	9 F Fluorine [He]2s ² 2p ⁵ -1	10 Ne Neon [He]2s ² 2p ⁶ 0
11 Na Sodium [Ne]3s ¹ +1	12 Mg Magnesium [Ne]3s ² +2	13 Al Aluminium [Ne]3s ² 3p ¹ +3	14 Si Silicon [Ne]3s ² 3p ² -4,+4	15 P Phosphorus [Ne]3s ² 3p ³ -3,+3,+5	16 S Sulfur [Ne]3s ² 3p ⁴ -2,+4,+6	17 Cl Chlorine [Ne]3s ² 3p ⁵ -1,+1,+3,+5,+7	18 Ar Argon [Ne]3s ² 3p ⁶ 0

Hình 1.2: Các nguyên tố thuộc chu kì 2 và chu kì 3

2. Quan sát hình (1.2) hãy cho biết số lớp electron các nguyên tố thuộc cùng chu kì



Chu kì là tập hợp các nguyên tố có cùng số lớp electron.

Bảng tuần hoàn có 7 chu kì:





- ❖ Chu kì 1,2,3 là chu kì nhỏ
- ❖ Chu kì 4,5,6,7 là chu kì lớn

Số thứ tự chu kì = số lớp electron

⊕ Tìm hiểu về nhóm



Nhóm là tập hợp các nguyên tố mà nguyên tử có cấu hình electron tương tự nhau (trừ nhóm VIIIB), do đó có tính chất hoá học gần giống nhau và được xếp theo cột.

Số thứ tự của nhóm A = số electron ở lớp ngoài cùng

⊕ Phân loại nguyên tố



Các nguyên tố hóa học cũng có thể được chia thành các khối như sau:

- ❖ Khối các nguyên tố s gồm các nguyên tố thuộc nhóm IA và nhóm IIA, có cấu hình electron: [Khí hiếm] ns s^{1+2}
- ❖ Khối các nguyên tố p gồm các nguyên tố thuộc nhóm IIIA đến nhóm VIIIA (trừ nguyên tố He), có cấu hình electron: [Khí hiếm] ns 2 np $^{1+6}$.
- ❖ Khối các nguyên tố d gồm các nguyên tố thuộc nhóm B , có cấu hình electron: [Khí hiếm] (n - 1)d $^{1+10}$ ns $^{1+2}$.
- ❖ Khối các nguyên tố f gồm các nguyên tố xếp thành hai hàng ở cuối bảng tuần hoàn, có cấu hình electron: [Khí hiếm] (n - 2)f $^{0+14}$ (n - 1)d $^{0-2}$ ns (trong đó n = 6 và n = 7). Chúng gồm 14 nguyên tố họ Lanthanide (từ Ce đến Lu) và 14 nguyên tố họ Actinide (từ Th đến Lr).

II. Các dạng bài tập

📘 Dạng 1. Lý thuyết về cấu tạo bảng tuần hoàn



Phương pháp giải



Nắm vững một số nội dung chính , ưu điểm và hạn chế về các giai đoạn phát triển bảng hệ thống tuần hoàn.

📘 Ví dụ mẫu



① Ví dụ 1

Quy luật bộ ba của Döbereiner (1829) có ưu điểm nào sau đây?

- A Sắp xếp được tất cả các nguyên tố đã biết.
- B Dự đoán được sự tồn tại của các nguyên tố mới.
- C Chỉ ra mối liên hệ giữa khối lượng nguyên tử và tính chất của nguyên tố.
- D Sắp xếp nguyên tố theo số nguyên tử tăng dần.

➡ Hướng dẫn:

Quy luật bộ ba của Döbereiner chỉ ra rằng khối lượng nguyên tử của nguyên tố ở giữa xấp xỉ bằng trung bình cộng khối lượng nguyên tử của hai nguyên tố ở hai đầu. Điều này lần đầu tiên cho thấy mối liên hệ giữa khối lượng nguyên tử và tính chất của nguyên tố. Tuy nhiên, quy luật này chỉ áp dụng được cho một số bộ ba nguyên tố, không phải tất cả các nguyên tố đã biết.



(C)

② Ví dụ 2

Các nguyên tố có đặc điểm như thế nào thì được xếp vào cùng một hàng (chu kỳ) trong bảng tuần hoàn?

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| A Có cùng số proton. | B Có cùng số electron hóa trị. |
| C Có cùng số lớp electron. | D Có cùng số neutron. |

➡ Hướng dẫn:

Các nguyên tố được xếp vào cùng một hàng (chu kỳ) trong bảng tuần hoàn khi chúng có cùng số lớp electron. Số lớp electron quyết định vị trí của nguyên tố trong chu kỳ, và các nguyên tố trong cùng chu kỳ có cùng số lớp electron.



(C)

III Bài tập tự luyện dạng 1**A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án**

Câu 1. Nhược điểm chính của Quy luật bát âm của Newlands (1863) là gì?

- A Không dự đoán được sự tồn tại của nguyên tố mới
- B Chỉ áp dụng được cho 20 nguyên tố đầu tiên
- C Không chỉ ra mối liên hệ giữa khối lượng nguyên tử và tính chất của nguyên tố
- D Sắp xếp nguyên tố theo số khối tăng dần

Câu 2. Ưu điểm quan trọng nhất của bảng tuần hoàn Mendeleev (1869) là gì?

- A Sắp xếp nguyên tố theo số nguyên tử tăng dần
- B Dự đoán được sự tồn tại và tính chất của các nguyên tố chưa phát hiện
- C Giải thích được cấu trúc electron của nguyên tố
- D Áp dụng được cho tất cả các nguyên tố, kể cả các nguyên tố nhân tạo

Câu 3. Phát hiện của Moseley (1913) đã khắc phục được nhược điểm nào của bảng tuần hoàn Mendeleev?

- A Không giải thích được sự tồn tại của đồng vị
- B Sự sắp xếp không chính xác của một số cặp nguyên tố (ví dụ: Te và I)

C Không dự đoán được sự tồn tại của khí hiếm

D Không giải thích được cấu trúc electron của nguyên tố

Câu 4. Ai là người đầu tiên đề xuất quy luật bộ ba trong việc sắp xếp các nguyên tố hóa học?

A Newlands

B Mendeleev

C Döbereiner

D Moseley

Câu 5. “Quy luật bát âm” trong lịch sử phát triển bảng tuần hoàn được đề xuất bởi ai?

A Mendeleev

B Newlands

C Döbereiner

D Moseley

Câu 6. Đóng góp quan trọng nhất của Mendeleev trong việc xây dựng bảng tuần hoàn là gì?

A Sắp xếp nguyên tố theo số nguyên tử tăng dần

B Đề lại các ô trống và dự đoán tính chất của các nguyên tố chưa phát hiện

C Phát hiện ra các đồng vị của nguyên tố

D Giải thích cấu trúc electron của nguyên tố

Câu 7. Phát hiện nào của Moseley đã cải tiến bảng tuần hoàn của Mendeleev?

A Khái niệm về đồng vị

B Số hiệu nguyên tử đặc trưng cho mỗi nguyên tố

C Cấu trúc electron của nguyên tử

D Sự tồn tại của các nguyên tố nhân tạo

Câu 8. Trong bảng tuần hoàn hiện đại, các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của đại lượng nào?

A Khối lượng nguyên tử

B Số hiệu nguyên tử

C Số khối

D Số neutron trong hạt nhân

Câu 9. Định nghĩa của “chu kỳ” trong bảng tuần hoàn là gì?

A Một cột dọc trong bảng tuần hoàn

B Một hàng ngang trong bảng tuần hoàn, trong đó các nguyên tố có cấu hình electron lớp ngoài cùng biến đổi tuần hoàn

C Một nhóm các nguyên tố có tính chất hóa học giống nhau

D Khoảng cách giữa hai nguyên tố liên tiếp trong bảng

Câu 10. “Nhóm” trong bảng tuần hoàn được định nghĩa như thế nào?

A Một hàng ngang trong bảng tuần hoàn

B Các nguyên tố có cùng số khối

C Một cột dọc chứa các nguyên tố có cấu hình electron lớp ngoài cùng tương tự nhau

D Các nguyên tố có cùng số neutron

Câu 11. Bảng tuần hoàn hiện đại có bao nhiêu chu kỳ?

A 6

B 7

C 8

D 18

Câu 12. Bảng tuần hoàn hiện đại có bao nhiêu nhóm?

A 8

B 16

C 18

D 32

Câu 13. Nguyên tố nào sau đây không phải là nguyên tố họ s?

A Lithium

B Beryllium

C Boron

D Sodium

Câu 14. Các nguyên tố chuyển tiếp thuộc họ nào trong bảng tuần hoàn?



A Họ s**B** Họ p**C** Họ d**D** Họ f**Câu 15.** Nguyên tố nào sau đây là một kim loại kiềm?**A** Beryllium**B** Magnesium**C** Potassium**D** Calcium**Câu 16.** Nguyên tố nào sau đây là một khí hiếm?**A** Chlorine**B** Nitrogen**C** Oxygen**D** Neon**Câu 17.** Các nguyên tố họ f được gọi là gì?**A** Nguyên tố chuyển tiếp**B** Nguyên tố nội chuyển tiếp**C** Nguyên tố khí hiếm**D** Nguyên tố halogen**Câu 18.** Nguyên tố nào sau đây là một phi kim?**A** Sodium**B** Aluminum**C** Sulfur**D** Calcium**Câu 19.** Nguyên tố nào sau đây là một á kim?**A** Oxygen**B** Silicon**C** Magnesium**D** Chlorine**Câu 20.** Nguyên tắc nào được sử dụng để sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn hiện đại?**A** Khối lượng nguyên tử tăng dần**B** Số proton trong hạt nhân giảm dần**C** Số proton trong hạt nhân tăng dần**D** Số electron hóa trị giảm dần**Câu 21.** Các nguyên tố trong cùng một nhóm của bảng tuần hoàn có đặc điểm chung nào?**A** Cùng số neutron**B** Cùng khối lượng nguyên tử**C** Cùng số electron tổng cộng**D** Cùng cấu hình electron lớp ngoài cùng**Câu 22.** Chu kỳ trong bảng tuần hoàn được xác định dựa trên yếu tố nào?**A** Số khối của nguyên tố**B** Số lớp electron**C** Số neutron trong hạt nhân**D** Bán kính nguyên tử**Câu 23.** Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố chuyển tiếp được xếp ở đâu?**A** Nhóm IA và VIIIA**B** Nhóm IIIA đến VIIIA**C** Giữa nhóm IIA và IIIA**D** Dưới cùng của bảng**B. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai****Câu 24.** Về công trình của Johann Wolfgang Döbereiner, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
(A) Ông phát hiện ra quy luật bộ ba (Law of Triads) vào năm 1829		
(B) Ông đã sắp xếp tất cả các nguyên tố đã biết thành các bộ ba		
(C) Ông là một nhà vật lý người Pháp		



- D** Quy luật bộ ba của ông áp dụng cho mọi nguyên tố trong bảng tuần hoàn

Câu 25. Về công trình của John Newlands, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Ông đề xuất Quy luật Bát âm (Law of Octaves) vào năm 1864		
B Quy luật Bát âm của ông được áp dụng cho tất cả các nguyên tố đã biết vào thời điểm đó		
C Ông sắp xếp các nguyên tố theo thứ tự tăng dần của khối lượng nguyên tử		
D Công trình của ông được cộng đồng khoa học đương thời đón nhận nhiệt tình		

Câu 26. Về công trình của Dmitri Mendeleev.

Phát biểu	Đ	S
A Ông công bố bảng tuần hoàn đầu tiên vào năm 1869		
B Ông dự đoán sự tồn tại và tính chất của một số nguyên tố chưa được phát hiện		
C Ông sắp xếp các nguyên tố theo số hiệu nguyên tử tăng dần		
D Bảng tuần hoàn của ông không có bất kỳ lỗi nào		

Câu 27. Về sự phát triển của bảng tuần hoàn hiện đại, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số hiệu nguyên tử		
B Bảng tuần hoàn hiện đại bao gồm các nguyên tố nhân tạo		
C Bảng tuần hoàn hiện đại có cấu trúc hoàn toàn giống với bảng của Mendeleev		
D Tất cả các ô trong bảng tuần hoàn hiện đại đều đã được lấp đầy		

Dạng 2. Xác định vị trí nguyên tố và ngược lại

Bài toán 1: Xác định nguyên tố dựa vào vị trí



Phương pháp giải



Nắm vững nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn và cách viết cấu hình electron.

Ví dụ mẫu



⌚ Ví dụ 3

Nguyên tố có số hiệu nguyên tử $Z = 19$ thuộc chu kỳ nào trong bảng tuần hoàn?

A Chu kỳ 3.

B Chu kỳ 4.

C Chu kỳ 5.

D Chu kỳ 2.

💡 Hướng dẫn:

Nguyên tố có $Z = 19$ là Kali (K). Cấu hình electron của K là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. Vì electron cuối cùng nằm ở lớp thứ 4 ($n = 4$), nên Kali thuộc chu kỳ 4 trong bảng tuần hoàn.



(B)

⌚ Ví dụ 4

Nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2 3p^4$. X thuộc nhóm nào?

A Nhóm IV A.

B Nhóm VIA.

C Nhóm IV B.

D Nhóm VIB.

💡 Hướng dẫn:

Cấu hình electron lớp ngoài cùng $3^2 3p^4$ cho thấy nguyên tố X có 6 electron hóa trị ($2 + 4 = 6$). Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố có 6 electron hóa trị thuộc nhóm VIA.



(B)

☕ Bài toán 2: Dựa vào vị trí xác định nguyên tố



- ❖ Số thứ tự chu kỳ = số lớp electron
- ❖ Số thứ tự nhóm A (nguyên tố s, p) = số e hóa trị = số e lớp ngoài cùng
- ❖ Số thứ tự nhóm B (nguyên tố d, f) = số e hóa trị = số e lớp ngoài cùng + số e phân lớp sát ngoài cùng (nếu chưa bão hòa)

Cấu hình electron hóa trị thường gấp là $3d^x 4s^y$

- ❖ TH1: $x + y \leq 8 \Rightarrow$ STT nhóm B = $x + y$
- ❖ TH2: $8 < x + y \leq 10 \Rightarrow$ STT nhóm B = 8
- ❖ TH3: $x + y > 10 \Rightarrow$ STT nhóm B = $x + y - 10$

📘 Ví dụ mẫu

⌚ Ví dụ 5

Nguyên tố X thuộc chu kỳ 3, nhóm VA. Số hiệu nguyên tử của X là bao nhiêu?

A 13.

B 14.

C 15.

D 16.

💡 Hướng dẫn:

Nguyên tố ở chu kỳ 3, nhóm VA có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2 3p^3$. Tổng số electron là $2 + 8 + 5 = 15$. Vì số hiệu nguyên tử bằng số proton bằng số electron (ở trạng thái cơ bản), nên số hiệu nguyên tử của X là 15.



(C)



① Ví dụ 6

Nguyên tố Y thuộc chu kỳ 4, Cấu hình trên phân lớp d là $3d^6$. Y nằm ở ô thứ mấy trong bảng tuần hoàn?

A 25.**B** 26.**C** 27.**D** 28.**Hướng dẫn:**

Cấu hình e của Y là $[Ar]3d^64s^2$. Z có tổng cộng $18 + 8 = 26$ electron \Rightarrow Y có Z = 26. Vậy Y nằm ở ô thứ 26 trong bảng tuần hoàn.

Q **B****III Bài tập tự luyện dạng 2****A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án**

Câu 28. Nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $4s^24p^5$. X thuộc nhóm nào?

A Nhóm VA**C** Nhóm VIIA**B** Nhóm VIA**D** Nhóm VIIIA**Hướng dẫn:**

Cấu hình electron lớp ngoài cùng $4s^24p^5$ cho thấy nguyên tố X có 7 electron hóa trị ($2 + 5 = 7$). Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố có 7 electron hóa trị thuộc nhóm VIIA (nhóm halogen).

Q **C**

Câu 29. Nguyên tố có số hiệu nguyên tử Z = 30 thuộc nhóm nào?

A Nhóm IA**B** Nhóm IIB**C** Nhóm IIIA**D** Nhóm IVA**Hướng dẫn:**

Nguyên tố có Z = 30 là Kẽm (Zn). Cấu hình electron của Zn là $[Ar]3d^{10}4s^2$. Vì electron cuối cùng điền vào orbital d và có 2 electron ở lớp ngoài cùng, phân lớp sát ngoài cùng đã bão hòa e do đó Zn có 2 electron hóa trị suy ra Zn thuộc nhóm IIB.

Q **B**

Câu 30. Nguyên tố có cấu hình electron $[Ar]3d^54s^2$ thuộc chu kỳ nào?

A Chu kỳ 3**B** Chu kỳ 4**C** Chu kỳ 5**D** Chu kỳ 6**Hướng dẫn:**

Cấu hình electron $[Ar]3d^54s^2$ cho thấy electron ở lớp ngoài cùng nằm ở lớp thứ 4 ($n = 4$). Do đó, nguyên tố này thuộc chu kỳ 4 trong bảng tuần hoàn.

Q **B**

Câu 31. Nguyên tố có số hiệu nguyên tử Z = 38 thuộc nhóm nào?

A Nhóm IIA**B** Nhóm IIIA**C** Nhóm IVA**D** Nhóm VA**Hướng dẫn:**

Nguyên tố có Z = 38 là Stronti (Sr). Cấu hình electron của Sr là $[Kr]5s^2$. Vì có 2 electron ở lớp ngoài cùng (orbital s), Sr thuộc nhóm IIA trong bảng tuần hoàn.

Q **A**

Câu 32. Nguyên tố có cấu hình electron $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^1$ thuộc nhóm nào?

A Nhóm IVB**B** Nhóm VB**C** Nhóm VIB**D** Nhóm IIIA**Hướng dẫn:**

Cấu hình electron $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^1$ cho thấy nguyên tố này có 3 electron hóa trị (2 từ 6s và 1 từ 6p). Các nguyên tố có 3 electron hóa trị ở lớp ngoài cùng thuộc nhóm IIIA trong bảng tuần hoàn.

Q **D**

Câu 33. Nguyên tố có cấu hình electron là $[Ar]3d^54s^1$ thuộc nhóm nào?**A** Nhóm IB**B** Nhóm IA**C** Nhóm VIB**D** Nhóm VIA**Hướng dẫn.**

Cấu hình electron của Cr là $[Ar]3d^54s^1$. Cr thuộc nguyên tố d có 6 electron hóa trị gồm 1 electron ở lớp ngoài cùng và 5 electron ở phân lớp sát ngoài cùng chưa bão hòa. Do đó Cr thuộc nhóm VIB

Q **C****Câu 34.** Nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $6s^26p^3$. X thuộc chu kỳ nào?**A** Chu kỳ 5**B** Chu kỳ 6**C** Chu kỳ 7**D** Chu kỳ 4**Hướng dẫn.**

Cấu hình electron lớp ngoài cùng $6s^26p^3$ cho thấy electron ở lớp ngoài cùng nằm ở lớp thứ 6 ($n = 6$). Do đó, nguyên tố X thuộc chu kỳ 6 trong bảng tuần hoàn.

Q **B****Câu 35.** Nguyên tố Y nằm ở ô thứ 20 trong bảng tuần hoàn. Y thuộc nhóm nào?**A** Nhóm IA**B** Nhóm IIA**C** Nhóm IIIA**D** Nhóm IVA**Hướng dẫn.**

Nguyên tố ở ô thứ 20 là Canxi (Ca). Cấu hình electron của Ca là $[Ar]4s^2$. Vì có 2 electron ở lớp ngoài cùng (orbital s), Ca thuộc nhóm IIA trong bảng tuần hoàn.

Q **B****Câu 36.** Nguyên tố A có 30 proton trong hạt nhân. A thuộc chu kỳ nào?**A** Chu kỳ 3**B** Chu kỳ 4**C** Chu kỳ 5**D** Chu kỳ 6**Hướng dẫn.**

Số proton = số hiệu nguyên tử = 30. Đây là nguyên tố Kẽm (Zn). Cấu hình electron của Zn là $[Ar]3d^{10}4s^2$. Electron ngoài cùng ở lớp thứ 4, nên Zn thuộc chu kỳ 4.

Q **B****Câu 37.** Nguyên tố B thuộc chu kỳ 5, nhóm IVA. Tên của nguyên tố B là gì?**A** Germanium**B** Tin**C** Lead**D** Silicon**Hướng dẫn.**

Nguyên tố ở chu kỳ 5, nhóm IVA có số hiệu nguyên tử là 50. Đây chính là nguyên tố Thiếc (Tin).

Q **B****Câu 38.** Nguyên tố C thuộc chu kỳ 6, nhóm IB. Số electron hóa trị của C là bao nhiêu?**A** 2**B** 1**C** 3**D** 4**Hướng dẫn.**

Nguyên tố nhóm IB có cấu hình electron rút gọn là $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^1$. Trong trường hợp này các e ở phân lớp sát ngoài cùng đã bão hòa electron do đó chỉ có 1 electron hóa trị do phân lớp 6s đóng góp.

Q **B****Câu 39.** Nguyên tố D có số hiệu nguyên tử là 33. D thuộc nhóm nào?**A** Nhóm IVA**B** Nhóm VA**C** Nhóm VIA**D** Nhóm VIIA**Hướng dẫn.**

Nguyên tố có số hiệu nguyên tử 33 là Asen (As). Cấu hình electron của As là $[Ar]3d^{10}4s^24p^3$. Vì có 5 electron hóa trị (2 từ 4s và 3 từ 4p), As thuộc nhóm VA.

Q **B****Câu 40.** Nguyên tố F nằm ở ô thứ 13 trong bảng tuần hoàn. F thuộc chu kỳ nào?**A** Chu kỳ 1**B** Chu kỳ 2**C** Chu kỳ 3**D** Chu kỳ 4**Hướng dẫn.**

Nguyên tố ở ô thứ 13 là Nhôm (Al). Cấu hình electron của Al là $[Ne]3s^23p^1$. Electron ngoài cùng ở lớp thứ 3, nên Al thuộc chu kỳ 3.

Q **C**

Câu 41. Nguyên tố G thuộc chu kỳ 4, nhóm IIA. Số electron ở lớp ngoài cùng của G là bao nhiêu?

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

Hướng dẫn.

Nguyên tố thuộc nhóm IIA có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2 (n là số lớp electron). Trong trường hợp này, $n = 4$. Vì vậy, số electron ở lớp ngoài cùng của G là 2.

(B)

B. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai

Câu 42. Về sự phát triển của bảng tuần hoàn hiện đại, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số hiệu nguyên tử		
B Bảng tuần hoàn hiện đại bao gồm các nguyên tố nhân tạo		
C Bảng tuần hoàn hiện đại có cấu trúc hoàn toàn giống với bảng của Mendeleev		
D Tất cả các ô trong bảng tuần hoàn hiện đại đều đã được lấp đầy		

Câu 43. Về cấu trúc của bảng tuần hoàn, những phát biểu nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Bảng tuần hoàn gồm 7 hàng (chu kỳ) và 18 cột (nhóm)		
B Số thứ tự nhóm bằng số lớp electron của nguyên tử ở trạng thái cơ bản		
C Các nguyên tố trong cùng một nhóm có tính chất hóa học tương tự nhau		
D Tất cả các chu kỳ đều có số lượng nguyên tố bằng nhau		

Câu 44. Về mối quan hệ giữa vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn và cấu hình electron, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Số chu kỳ của nguyên tố bằng số lớp electron của nguyên tử ở trạng thái cơ bản		
B Số hiệu nguyên tử bằng tổng số electron trong nguyên tử trung hòa		
C Số electron hóa trị thường xác định nhóm của nguyên tố trong bảng tuần hoàn		
D Tất cả các nguyên tố trong cùng một nhóm đều có cùng số electron hóa trị		

Câu 45. Về việc xác định vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn dựa vào cấu hình electron

Phát biểu	Đ	S
A Nguyên tố có cấu hình electron kết thúc ở orbital s thuộc nhóm IA hoặc IIA		
B Nguyên tố có cấu hình electron kết thúc ở orbital p thuộc nhóm IIIA đến VIIIA		



C Nguyên tố có cấu hình electron kết thúc ở orbital d thuộc nguyên tố chuyển tiếp		
D Tất cả các nguyên tố có cấu hình electron kết thúc ở orbital f đều thuộc nhóm IIIB		

Câu 46. Về mối quan hệ giữa cấu hình electron và tính chất hóa học của nguyên tố, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Nguyên tố có xu hướng nhận electron để đạt cấu hình electron bền của khí hiếm gần nhất		
B Các nguyên tố trong cùng một nhóm có tính chất hóa học tương tự nhau		
C Tính kim loại đặc trưng cho khả năng nhận electron một nguyên tố		
D Các nguyên tố khí hiếm đều có 8 electron ở lớp ngoài cùng		

Câu 47. Về cấu hình electron của các nguyên tố, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Các nguyên tố họ s có electron hóa trị ở orbital s ngoài cùng		
B Các nguyên tố nhóm IIA có 2 electron ở lớp ngoài cùng		
C Chromium (Cr) thuộc nhóm VIB vì có 6 electron ở lớp ngoài cùng		
D Tất cả các nguyên tố trong cùng một chu kỳ đều có cùng số electron ở lớp ngoài cùng		

C. Bài tập tự luận

Bài 1. Mỗi ô nguyên tố chứa các thông tin quan trọng nhất về nguyên tố đó. Tùy theo loại bảng, các thông tin này có thể là số hiệu nguyên tử, kí hiệu nguyên tố, tên nguyên tố, nguyên tử khối trung bình,... Hãy cho biết những thông tin có trong ô nguyên tố ở hình bên

12	24.305
Mg	
Magnesium	
[Ne]3s ²	
+2	

Hướng dẫn giải:

Ô nguyên tố trên chứa các thông tin:

- ❖ Số hiệu nguyên tử 12
- ❖ Nguyên tử khối trung bình 24.305
- ❖ Kí hiệu nguyên tố Mg
- ❖ Cấu hình electron [Ne]3s²
- ❖ Tên nguyên tố Magnesium
- ❖ Số oxi hóa phổ biến +2

Bài 2. Cho các nguyên tố: Sc(Z = 21), Ti(Z = 22), Cr(Z = 24), Mn(Z = 25), Fe(Z = 26), Ni(Z = 28), Cu(Z = 29). Viết cấu hình e, xác định vị trí (chu kỳ, nhóm) của các nguyên tố trên trong bảng tuần hoàn

Hướng dẫn giải:



★ **Nhận xét:** Các nguyên tố trên đều thuộc nhóm B (do có electron cuối cùng được điền vào phân lớp d) và đều là kim loại chuyển tiếp.

✓ Sc(Z = 21)

⇒ Thứ tự tăng dần các mức năng lượng AO: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \textcolor{red}{4s^2} 3d^1$

⇒ Cấu hình electron: $\underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6}_{\text{hoặc [Ar]}} \textcolor{red}{3d^1} \textcolor{red}{4s^2}$

⇒ $\begin{cases} \text{Chu kỳ 4 (vì có 4 lớp electron)} \\ \text{nhóm IIIIB (vì là nguyên tố d và có 3 electron hóa trị)} \end{cases}$

Tương tự ta có bảng sau:

Tên nguyên tố	Cấu hình e	Chu kỳ	Nhóm
Ti (Z=22)	[Ar]3d ² 4s ²	4	IVB
Cr (Z=24)	[Ar]3d ⁵ 4s ¹	4	VIB
Mn (Z=25)	[Ar]3d ⁵ 4s ²	4	VIIB
Fe (Z=26)	[Ar]3d ⁶ 4s ²	4	VIIIB
Ni (Z=28)	[Ar]3d ⁸ 4s ²	4	VIIIB
Cu (Z=29)	[Ar]3d ¹⁰ 4s ¹	4	IB

🔔 **Chú ý:** Một số cấu hình đặc biệt

❖ $[Ar]3d^4 4s^2 \xrightarrow[\text{chuyển sang phân lớp 3d}]{\text{1 electron từ phân lớp 4s}} [Ar]3d^5 4s^1$ (bền hơn khi phân lớp 3d đạt cấu hình bán bão hòa)

❖ $[Ar]3d^9 4s^2 \xrightarrow[\text{chuyển sang phân lớp 3d}]{\text{1 electron từ phân lớp 4s}} [Ar]3d^{10} 4s^1$ (bền hơn khi phân lớp 3d đạt cấu hình bão hòa)

Bài 3. Cho các nguyên tố: V(Z = 23), Zn(Z = 30), Ga(Z = 31), Ge(Z = 32), As(Z = 33). Viết cấu hình e, xác định vị trí (chu kỳ, nhóm) của các nguyên tố trên trong bảng tuần hoàn

☞ *Hướng dẫn giải:*

★ **Nhận xét:** Các nguyên tố này bao gồm cả kim loại chuyển tiếp và các nguyên tố thuộc nhóm A.

✓ V(Z = 23)

⇒ Thứ tự tăng dần các mức năng lượng AO: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \textcolor{red}{3d}^3 \textcolor{red}{4s}^2$

⇒ Cấu hình electron: $\underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6}_{\text{hoặc [Ar]}} \textcolor{red}{3d}^3 \textcolor{red}{4s}^2$

⇒ $\begin{cases} \text{Chu kỳ 4 (vì có 4 lớp electron)} \\ \text{nhóm VB (vì là nguyên tố d và có 5 electron hóa trị)} \end{cases}$

Tương tự ta có bảng sau:



Tên nguyên tố	Cấu hình e	Chu kỳ	Nhóm
Zn (Z=30)	[Ar]3d ¹⁰ 4s ²	4	IIB
Ga (Z=31)	[Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹	4	IIIA
Ge (Z=32)	[Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ²	4	IVA
As (Z=33)	[Ar]3d ¹⁰ 4s ² 4p ³	4	VA

Bài 4. Cho các nguyên tố: Rb(Z = 37), Sr(Z = 38), Ag(Z = 47), Cd(Z = 48), In(Z = 49). Viết cấu hình e, xác định vị trí (chu kỳ, nhóm) của các nguyên tố trên trong bảng tuần hoàn

Hướng dẫn giải:

★ **Nhận xét:** Các nguyên tố này bao gồm cả kim loại nhóm A, kim loại chuyển tiếp và kim loại sau chuyển tiếp.

✓ Rb(Z = 37)

⇒ Thứ tự tăng dần các mức năng lượng AO: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰4p⁶**5s¹**

⇒ Cấu hình electron: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s²3d¹⁰4p⁶**5s¹**
hoặc [Kr]**5s¹**

⇒ $\begin{cases} \text{Chu kỳ 5 (vì có 5 lớp electron)} \\ \text{nhóm IA (vì có 1 electron hóa trị ở lớp ngoài cùng)} \end{cases}$

Tương tự ta có bảng sau:

Tên nguyên tố	Cấu hình e	Chu kỳ	Nhóm
Sr (Z=38)	[Kr]5s ²	5	IIA
Ag (Z=47)	[Kr]4d ¹⁰ 5s ¹	5	IB
Cd (Z=48)	[Kr]4d ¹⁰ 5s ²	5	IIB
In (Z=49)	[Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹	5	IIIA

Bài 5. Sự phân bố electron trong nguyên tử của ba nguyên tố như sau:

- ① X : (2, 8, 1); ② Y : (2, 5); ③ Z : (2, 8, 8, 1).

Hãy xác định vị trí các nguyên tố này trong bảng tuần hoàn.

Hướng dẫn giải:

- ① Nguyên tố X:

- ❖ Có 3 lớp electron, nên thuộc chu kỳ 3.
- ❖ Có 1 electron lớp ngoài cùng, nên thuộc nhóm IA.
- ❖ Vị trí: chu kỳ 3, nhóm IA (là nguyên tố Natri).

- ② Nguyên tố Y:

- ❖ Có 2 lớp electron, nên thuộc chu kỳ 2.
- ❖ Có 5 electron lớp ngoài cùng, nên thuộc nhóm VA.
- ❖ Vị trí: chu kỳ 2, nhóm VA (là nguyên tố Nitơ).



③ Nguyên tố Z:

- ❖ Có 4 lớp electron, nên thuộc chu kỳ 4.
- ❖ Có 1 electron lớp ngoài cùng, nên thuộc nhóm IA.
- ❖ Vị trí: chu kỳ 4, nhóm IA (là nguyên tố Kali).

Bài 6. Anion X^- và cation Y^{2+} đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^23p^6$. Hãy xác định vị trí của các nguyên tố X, Y trong bảng tuần hoàn.

☞ *Hướng dẫn giải:*

① Nguyên tố X:

- ❖ Anion X^- có cấu hình electron lớp ngoài cùng $3s^23p^6$, tương ứng với 8 electron.
- ❖ Nguyên tử X trung hòa có 7 electron lớp ngoài cùng (vì X^- nhận thêm 1 electron).
- ❖ X có 3 lớp electron, thuộc chu kỳ 3.
- ❖ X có 7 electron hóa trị, thuộc nhóm VIIA.
- ❖ Vị trí của X: chu kỳ 3, nhóm VIIA (là nguyên tố Clo).

② Nguyên tố Y:

- ❖ Cation Y^{2+} có cấu hình electron lớp ngoài cùng $3s^23p^6$, tương ứng với 8 electron.
- ❖ Nguyên tử Y trung hòa có 10 electron lớp ngoài cùng (vì Y^{2+} mất 2 electron).
- ❖ Y có 4 lớp electron (lớp 3 là lớp ngoài cùng của ion, nên nguyên tử có thêm lớp 4), thuộc chu kỳ 4.
- ❖ Y có 2 electron hóa trị, thuộc nhóm IIA.
- ❖ Vị trí của Y: chu kỳ 4, nhóm IIA (là nguyên tố Canxi).

Bài 7. Cation M^{3+} và anion Y^{2-} đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $2s^22p^6$. Hãy xác định vị trí của các nguyên tố M, Y trong bảng tuần hoàn.

☞ *Hướng dẫn giải:*

① Nguyên tố M:

- ❖ Cation M^{3+} có cấu hình electron lớp ngoài cùng $2s^22p^6$, tương ứng với 8 electron.
- ❖ Nguyên tử M trung hòa có 11 electron lớp ngoài cùng (vì M^{3+} mất 3 electron).
- ❖ M có 3 lớp electron (lớp 2 là lớp ngoài cùng của ion, nên nguyên tử có thêm lớp 3), thuộc chu kỳ 3.
- ❖ M có 3 electron hóa trị, thuộc nhóm IIIA.
- ❖ Vị trí của M: chu kỳ 3, nhóm IIIA (là nguyên tố Nhôm).

② Nguyên tố Y:

- ❖ Anion Y^{2-} có cấu hình electron lớp ngoài cùng $2s^22p^6$, tương ứng với 8 electron.
- ❖ Nguyên tử Y trung hòa có 6 electron lớp ngoài cùng (vì Y^{2-} nhận thêm 2 electron).
- ❖ Y có 2 lớp electron, thuộc chu kỳ 2.
- ❖ Y có 6 electron hóa trị, thuộc nhóm VIA.
- ❖ Vị trí của Y: chu kỳ 2, nhóm VIA (là nguyên tố Oxy).

Bài 8. Hãy xác định vị trí của nguyên tố có $Z = 26$ trong bảng tuần hoàn và giải thích.

☞ *Hướng dẫn giải:*



Nguyên tố có Z = 26 là nguyên tố Sắt (Fe).

Cấu hình electron của Fe: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

- ① Fe có 4 lớp electron, nên thuộc chu kỳ 4.
- ② Fe có 8 electron hóa trị (2 từ 4s và 6 từ 3d), là nguyên tố chuyển tiếp.
- ③ Trong dãy các nguyên tố chuyển tiếp, Fe là nguyên tố thứ 8 (tính từ Sc), nên thuộc nhóm VIIIB.

Vị trí của Fe trong bảng tuần hoàn: chu kỳ 4, nhóm VIIIB.

Giải thích: Fe là nguyên tố chuyển tiếp đầu tiên, có orbital d đang được điền đầy. Các nguyên tố chuyển tiếp được xếp vào các nhóm B, và vị trí trong nhóm được xác định bởi số electron trong orbital d.

Bài 9. Nguyên tử X, anion Y⁻, cation Z⁺ đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 4s²4p⁶. Viết cấu hình electron của X, Y, Z và xác định chu kì, nhóm, cho biết X, Y, Z là kim loại, phi kim hay khí hiếm

Hướng dẫn giải:

❖ Cấu hình electron của X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 \Rightarrow X \begin{cases} \text{khí hiếm} \\ \text{chu kì 4} \\ \text{nhóm VIIIA} \end{cases}$

❖ $Y + 1e \longrightarrow Y^-$

⇒ Cấu hình e của Y được suy ra từ cấu hình e của Y⁻ bằng cách bớt đi 1 electron ở phân lớp ngoài cùng

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 \xrightarrow[\text{Cấu hình e của } Y^-]{\substack{\text{mất đi 1 e} \\ \text{ở phân lớp 4p}}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5 \Rightarrow Y \begin{cases} \text{phi kim} \\ \text{chu kì 4} \\ \text{nhóm VIIA} \end{cases}$

❖ $Z - 1e \longrightarrow Z^+$

⇒ Cấu hình e của Z được suy ra từ cấu hình e của Z⁺ bằng cách thêm 1 electron vào phân lớp mới

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 \xrightarrow[\text{Cấu hình e của } Z^+]{\substack{\text{thêm 1 e} \\ \text{vào phân lớp 5s}}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1 \Rightarrow Z \begin{cases} \text{kim loại} \\ \text{chu kì 5} \\ \text{nhóm IA} \end{cases}$

Bài 10. Nguyên tử A, anion B²⁻, cation C²⁺ đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s²3p⁶. Viết cấu hình electron của A, B, C và xác định chu kì, nhóm, cho biết A, B, C là kim loại, phi kim hay khí hiếm

Hướng dẫn giải:

❖ Cấu hình electron của A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \Rightarrow A \begin{cases} \text{khí hiếm} \\ \text{chu kì 3} \\ \text{nhóm VIIIA} \end{cases}$

❖ $B + 2e \longrightarrow B^{2-}$

⇒ Cấu hình e của B được suy ra từ cấu hình e của B²⁻ bằng cách bớt đi 2 electron ở phân lớp ngoài cùng

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \xrightarrow[\text{Cấu hình e của } B^{2-}]{\substack{\text{mất đi 2 e} \\ \text{ở phân lớp 3p}}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \Rightarrow B \begin{cases} \text{phi kim} \\ \text{chu kì 3} \\ \text{nhóm VIA} \end{cases}$

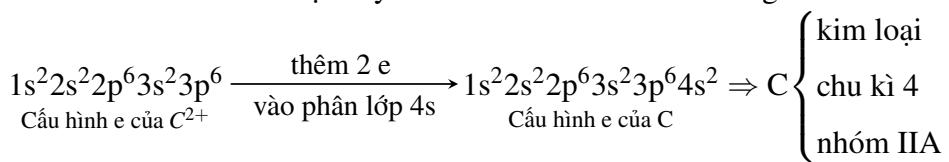
❖ $C - 2e \longrightarrow C^{2+}$



Bài 1. Cấu tạo bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Biên soạn: Nguyễn Tường Duy

⇒ Cấu hình e của C được suy ra từ cấu hình e của C^{2+} bằng cách thêm 2 electron vào phân lớp mới



Bài 11. Magiê là nguyên tố phổ biến thứ 8 trong lớp vỏ Trái Đất. Nguyên tố này thuộc chu kỳ 3, nhóm IIA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

- Có bao nhiêu electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử Magiê?
- Electron ngoài cùng của nguyên tử Magiê thuộc phân lớp nào?
- Viết cấu hình electron của nguyên tử Magiê.
- Nguyên tố Magiê là kim loại hay phi kim?

Hướng dẫn giải:

- Nguyên tử Magiê có 2 electron ở lớp ngoài cùng.
- Electron ngoài cùng của nguyên tử Magiê thuộc phân lớp 3s.
- Cấu hình electron của nguyên tử Magiê là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- Magiê là nguyên tố kim loại vì:
 - ❖ Nó thuộc nhóm IIA (nhóm kim loại kiềm thổ).
 - ❖ Có 2 electron ở lớp ngoài cùng, dễ dàng nhường electron để tạo thành ion dương.

Bài 12. Clo là một trong những nguyên tố halogen, được sử dụng rộng rãi trong việc khử trùng nước. Nguyên tố này thuộc chu kỳ 3, nhóm VIIA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

- Có bao nhiêu electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử Clo?
- Electron ngoài cùng của nguyên tử Clo thuộc phân lớp nào?
- Viết cấu hình electron của nguyên tử Clo.
- Nguyên tố Clo là kim loại hay phi kim?

Hướng dẫn giải:

- Nguyên tử Clo có 7 electron ở lớp ngoài cùng.
- Electron ngoài cùng của nguyên tử Clo thuộc phân lớp 3p.
- Cấu hình electron của nguyên tử Clo là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- Clo là nguyên tố phi kim vì:
 - ❖ Nó thuộc nhóm VIIA (nhóm halogen).
 - ❖ Có 7 electron ở lớp ngoài cùng, có xu hướng nhận thêm 1 electron để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm.

Bài 13. Kali là một nguyên tố quan trọng trong cơ thể người, đóng vai trò thiết yếu trong việc duy trì chức năng của tế bào. Nguyên tố này thuộc chu kỳ 4, nhóm IA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

- Có bao nhiêu electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử Kali?
- Electron ngoài cùng của nguyên tử Kali thuộc phân lớp nào?
- Viết cấu hình electron của nguyên tử Kali.



d) Nguyên tố Kali là kim loại hay phi kim?

 *Hướng dẫn giải:*

- a) Nguyên tử Kali có 1 electron ở lớp ngoài cùng.
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Kali thuộc phân lớp 4s.
- c) Cấu hình electron của nguyên tử Kali là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- d) Kali là nguyên tố kim loại vì:
 - ❖ Nó thuộc nhóm IA (nhóm kim loại kiềm).
 - ❖ Có 1 electron ở lớp ngoài cùng, dễ dàng nhường electron để tạo thành ion dương.

Bài 14. Oxy là nguyên tố phổ biến thứ ba trong vũ trụ và chiếm khoảng 21

- a) Có bao nhiêu electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử Oxy?
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Oxy thuộc phân lớp nào?
- c) Viết cấu hình electron của nguyên tử Oxy.
- d) Nguyên tố Oxy là kim loại hay phi kim?

 *Hướng dẫn giải:*

- a) Nguyên tử Oxy có 6 electron ở lớp ngoài cùng.
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Oxy thuộc phân lớp 2p.
- c) Cấu hình electron của nguyên tử Oxy là: $1s^2 2s^2 2p^4$
- d) Oxy là nguyên tố phi kim vì:
 - ❖ Nó thuộc nhóm VIA (nhóm chalcogen).
 - ❖ Có 6 electron ở lớp ngoài cùng, có xu hướng nhận thêm 2 electron để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm.

Bài 15. Nhôm là kim loại phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất và được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Nguyên tố này thuộc chu kỳ 3, nhóm IIIA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

- a) Có bao nhiêu electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử Nhôm?
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Nhôm thuộc phân lớp nào?
- c) Viết cấu hình electron của nguyên tử Nhôm.
- d) Nguyên tố Nhôm là kim loại hay phi kim?

 *Hướng dẫn giải:*

- a) Nguyên tử Nhôm có 3 electron ở lớp ngoài cùng.
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Nhôm thuộc phân lớp 3p.
- c) Cấu hình electron của nguyên tử Nhôm là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- d) Nhôm là nguyên tố kim loại vì:
 - ❖ Nó thuộc nhóm IIIA (nhóm boron).
 - ❖ Có 3 electron ở lớp ngoài cùng, có xu hướng nhường electron để tạo thành ion dương.
 - ❖ Có tính chất vật lý đặc trưng của kim loại như độ dẫn điện và nhiệt tốt.

