

MỤC LỤC

Phần I Hóa vô cơ - Trang 3

Chương 1. Cấu tạo nguyên tử - Trang 4

Bài 1. Các thành phần của nguyên tử	4
I. NỘI DUNG BÀI HỌC	4
II. Các dạng bài tập	10
➥ Dạng 1. Lý thuyết về cấu tạo nguyên tử	10
➥ Dạng 2. Bài tập về khối lượng, kích thước nguyên tử	16
➥ Dạng 3. Bài tập về các loại hạt	19
Bài 2. Nguyên tố hóa học	22
I. Nội dung bài học	23
II. Các dạng bài tập	25
➥ Dạng 1. Câu hỏi lý thuyết	25
➥ Dạng 2. Bài tập về đồng vị và nguyên tử khối trung bình	27
Bài 3. Cấu trúc lớp vỏ electron	38
I. Nội dung bài học	39
II. Các dạng bài tập	46
➥ Dạng 1. Câu hỏi lý thuyết	46
➥ Dạng 2. Bài tập về cấu hình electron	52

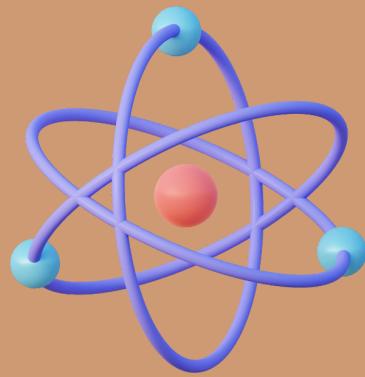
Chương 2. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học - Trang 61

Bài 1. Cấu tạo bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	61
I. NỘI DUNG BÀI HỌC	61
II. Các dạng bài tập	64
➥ Dạng 1. Lý thuyết về cấu tạo bảng tuần hoàn	64
➥ Dạng 2. Xác định vị trí nguyên tố và ngược lại	71



Bài 2. Xu hướng biến đổi một số tính chất	83
I. Nội dung bài học	84
II. Các dạng bài tập	86
Bài 3. Xu hướng biến đổi tính acid, base	98
I. Nội dung bài học	99
Bài 4. Định luật tuần hoàn	99
I. Nội dung bài học	100





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

I. NỘI DUNG BÀI HỌC

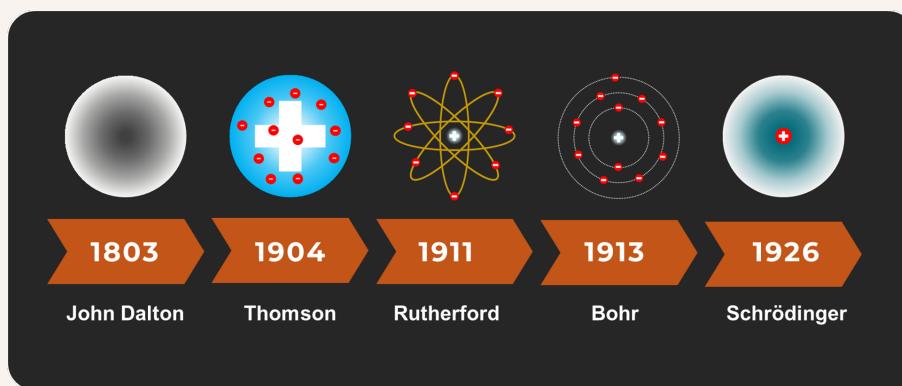
① SỰ PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH NGUYÊN TỬ



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

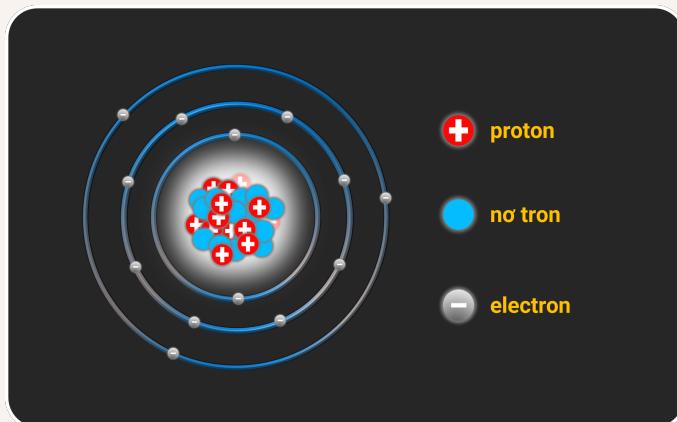


② Thành phần và cấu trúc của nguyên tử

ⓐ Thành phần



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

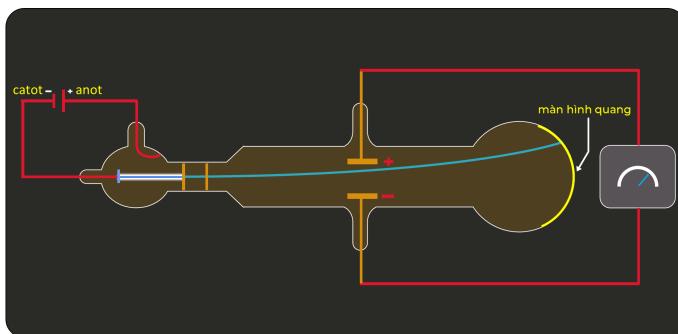


Hình 1.3: Mô hình nguyên tử

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



1. 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?

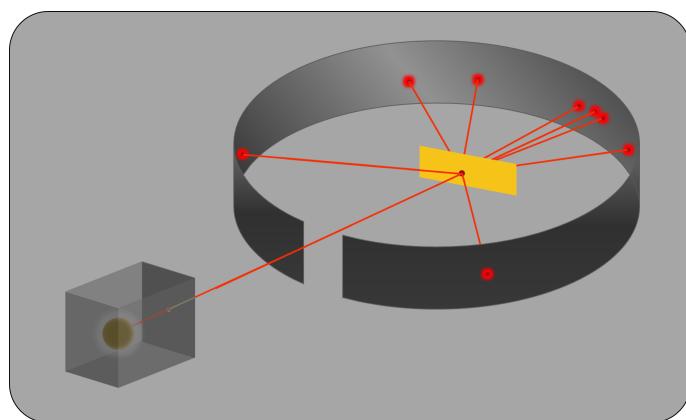
Mô hình Thomson còn gọi là mô hình “bánh pudding mặn”. Theo Thomson:

- 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

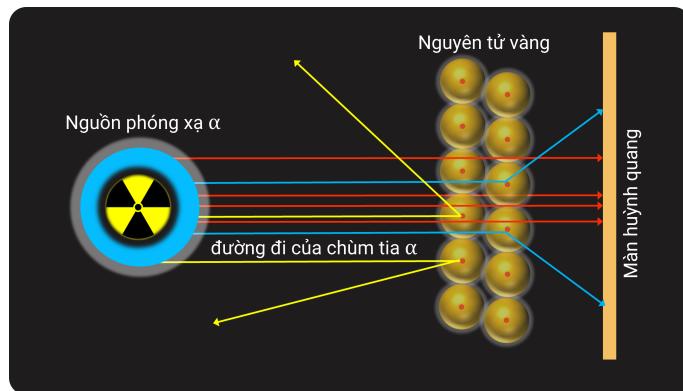
Năm 1911, E. Rutherford (Ro-dơ-pho, người Niu Di-lân) thực hiện thí nghiệm bắn phá lá vàng rất mỏng bằng chùm hạt α ^[1] (xem hình 1.5)



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:

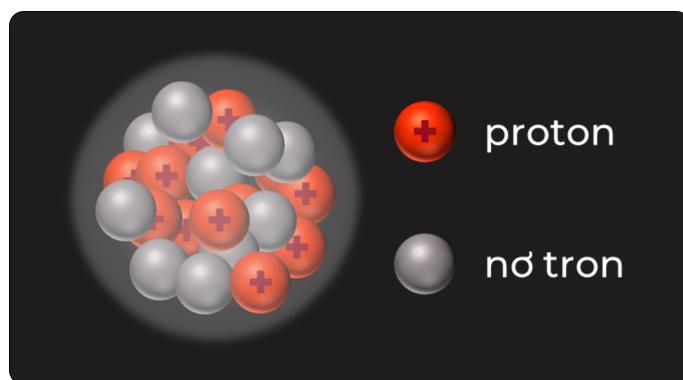
.....
.....
.....



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

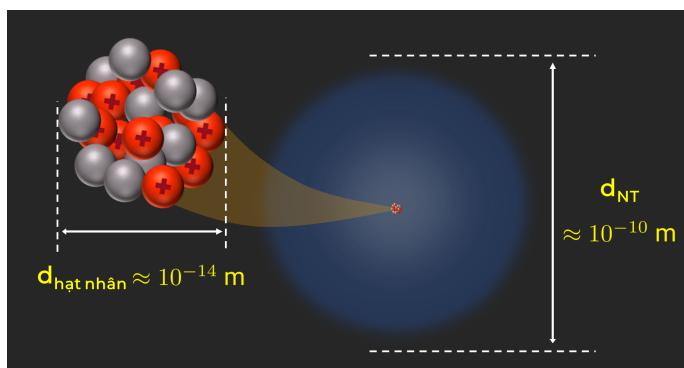
Thành phần cấu tạo của nguyên tử gồm:

- ❖ 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

① 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

② 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

③ 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 báy 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

Lời giải. Proton là hạt mang điện dương trong hạt nhân nguyên tử. Electron mang điện âm, neutron không mang điện.

**Câu 2.** Số proton trong hạt nhân nguyên tử được gọi là**A** Số khối**C** Số hiệu nguyên tử**B** Số neutron**D** Số electron

Lời giải. Số hiệu nguyên tử (kí hiệu Z) chính là số proton trong hạt nhân nguyên tử. Nó xác định danh tính của nguyên tố hóa học.

**Câu 3.** Nguyên tử trung hòa về điện có số**A** Proton lớn hơn số electron**C** Proton bằng số electron**B** Electron lớn hơn số proton**D** Neutron bằng số proton

Lời giải. Trong nguyên tử trung hòa về điện, số proton (mang điện dương) bằng số electron (mang điện âm), do đó tổng điện tích bằng 0.

**Câu 4.** Số khối A của một nguyên tử được tính bằng**A** Số proton - số neutron**C** Số proton + số neutron**B** Số electron + số neutron**D** Số proton + số electron

Lời giải. Số khối A = số proton + số neutron. Đây là tổng số hạt trong hạt nhân nguyên tử.

**Câu 5.** Nguyên tử $^{23}_{11}\text{Na}$ có bao nhiêu neutron?**A** 11**B** 12**C** 23**D** 34

Lời giải. Trong $^{23}_{11}\text{Na}$, số khối A = 23, số hiệu nguyên tử Z = 11. Số neutron = A - Z = 23 - 11 = 12

**Câu 6.** Đồng vị là các nguyên tử có cùng**A** Số khối**B** Số neutron**C** Số proton**D** Số electron

Lời giải. Đồng vị là các nguyên tử có cùng số proton (số nguyên tử) nhưng khác nhau về số neutron (và do đó khác nhau về số khối).

**Câu 7.** Hạt nào sau đây không có trong hạt nhân nguyên tử?**A** Proton**C** Electron**B** Neutron**D** Proton và neutron

Lời giải. Hạt nhân nguyên tử chỉ chứa proton và neutron. Electron quay xung quanh hạt nhân trong lớp vỏ nguyên tử.

**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

Lời giải. Số khối A = số proton + số neutron Trong trường hợp này: A = 8 + 9 = 17



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)

☞ *Lời giải.* Kích thước nguyên tử thường được đo bằng đơn vị picomet (pm). $1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$, phù hợp với kích thước cực nhỏ của nguyên tử.



(B)

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

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

☞ *Lời giải.* Neutron có khối lượng gần bằng khối lượng của proton. Electron có khối lượng rất nhỏ so với proton. Positron là phản hạt của electron. Hạt alpha là hạt gồm 2 proton và 2 neutron.



(B)

Câu 11. Theo mô hình bánh pudding mặn 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.

☞ *Lời giải.* Theo mô hình bánh pudding mặn của Thomson nguyên tử bao gồm các electron nằm rải rác trong một đám mây hình cầu mang điện tích dương



(C)

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

☞ *Lời giải.* Phát biểu đúng là: Trong hạt nhân nguyên tử, hạt mang điện là proton và electron.

Trong nguyên tử, hạt electron có khối lượng không đáng kể so với các hạt còn lại



(B)

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

☞ *Lời giải.* Nguyên tử là quả cầu mang điện tích dương có chứa các electron bên trong



(B)



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

☞ *Lời giải.* sự tỏa sáng màu trong ống xuất hiện là kết quả của va chạm giữa các hạt mang điện được phát ra từ cực âm và nguyên tử của khí



(A)

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

☞ *Lời giải.* Mô hình nguyên tử đầu tiên được đưa ra bởi JJ Thomson. Theo ông, nguyên tử bao gồm một quả cầu mang điện tích dương với các electron mang điện tích âm được nhúng trong đó.



(D)

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

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

☞ *Lời giải.* Ta có $\frac{d_{NT}}{d_{hạt nhân}} = 10^4$ (lần) $\Rightarrow d_{hạt nhân} = \frac{d_{NT}}{10^4} = \frac{10^2}{10^4} = 10^{-2}$ (pm)



(C)

B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

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?

☞ *Lời giải.* 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 chứng tỏ nguyên tử có cấu tạo rỗng.
- ❖ Một số ít hạt a bị lệch quỹ đạo so với ban đầu chứng tỏ hạt nhân nguyên tử cùng điện tích dương như hạt hạt alpha (ion He^{2+} , kí hiệu là α).
- ❖ Một số rất ít hạt a bị bật ngược trở lại chứng tỏ kích thước hạt nhân nhỏ hơn rất nhiều so với kích thước của nguyên tử và khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân.

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	?
Nitrogen	N	7	?	7	?	14
Oxygen	O	8	8	?	8	?
Sodium (natri)	Na	11	?	11	?	23
Aluminium (nhôm)	Al	?	13	?	?	27

☞ *Lời giải.*

Nguyên tố	Kí hiệu	Z	Số e	Số p	Số n	Số khôi
Carbon	C	6	6	6	6	12
Nitrogen	N	7	7	7	7	14
Oxygen	O	8	8	8	8	16
Sodium (natri)	Na	11	11	11	12	23
Aluminium (nhôm)	Al	13	13	13	14	27

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) Nôtron
(g) Mosley	(vii) Tia âm cực

☞ *Lời giải.* (a) Ernest Rutherford – (iii) Khái niệm hạt nhân

(b) J.J.Thomson – (iv) Phát hiện electron

(c) Dalton – (i) Tính không thể phân chia của nguyên tử

(d) Neils Bohr – (ii) Các quỹ đạo dừng

(e) James Chadwick – (vi) Nôtron



(f) E. Goldstein – (vii) Tia âm cực

(g) Mosley – (v) Số nguyên tử

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:

- ① Khối lượng hạt nhân với khối lượng nguyên tử.
- ② Khối lượng hạt nhân với khối lượng vỏ nguyên tử.

 *Lời giải.* Từ bảng 1.1, ta có:

$$m(\text{proton}) = m(\text{neutron}) \approx 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, m(\text{electron}) = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Nguyên tử nitrogen có 7 proton, 7 neutron và 7 electron (vì là nguyên tử trung hòa).

- ① So sánh khối lượng hạt nhân với khối lượng nguyên tử:

$$\begin{aligned}\text{Khối lượng hạt nhân} &= 7m(\text{proton}) + 7m(\text{neutron}) \\ &= 7 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} + 7 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \\ &= 23,38 \cdot 10^{-27} \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Khối lượng nguyên tử} &= \text{khối lượng hạt nhân} + \text{khối lượng 7 electron} \\ &= 23,38 \cdot 10^{-27} + 7 \cdot 9,109 \cdot 10^{-31} \\ &= 23,38 \cdot 10^{-27} + 0,064 \cdot 10^{-27} \\ &= 23,444 \cdot 10^{-27} \text{ kg}\end{aligned}$$

Ta thấy khối lượng hạt nhân chiếm 99,73% khối lượng nguyên tử.

- ② So sánh khối lượng hạt nhân với khối lượng vỏ nguyên tử:

$$\begin{aligned}\text{Khối lượng vỏ nguyên tử} &= \text{khối lượng 7 electron} \\ &= 7 \cdot 9,109 \cdot 10^{-31} = 0,064 \cdot 10^{-27} \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tỉ lệ khối lượng hạt nhân : khối lượng vỏ} &= 23,38 \cdot 10^{-27} : 0,064 \cdot 10^{-27} \\ &\approx 365,3 : 1\end{aligned}$$

Vậy khối lượng hạt nhân gấp khoảng 365,3 lần khối lượng vỏ nguyên tử.



■ 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:
- ❖ $1 \text{amu} = \frac{19,926 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{12} = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- ❖ 1 mol 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: $\begin{cases} 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} \\ 1 \text{ \AA}^0 = 10^{-10} \text{ m} \\ 1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m} \end{cases}$

■ 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:

$$\% m_e = \frac{2 \cdot 9,109 \cdot 10^{-31}}{5,51941 \cdot 10^{-27}} \cdot 100\% = 0,0272\%$$

C

① 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

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

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

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

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

B

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

 **Lời giải.** 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)

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



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.

 **Lời giải.** Ta có: $n_{Al} = \frac{m_{Al}}{M_{Al}} = \frac{27}{27} = 1 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng proton là: } 13 \cdot 1,672 \cdot 10^{-24} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 13,0972 \text{ gam}$$

$$\text{Khối lượng neutron là: } 14 \cdot 1,675 \cdot 10^{-24} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 14,1216 \text{ (g).}$$

$$\text{Khối lượng electron là: } 13 \cdot 9,109 \cdot 10^{-28} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 7,131 \cdot 10^{-3} \text{ (g).}$$

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.

 **Lời giải.** Lấy 1 mol Fe Ta có: $D_{Fe} = \frac{m_{Fe}}{V_{tinh\ thê\ Fe}} = \frac{M_{Fe} \cdot 1}{V_{tinh\ thê\ Fe}} \Rightarrow V_{tinh\ thê\ Fe} = \frac{M_{Fe}}{D_{Fe}} \text{ cm}^3$

$$\text{Thể tích 1 mol Fe là: } V_{1\ mol\ Fe} = \frac{75}{100} \cdot V_{tinh\ thê\ Fe} = \frac{75}{100} \cdot \frac{M_{Fe}}{D_{Fe}}$$

$$\text{Thể tích một nguyên tử Fe là: } V_{1\ NT\ Ca} = \frac{V_{1\ mol\ Fe}}{6,02 \cdot 10^{23}} = \frac{75 \cdot M_{Fe}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 100 \cdot D_{Fe}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{75 \cdot M_{Fe}}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 100 \cdot D_{Fe}} \Rightarrow \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{75 \cdot 55,847}{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 100 \cdot 7,87} \Rightarrow r = 1,28 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 0,128 \text{ nm}$$

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 $r = 2 \times 10^{-15} \text{ m}$. Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử kẽm là bao nhiêu tấn trên một centimet khối ($\text{tấn}/\text{cm}^3$)?

 **Lời giải.** Đổi $r = 2 \times 10^{-15} \text{ m} = 2 \times 10^{-13} \text{ cm}$.

$$\text{Thể tích hạt nhân nguyên tử Zn: } = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (2 \times 10^{-13})^3 = 3,349 \cdot 10^{-38} \text{ cm}^3$$

$$\text{Ta có } 1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 1,66 \cdot 10^{-30} \text{ tấn.}$$

$$\text{Khối lượng riêng của hạt nhân nguyên tử Zn là: } d = \frac{65 \cdot 1,66 \cdot 10^{-30}}{3,349 \cdot 10^{-38}} = 3,22 \cdot 10^9 \text{ (tấn}/\text{cm}^3\text{)}$$



Dạng 3. Bài tập về các loại hạt

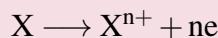
Phương pháp giải

★ 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 $n.N_X + m.N_Y$

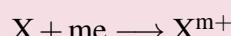
★ Các loại hạt của ion

- ❖ 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

Lời giải. 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

Lời giải. 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

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

Mặt khác theo điều kiện bền 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

☞ *Lời giải.* 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 $E_A + 3E_B + 1 = 32$.

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

Mặt khác ta lại có $2Z_A - Z_B = 6$ (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.



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.

☞ *Lời giải.*

(1) Gọi Z , P lần lượt là số proton và nơtron của nguyên tử X.

Nguyên tử trung hòa về điện nên $p = e$. Theo bài ra ta có: $p + e + n = 40$ hay

$$2Z + N = 40 \quad (1.3)$$

và

$$2Z - N = 12 \quad (1.4)$$

$$\text{Từ (1.3) và (1.4) ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 2Z + N = 40 \\ 2Z - N = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} Z = 13 \\ N = 14 \end{cases}$$

$$\Rightarrow p = e = 13 \text{ và } n = 14$$

(2) Số khối của X là: $A_X = Z + N = 13 + 14 = 27$



Học xong bài này, em có thể:

- ❖ Trình bày được khái niệm về nguyên tố hóa học, số hiệu nguyên tử, số khối và kí hiệu nguyên tố tinh.
- ❖ Phát biểu được khái niệm đồng vị, nguyên tử khối.
- ❖ Tính được nguyên tử khối trung bình (theo amu) dựa vào khối lượng nguyên tử và phần trăm số nguyên tử của các đồng vị theo phổ khối lượng được cung cấp.



Trên nhãn chai, chúng ta thấy nhiều ký hiệu hóa học như Ca, Mg, Na. Đây chính là các nguyên tố hóa học đang hiện diện trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Mỗi nguyên tố này đều có vai trò riêng, tạo nên đặc tính của nước và ảnh hưởng đến sức khỏe chúng ta. Hôm nay, chúng ta sẽ cùng nhau tìm hiểu sâu hơn về những nguyên tố hóa học này và khám phá thế giới kỳ diệu của chúng. Vậy nguyên tố hóa học là gì? Chúng có những đặc điểm gì? Và tại sao việc hiểu về chúng lại quan trọng đến vậy? Hãy cùng bắt đầu bài học của chúng ta

**I. Nội dung bài học****① Nguyên tố hóa học****a) Khái niệm nguyên tố hóa học**

Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có **cùng số đơn vị điện tích hạt nhân** nhưng khác nhau về số neutron. Trong nguyên tử, số đơn vị điện tích hạt nhân bằng số electron ở vỏ nguyên tử. Các electron trong nguyên tử quyết định tính chất hóa học của nguyên tử, nên các nguyên tử của cùng một nguyên tố hóa học có **tính chất hóa học giống nhau**.

**Em có biết?**

Cho đến năm 2020, đã có **118** nguyên tố hóa học được xác định, trong đó **94** nguyên tố có nguồn gốc **tự nhiên**, còn lại là nguyên tố nhân tạo. Nguyên tố phổ biến nhất ở lớp vỏ Trái Đất là oxygen (O), chiếm khoảng 46,6% khối lượng, tiếp theo là silicon (Si) chiếm khoảng 27,7% khối lượng.

b) Số hiệu nguyên tử, số khối, kí hiệu nguyên tử



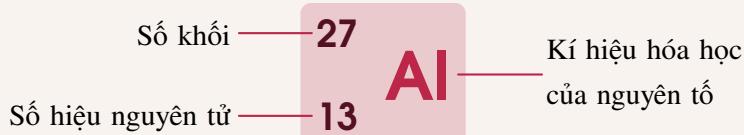
- ① Số proton trong hạt nhân được gọi là **số hiệu nguyên tử**.

Ví dụ: Hạt nhân nguyên tử Oxigen có 8 proton, vậy số hiệu nguyên tử của O là 8 ($Z_O = 8$)

- 2** Tổng số proton (Z) và neutron (N) trong một hạt nhân gọi là **số khôi**, kí hiệu là A.

$$A = Z + N$$

- 3 Kí hiệu nguyên tử A_ZX cho biết kí hiệu hóa học của nguyên tố (X), số hiệu nguyên tử (Z) và số khối (A).



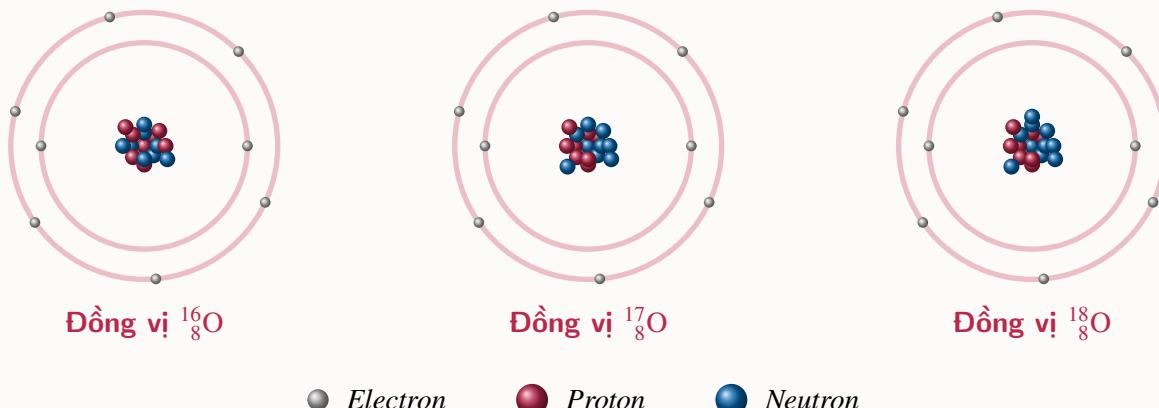
Hình 2.1: Kí hiệu nguyên tử Aluminium

② Đồng vị, nguyên tử khối trung bình

a) Đồng vị

Các nguyên tử của cùng một nguyên tố hóa học có số neutron khác nhau là đồng vị của nhau

Ví dụ: Ba loại nguyên tử Oxigen (O) đều có cùng 8 proton trong hạt nhân nên thuộc cùng một nguyên tố hóa học, nguyên tố oxigen (O).



Hình 2.2: Ba đồng vi phổ biến của Oxigen

b) Nguyên tử khối trung bình

← Nguyên tử khối

Nguyên tử khối là **khối lượng tương đối** của một nguyên tử, cho biết nguyên tử đó nặng gấp bao nhiêu lần 1 amu^[2].

④ Nguyên tử khối trung bình

[2] Viết tắt của cụm từ “atom mass unit”

Công thức tính nguyên tử khối trung bình:

$$\bar{A} = \frac{X \cdot x + Y \cdot y + Z \cdot z + \dots}{x + y + z}$$

Trong đó :

- ❖ X, Y, Z, ... lần lượt là số khối của các đồng vị
- ❖ x, y, z, ... là phần trăm số nguyên tử các đồng vị tương ứng.

**Em đã học**

- ❖ Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng số đơn vị điện tích hạt nhân.
- ❖ Đồng vị là những nguyên tử có cùng số đơn vị điện tích hạt nhân (cùng số proton) nhưng có số neutron khác nhau.
- ❖ Kí hiệu của nguyên tử: ZX.
- ❖ Nguyên tử khối cho biết khối lượng nguyên tử đó nặng gấp bao nhiêu lần đơn vị khối lượng nguyên tử.
- ❖ Nguyên tử khối của một nguyên tố là nguyên tử khối trung bình của hỗn hợp các đồng vị của nguyên tố đó.

II. Các dạng bài tập**Dạng 1. Câu hỏi lý thuyết****Phương pháp giải**

Cần lưu ý một số kiến thức sau:

- ① Số khối bằng tổng số hạt proton và neutron và không có đơn vị và có trị số gần bằng khối lượng nguyên tử (nếu tính theo amu)
- ② nguyên tử khối không có đơn vị, còn khối lượng nguyên tử có đơn vị là amu
- ③ Mỗi một nguyên tố có số proton đặc trưng (hoàn toàn khác nhau). Các nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố có tính chất hóa học giống nhau.

Ví dụ mẫu**① Ví dụ 1**

Một nguyên tố hóa học được đặc trưng bởi

- A** số proton.
C số electron.

- B** số neutron.
D số proton và neutron.

Hướng dẫn:

Mỗi một nguyên tố được đặc trưng bởi số proton

(A)

① Ví dụ 2

Các nguyên tử thuộc cùng một nguyên tố hóa học đều có

- A** cùng số nơtron.
- B** tính chất hóa học khác nhau.
- C** tính chất hóa học giống nhau.
- D** cùng trọng lượng nguyên tử.

☛ Hướng dẫn:

Các nguyên tử cùng thuộc một nguyên tố có tính chất hóa học giống nhau.

☛ (C)

III Bài tập tự luyện dạng 1

A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án

Câu 1. Nguyên tố hóa học là những nguyên tử có cùng

- A** số khối
- B** số neutron
- C** số proton
- D** số electron

☛ *Lời giải.* Nguyên tố hóa học là tập hợp những nguyên tử có cùng số proton trong hạt nhân ☛ (C)

Câu 2. Kí hiệu nguyên tử biểu thị đầy đủ đặc trưng cho một nguyên tử của một nguyên tố hóa học vì nó cho biết

- A** số khối A
- B** nguyên tử khối của nguyên tử
- C** số hiệu nguyên tử Z
- D** số khối A và số hiệu nguyên tử Z

☛ *Lời giải.* Kí hiệu nguyên tử có dạng ${}^A_Z X$ trong đó X là kí hiệu nguyên tố, A là số khối, Z là số proton
☛ (D)

Câu 3. Số nơtron trong nguyên tử ${}^{39}_{19} K$ là

- A** 20
- B** 39
- C** 19
- D** 58

☛ *Lời giải.* Ta có số neutron được tính theo công thức $N = A - Z = 39 - 19 = 20$

☛ (A)

Câu 4. Trong dãy ký hiệu các nguyên tử sau, dãy nào chỉ cùng một nguyên tố hóa học?

- A** ${}^{12}_6 X$, ${}^{13}_6 Y$
- B** ${}^{18}_{10} Z$, ${}^{14}_7 T$
- C** ${}^{56}_{26} G$, ${}^{31}_{15} H$
- D** ${}^{40}_{20} G$, ${}^{27}_{13} H$

☛ *Lời giải.* Các kí hiệu nguyên tử của cùng một nguyên tố hóa học có cùng số Z (chỉ số góc dưới bên trái kí hiệu nguyên tố) ☛ (A)

Câu 5. Đốt cháy một chất trong oxi thu được nước và khí cacbonic. Chất đó được cấu tạo bởi những nguyên tố nào?

- A** Cacbon
- B** Hiđro
- C** Cacbon và hiđro
- D** Cacbon, hiđro và có thể có oxi

☛ *Lời giải.*

☛ (D)

Câu 6. Từ một nguyên tố hóa học có thể tạo nên bao nhiêu đơn chất?

- A** Chỉ 1 đơn chất
- B** Chỉ 2 đơn chất



C Một, hai hay nhiều đơn chất**D** Không xác định được *Lời giải.* **C****Câu 7.** Hợp chất là những chất được tạo nên từ bao nhiêu nguyên tố hóa học?**A** Chỉ có 1 nguyên tố**B** Chỉ từ 2 nguyên tố**C** Chỉ từ 3 nguyên tố**D** Từ 2 nguyên tố trở lên *Lời giải.* **D****Câu 8.** Khí ozon gồm 3 nguyên tử oxi. Công thức hóa học của ozon là:**A** 30 **B** $3O_2$ **C** O_3 **D** $2O_3$ *Lời giải.* **C**

Dạng 2. Bài tập về đồng vị và nguyên tử khói trung bình

Bài toán 1: Tính nguyên tử khói trung bình



Phương pháp giải

$$\text{Năm vũng công thức: } \bar{A} = \frac{X \cdot x + Y \cdot y + Z \cdot z + \dots}{x + y + z + \dots}$$

Trong đó:

- ❖ X, Y, Z, ... lần lượt là số khối các đồng vị.
- ❖ x, y, z, ... % số nguyên tử các đồng vị.

Ví dụ mẫu

Ví dụ 3

Oxygen có ba đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là $^{16}\text{O}(99,757\%)$, $^{17}\text{O}(0,038\%)$, $^{18}\text{O}(0,205\%)$. Nguyên tử khói trung bình của oxygen là bao nhiêu amu?

Hướng dẫn:

Nguyên tử khói trung bình của Oxigen là

$$\begin{aligned} \bar{A}_O &= \frac{16 \cdot 99,757 + 17 \cdot 0,038 + 18 \cdot 0,205}{100} \\ &\approx 16,0 \text{ amu} \end{aligned}$$

Vậy, nguyên tử khói trung bình của oxygen là khoảng 16,0 amu.

Bài toán 2: Tính phần trăm số nguyên tử mỗi đồng vị



Phương pháp giải

Dùng phương pháp đại số (đặt ẩn - giải hệ)

a) Các bước giải:



⊕ Bước 1: Đặt ẩn là phần trăm số nguyên tử các đồng vị

⊕ Bước 2: Kết hợp công thức tính nguyên tử khối trung bình

$$\bar{A} = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2 + A_3 \cdot x_3 + \dots}{x_1 + x_2 + x_3 + \dots}$$

với mỗi liên hệ tổng phần trăm số nguyên tử các đồng vị $x_1 + x_2 + x_3 + \dots = 100$ để lập hệ phương trình

Ví dụ mẫu

① Ví dụ 4

Boron là nguyên tố có nhiều tác dụng đối với cơ thể người như: làm lành vết thương, điều hoà nội tiết sinh dục, chống viêm khớp,... Do ngọn lửa cháy có màu lục đặc biệt nên boron vô định hình được dùng làm pháo hoa. Boron có hai đồng vị là ^{10}B và ^{11}B , nguyên tử khối trung bình là 10,81. Tính phần trăm số nguyên tử mỗi đồng vị của boron.

 Hướng dẫn:

Gọi x, y lần lượt là phần trăm số nguyên tử của ^{10}B và ^{11}B .

Theo đề bài ta có nguyên tử khối trung bình của Bo là 10,81 nên ta có phương trình:

$$\begin{aligned} \frac{10x + 11y}{x + y} &= 10,81 \\ \Leftrightarrow 0,81x - 0,19y &= 0 \quad (1) \end{aligned}$$

Mặt khác, ta có $x + y = 100$ (2)

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình $\begin{cases} 0,81x - 0,19y = 0 \\ x + y = 100 \end{cases}$. Giải hệ ta được $\begin{cases} x = 19 \\ y = 81 \end{cases}$.

Vậy phần trăm số nguyên tử của ^{10}B là 19% và của ^{11}B là 81%

■ Bài toán 3: Đếm số loại phân tử



- Liệt kê các đồng vị của các nguyên tố trong phân tử.
- Tổ hợp các đồng vị hình thành phân tử đã cho

Ví dụ mẫu

① Ví dụ 5

Carbon có hai đồng vị bền là ^{12}C và ^{13}C . Oxygen có ba đồng vị bền là ^{16}O , ^{17}O và ^{18}O . Số hợp chất CO_2 tạo bởi các đồng vị trên là

A. 9.

B. 12.

C. 18.

D. 27.

 Hướng dẫn:

Xét hợp chất CO_2 có dạng $\text{O}_a \text{---} \text{C} \text{---} \text{O}_b$



Để tạo ra một phân tử CO_2 cần 1 nguyên tử C và 2 nguyên tử O

❖ Chọn 1 nguyên tử C trong 2 đồng vị C có 2 cách chọn

❖ Chọn 2 nguyên tử O

★ TH1 : $O_a \equiv O_b$ có 3 cách chọn

\Rightarrow Số loại phân tử CO_2 được tạo ra là $2 \times 3 = 6$ (phân tử)

★ TH2 : $O_a \neq O_b$ có 3 cách chọn

\Rightarrow Số loại phân tử CO_2 được tạo ra là $2 \times 3 = 6$ (phân tử)

Vậy có tất cả $6 + 6 = 12$ (phân tử)



Bài toán 4: Phần trăm khối lượng đồng vị trong hợp chất



⊕ **Bước 1:** Lấy số mol hợp chất bằng 1 mol

⊕ **Bước 2:** Từ đó tính được số mol mỗi đồng vị

⊕ **Bước 3:** Tính phần trăm khối lượng mỗi đồng vị

Ví dụ mẫu

① Ví dụ 6

Trong tự nhiên, nguyên tố Clorin có 2 đồng vị bền là ^{35}Cl và ^{37}Cl , trong đó đồng vị ^{35}Cl chiếm 75,00% về số nguyên tử. Phần trăm khối lượng của ^{37}Cl trong CaCl_2 là

A 15,99%.

B 15,77%.

C 16,67%.

D 47,97%.

Hướng dẫn:

Ta có $\%^{35}\text{Cl} + \%^{37}\text{Cl} = 100\% \Rightarrow \%^{37}\text{Cl} = 100\% - 75\% = 25\%$

Nguyên tử khối trung bình của Cl là: $\bar{A}_{\text{Cl}} = \frac{35 \cdot 75 + 37 \cdot 25}{100} = 35,5$

Gọi số mol của CaCl_2 là 1 mol $\Rightarrow n_{\text{Cl}} = 1 \cdot 2 = 2$ mol

Do đó: $n_{^{37}\text{Cl}} = 2 \cdot 0,25 = 0,5$ mol

$$\begin{aligned} \Rightarrow \%m_{^{37}\text{Cl}} &= \frac{m_{^{37}\text{Cl}}}{m_{\text{CaCl}_2}} \cdot 100\% \\ &= \frac{37 \cdot 0,5}{(40 + 35,5 \cdot 2)} \cdot 100\% = 16,67 \end{aligned}$$

Vậy phần trăm khối lượng của ^{37}Cl trong CaCl_2 là 16,67%



Bài tập tự luyện dạng 2

A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án

Câu 9. Clorin có hai đồng vị là ^{35}Cl và ^{37}Cl . Cho biết khối lượng nguyên tử trung bình của clorin là 35,5. Phần trăm số nguyên tử của đồng vị ^{37}Cl trong hỗn hợp là

A 75%

B 40%

C 60%

D 25%



Lời giải. Gọi phần trăm số nguyên tử của đồng vị $^{37}_{17}\text{Cl}$ trong hỗn hợp là x%

Ta có

$$\begin{aligned} \bar{A}_{\text{Cl}} &= 35,5 \\ \Leftrightarrow \frac{37 \cdot x + 35 \cdot (100 - x)}{100} &= 35,5 \\ \Leftrightarrow x &= 25 \end{aligned}$$

Vậy phần trăm số nguyên tử của đồng vị $^{37}_{17}\text{Cl}$ là 25%



(D)

Câu 10. Hỗn hợp 2 đồng vị bền của một nguyên tố có nguyên tử khói trung bình là 40,08. Hai đồng vị này có số nơtron hơn kém nhau hai hạt. Đồng vị có số khói lớn hơn chiếm 4% về số nguyên tử. Số khói lớn là

A 40

B 42

C 41

D 43

Lời giải. Giả sử nguyên tố có 2 đồng vị bền là $^{A_1}_{Z}\text{X}$ và $^{A_2}_{Z}\text{X}$ với ($A_2 > A_1$).

$$\left. \begin{array}{l} A_1 = Z + N_1 \\ A_2 = Z + N_2 \end{array} \right\} \Rightarrow A_2 - A_1 = N_2 - N_1 = 2 \text{ hay } -A_1 + A_2 = 2 \quad (1)$$

Mặt khác theo đề bài ta có

$$\begin{aligned} \bar{A}_X &= 40,08 \\ \Leftrightarrow \frac{A_1 \times 96 + A_2 \times 4}{100} &= 40,08 \\ \Leftrightarrow 96A_1 + 4A_2 &= 4008 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình } \begin{cases} -A_1 + A_2 = 2 \\ 96A_1 + 4A_2 = 4008 \end{cases}. \text{ Giải hệ ta được } \begin{cases} A_1 = 40 \\ A_2 = 42 \end{cases}$$

Vậy Số khói lớn hơn là 42.



(B)

Câu 11. Một nguyên tố X có 3 đồng vị là X_1 , X_2 và X_3 . Đồng vị X_1 chiếm 92,23%, X_2 chiếm 4,67% và X_3 chiếm 3,10% số nguyên tử. Tổng số khói của 3 đồng vị bằng 87. Số nơtron trong đồng vị X_2 nhiều hơn số nơtron trong đồng vị X_1 là một hạt. Nguyên tử khói trung bình của X là 28,0855 và trong X_1 có số nơtron bằng số proton. Số nơtron của X_2 là

A 14

B 15

C 13

D 16

Lời giải. Gọi ba đồng vị của X lần lượt là $^{A_1}_{Z}\text{X}_1$, $^{A_2}_{Z}\text{X}_2$ và $^{A_3}_{Z}\text{X}_3$

Theo giả thiết ta có $A_1 + A_2 + A_3 = 87$ (1)

Vì $N_2 - N_1 = 1 \Rightarrow A_2 - A_1 = 1$ (2)

Lại có $\bar{A}_X = 28,0855 \Leftrightarrow 0,9223A_1 + 0,0467A_2 + 0,031A_3 = 28,0855$ (3).

$$\text{Từ (1), (2) và (3) ta có hệ phương trình } \begin{cases} A_1 + A_2 + A_3 = 87 \\ -A_1 + A_2 = 1 \\ 0,9223A_1 + 0,0467A_2 + 0,031A_3 = 28,0855 \end{cases}.$$

$$\text{Giải hệ ta được } \begin{cases} A_1 = 28 \\ A_2 = 29 \Rightarrow N_1 = Z = \frac{A_1}{2} = \frac{28}{2} = 14 \Rightarrow N_2 = 15 \\ A_3 = 30 \end{cases}$$

Vậy số neutron của $X_2 = 15$ (hạt)

Câu 12. Trong tự nhiên, Clo có hai đồng vị bền là $^{37}_{17}\text{Cl}$ chiếm 24,23% tổng số nguyên tử, vậy còn lại là



$^{35}_{17}\text{Cl}$. Thành phần phần trăm theo khối lượng của $^{35}_{17}\text{Cl}$ trong HClO_4 là

A 8,43%

B 8,79%

C 8,92%

D 8,5%

☞ *Lời giải.* Ta có $\%^{37}\text{Cl} = 24,23\% \Rightarrow \%^{35}\text{Cl} = 100\% - 24,23\% = 75,77\%$

Nguyên tử khối trung bình của Cl là:

$$\begin{aligned}\bar{A}_{\text{Cl}} &= \frac{35 \cdot 75,77 + 37 \cdot 24,23}{100} \\ &= \frac{2651,95 + 896,51}{100} \\ &= 35,4846\end{aligned}$$

Gọi số mol của HClO_4 là 1 mol $\Rightarrow n_{\text{Cl}} = 1 \text{ mol}$

Do đó: $n_{^{35}\text{Cl}} = 1 \cdot 0,7577 = 0,7577 \text{ mol}$

Khối lượng phân tử của HClO_4 :

$$\begin{aligned}M_{\text{HClO}_4} &= 1 + 35,4846 + 4 \cdot 16 \\ &= 100,4846 \text{ g/mol}\end{aligned}$$

Tính phần trăm khối lượng của $^{35}_{17}\text{Cl}$ trong HClO_4 :

$$\begin{aligned}\%m_{^{35}\text{Cl}} &= \frac{m_{^{35}\text{Cl}}}{m_{\text{HClO}_4}} \cdot 100\% \\ &= \frac{35 \cdot 0,7577}{100,4846} \cdot 100\% \\ &= 8,79\%\end{aligned}$$

Vậy thành phần phần trăm theo khối lượng của $^{35}_{17}\text{Cl}$ trong HClO_4 là 8,79% ☞ (B)

Câu 13. Nguyên tố Cu có hai đồng vị, nguyên tử khối trung bình là 63,62. Một trong hai đồng vị là ^{63}Cu (chiếm 69,17%). Nguyên tử khối của đồng vị thứ hai là

A 66

B 64

C 67

D 65

☞ *Lời giải.* Gọi nguyên tử khối của đồng vị thứ hai là x. Ta có phương trình:

$$63 \cdot 0,6917 + x \cdot (1 - 0,6917) = 63,62$$

$$\Leftrightarrow x = 65$$

Vậy nguyên tử khối của đồng vị thứ hai là 65 (amu). ☞ (D)

Câu 14. Nguyên tố Cl có hai đồng vị, nguyên tử khối trung bình là 35,48. Một trong hai đồng vị là ^{35}Cl (chiếm 75,78%). Nguyên tử khối của đồng vị thứ hai là

A 38

B 36

C 39

D 37

☞ *Lời giải.* Gọi nguyên tử khối của đồng vị thứ hai là x. Ta có phương trình:

$$35 \cdot 0,7578 + x \cdot (1 - 0,7578) = 35,48$$

$$\Leftrightarrow x = 37$$

Vậy nguyên tử khối của đồng vị thứ hai là 37 (amu). ☞ (D)



Câu 15. Nguyên tố K có ba đồng vị, nguyên tử khối trung bình là 39,13. Hai trong ba đồng vị là ^{39}K (chiếm 93,2581%) và ^{40}K (chiếm 0,0117%). Nguyên tử khối của đồng vị thứ ba là

A 40**B** 43**C** 41**D** 42

☞ *Lời giải.* Gọi nguyên tử khối của đồng vị thứ ba là x. Ta có phương trình:

$$39 \cdot 0,932581 + 40 \cdot 0,000117 + x \cdot (1 - 0,932581 - 0,000117) = 39,13$$

 \Leftrightarrow

$$x = 41$$

Vậy nguyên tử khối của đồng vị thứ ba là 41 (amu).



Câu 16. Nitrogen có hai đồng vị bền là ^{14}N và ^{15}N . Hydrogen có ba đồng vị bền là ^1H , ^2H và ^3H . Số hợp chất NH_3 tạo bởi các đồng vị trên là

A 12**B** 14**C** 24**D** 32

☞ *Lời giải.* Xét hợp chất NH_3 có dạng $\text{H}_a\text{---N---H}_b\text{---H}_c$

Để tạo ra một phân tử NH_3 cần 1 nguyên tử N và 3 nguyên tử H

- ❖ Chọn 1 nguyên tử N trong 2 đồng vị N có 2 cách chọn
- ❖ Chọn 3 nguyên tử H
 - ★ TH1 : $\text{H}_a \equiv \text{H}_b \equiv \text{H}_c$ có 3 cách chọn
⇒ Số loại phân tử NH_3 được tạo ra là $2 \times 3 = 6$ (phân tử)
 - ★ TH2 : $\text{H}_a \equiv \text{H}_b \neq \text{H}_c$ có 3 cách chọn
⇒ Số loại phân tử NH_3 được tạo ra là $2 \times 3 = 6$ (phân tử)
 - ★ TH3 : $\text{H}_a \neq \text{H}_b \neq \text{H}_c$ có 1 cách chọn
⇒ Số loại phân tử NH_3 được tạo ra là $2 \times 1 = 2$ (phân tử)

Vậy có tất cả $6 + 6 + 2 = 14$ (phân tử)



B. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai

Câu 17. Nguyên tố Mg có KHNT là $^{24}_{12}\text{Mg}$. Hãy cho biết tính đúng, sai của các phát biểu sau:

Phát biểu	Đ	S
A Magnesium có 12 proton và 12 electron		
B Magnesium có số khối là 24		
C Magnesium có nguyên tử khối là 24 amu		
D Ion Mg^{2+} có 10 electron trong hạt nhân		

Câu 18. Cho biết nguyên tử khối trung bình của Clo là 35,5 u. Biết rằng Clo tồn tại dưới dạng hai đồng vị $^{35}_{17}\text{Cl}$ và $^{37}_{17}\text{Cl}$. Hãy cho biết tính đúng, sai của các phát biểu sau:



Phát biểu	Đ	S
(A) Nguyên tố Clo có 17 proton trong hạt nhân		
(B) Tỉ lệ phần trăm của đồng vị $^{35}_{17}\text{Cl}$ là 75%		
(C) Số neutron của đồng vị $^{37}_{17}\text{Cl}$ là 37		
(D) Nguyên tử khối trung bình của Clo là trung bình cộng của hai đồng vị		

C. Bài tập tự luận

Bài 1. Chromium (Cr), có khối lượng các đồng vị và độ phổ biến được cho ở bảng sau (Bảng 2.3). Hãy tính nguyên tử khối trung bình của Chromium

Số khôi	Khối lượng đồng vị	Độ phổ biến
50	49,9461	0,0435
52	51,9405	0,8379
53	52,9407	0,0950
54	53,9389	0,0236

Bảng 2.3: Các đồng vị phổ biến của Chromium

☞ *Lời giải.* Nguyên tử khối của Cr là:

$$\bar{A}_{\text{Cr}} = 49,9461 \cdot 0,0435 + 49,9461 \cdot 0,0435 + 52,9407 \cdot 0,0950 + 53,9389 \cdot 0,0236 \\ = 51,9959 \approx 52$$

Vậy khối lượng nguyên tử trung bình của Cr là 52 (amu)

Bài 2. Hoàn thành những thông tin còn thiếu trong bảng sau:

Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khôi
Zinc	$^{65}_{30}\text{Zn}$?	?
Carbon	?	6	14
Lead	$^{207}_{82}\text{Pb}$?	207
Oxygen	$^{16}_8\text{O}$?	?
Copper	?	29	64
Iron	$^{56}_{26}\text{Fe}$?	56



Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khối
Zinc	$^{65}_{30}\text{Zn}$	30	65
Carbon	$^{14}_6\text{C}$	6	14
Lead	$^{207}_{82}\text{Pb}$	82	207
Oxygen	$^{16}_8\text{O}$	8	16
Copper	$^{64}_{29}\text{Cu}$	29	64
Iron	$^{56}_{26}\text{Fe}$	26	56

Lời giải.**Bài 3.** Hoàn thành những thông tin còn thiếu trong bảng sau:

Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khối
Europium	$^{152}_{63}\text{Eu}$?	?
Silver	?	47	108
Tellurium	$^{?}_{52}\text{Te}$?	128

Lời giải.

Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khối
Europium	$^{152}_{63}\text{Eu}$	63	152
Silver	$^{108}_{47}\text{Ag}$	47	108
Tellurium	$^{128}_{52}\text{Te}$	52	128

Bài 4. Hoàn thành những thông tin còn thiếu trong bảng sau:

Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khối
Iodine	$^{127}_{53}\text{I}$?	?
Gold	?	79	197
Platinum	$^{?}_{78}\text{Pt}$?	195
Sulfur	$^{32}_{16}\text{S}$?	?
Tin	?	50	119
Barium	$^{?}_{56}\text{Ba}$?	137



Nguyên tử	Kí hiệu nguyên tử	Số hiệu nguyên tử	Số khối
Iodine	$^{127}_{53}\text{I}$	53	127
Gold	$^{197}_{79}\text{Au}$	79	197
Platinum	$^{195}_{78}\text{Pt}$	78	195
Sulfur	$^{32}_{16}\text{S}$	16	32
Tin	$^{119}_{50}\text{Sn}$	50	119
Barium	$^{137}_{56}\text{Ba}$	56	137

Lời giải.

Bài 5. Chlorine có hai đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là $^{35}\text{Cl}(75,77\%)$ và $^{37}\text{Cl}(24,23\%)$. Nguyên tử khối trung bình của chlorine là bao nhiêu amu?

Lời giải. Nguyên tử khối trung bình của chlorine là

$$\bar{A}_{\text{Cl}} = \frac{35 \cdot 75,77 + 37 \cdot 24,23}{100} \\ \approx 35,5 \text{ amu}$$

Vậy, nguyên tử khối trung bình của chlorine là khoảng 35,5 amu.

Bài 6. Copper có hai đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là $^{63}\text{Cu}(69,17\%)$ và $^{65}\text{Cu}(30,83\%)$. Nguyên tử khối trung bình của copper là bao nhiêu amu?

Lời giải. Nguyên tử khối trung bình của copper là

$$\bar{A}_{\text{Cu}} = \frac{63 \cdot 69,17 + 65 \cdot 30,83}{100} \\ \approx 63,5 \text{ amu}$$

Vậy, nguyên tử khối trung bình của copper là khoảng 63,5 amu.

Bài 7. Silicon có ba đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là $^{28}\text{Si}(92,23\%)$, $^{29}\text{Si}(4,67\%)$, $^{30}\text{Si}(3,10\%)$. Nguyên tử khối trung bình của silicon là bao nhiêu amu?

Lời giải. Nguyên tử khối trung bình của silicon là

$$\bar{A}_{\text{Si}} = \frac{28 \cdot 92,23 + 29 \cdot 4,67 + 30 \cdot 3,10}{100} \\ \approx 28,0 \text{ amu}$$

Vậy, nguyên tử khối trung bình của silicon là khoảng 28,0 amu.

Bài 8. Bromine có hai đồng vị với tỉ lệ phần trăm số nguyên tử tương ứng là $^{79}\text{Br}(50,69\%)$ và $^{81}\text{Br}(49,31\%)$. Nguyên tử khối trung bình của bromine là bao nhiêu amu?

Lời giải. Nguyên tử khối trung bình của bromine là

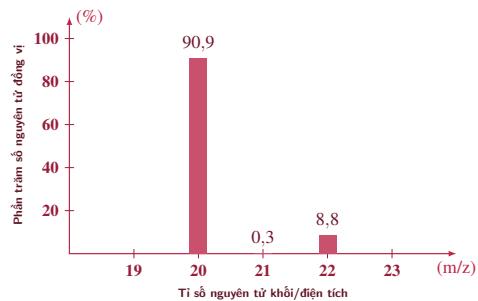
$$\bar{A}_{\text{Br}} = \frac{79 \cdot 50,69 + 81 \cdot 49,31}{100} \\ \approx 80,0 \text{ amu}$$



Vậy, nguyên tử khói trung bình của bromine là khoảng 80,0 amu.

Bài 9. Trong tự nhiên, Neon (kí hiệu Ne) khi phân tích phổ khói lượng như biểu đồ sau (xem hình 2.3)

- ① Neon có bao nhiêu đồng vị bền?
- ② Tính nguyên tử khói trung bình của neon?



Hình 2.3: Phổ khói lượng của Neon

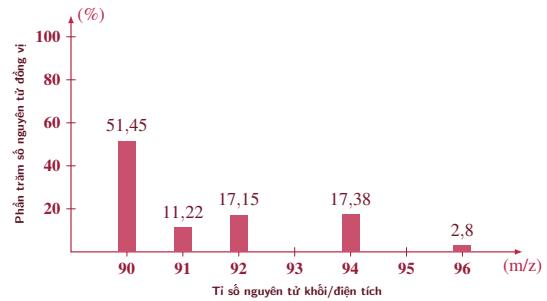
Lời giải.

- ① Neon có ba đồng vị bền là $^{20}_{10}\text{Ne}$ (90,9%), $^{21}_{10}\text{Ne}$ (0,3%), $^{22}_{10}\text{Ne}$ (8,8%).
- ② Nguyên tử khói trung bình của Neon là:

$$\bar{A}_{\text{Ne}} = \frac{20 \cdot 90,9 + 21 \cdot 0,3 + 22 \cdot 8,8}{100} = 20,179(\text{amu})$$

Bài 10. Trong tự nhiên, Zirconium (kí hiệu Zr) khi phân tích phổ khói lượng như biểu đồ sau (xem hình 2.4)

- ① Zirconium có bao nhiêu đồng vị bền?
- ② Tính nguyên tử khói trung bình của Zirconium?



Hình 2.4: Phổ khói lượng của Zirconium

Lời giải.

- ① Zirconium có năm đồng vị bền là $^{90}_{40}\text{Zr}$ (51.45%), $^{91}_{40}\text{Zr}$ (11.22%), $^{92}_{40}\text{Zr}$ (17.15%), $^{94}_{40}\text{Zr}$ (17.38%), và $^{96}_{40}\text{Zr}$ (2.80%).
- ② Nguyên tử khói trung bình của Zirconium là:

$$\bar{A}_{\text{Zr}} = \frac{90 \cdot 51,45 + 91 \cdot 11,22 + 92 \cdot 17,15 + 94 \cdot 17,38 + 96 \cdot 2,80}{100} \approx 91,224 \text{ amu}$$

Bài 11. Đồng vị phóng xạ cobalt (Co – 60) phát ra tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh, dùng điều trị các khối u ở sâu trong cơ thể. Cobalt có ba đồng vị: $^{59}_{27}\text{Co}$ (chiếm 98%), $^{58}_{27}\text{Co}$ và $^{60}_{27}\text{Co}$; nguyên tử khói trung bình là 58,982. Xác định hàm lượng % của đồng vị phóng xạ Co-60.

Lời giải. Gọi x, y lần lượt là phản trắc số nguyên tử của ^{58}Co và ^{60}Co .

Theo đề bài ta có nguyên tử khói trung bình của Co là 58,982 nên ta có phương trình:

$$\begin{aligned} \frac{58x + 60y + 59 \cdot 98}{100} &= 58,982 \\ \Leftrightarrow 58x + 60y &= 116,2 \end{aligned} \quad (1)$$

Mặt khác, ta có $x + y + 98 = 100$ hay $x + y = 2$ (2)



Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình $\begin{cases} 58x + 60y = 116,2 \\ x + y = 2 \end{cases}$. Giải hệ ta được $\begin{cases} x = 1,9 \\ y = 0,1 \end{cases}$.

Vậy phần trăm số nguyên tử của ^{60}Co là 0,1%

Bài 12. Oxide của kim loại M (M_2O_3) được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp, đặc biệt trong sản xuất thép không gỉ và làm chất xúc tác. Trong phòng thí nghiệm, M_2O_3 thường có màu xanh lục đến xám đen và ít tan trong nước. Tổng số hạt cơ bản trong phân tử X có công thức M_2O_3 là 218, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 70. Biết nguyên tử oxi có 8 proton và 8 neutron. Xác định công thức phân tử của M_2O_3 .

Lời giải. Gọi Z_M , N_M lần lượt là số proton và neutron của M.

Trong M_2O_3 có tổng số hạt trong phân tử là 218 và số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 70 hạt nên ta có: $\begin{cases} 2 \cdot (2Z_M + 3Z_O) + (2N_M + 3N_O) = 218 \\ 2 \cdot (2Z_M + 3Z_O) - (2N_M + 3N_O) = 70 \end{cases} (*)$

Mặt khác ta có $Z_O = N_O = 8$ (**)

Từ (*) và (**) suy ra $\begin{cases} Z_M = 24 \\ N_M = 25 \end{cases} \Rightarrow M \text{ là Cr.}$

Vậy công thức phân tử của oxide là Cr_2O_3 .

Bài 13. Oxide của kim loại M (M_2O) được ứng dụng rất nhiều trong ngành hóa chất như sản xuất xi măng, sản xuất phân bón,... Trong sản xuất phân bón, chúng ta thường thấy M_2O có màu trắng, tan nhiều trong nước và là thành phần không thể thiếu cho mọi loại cây trồng. Tổng số hạt cơ bản trong phân tử X có công thức M_2O là 140, trong phân tử X có tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44. Xác định công thức phân tử của M_2O .

Lời giải. Gọi Z_M , N_M lần lượt là số proton và neutron của M.

Trong M_2O có tổng số hạt trong phân tử là 140 và số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt nên ta có: $\begin{cases} 2 \cdot (2Z_M + Z_O) + (2N_M + N_O) = 140 \\ 2 \cdot (2Z_M + Z_O) - (2N_M + N_O) = 44 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} 2Z_M + Z_O = \frac{140 + 44}{4} = 46 \\ 2N_M + N_O = \frac{140 - 44}{2} = 48 \end{cases} (*)$ Thay $Z_O = 8$ vào (*) ta được $Z_M = 19 \Rightarrow M \text{ là K}$

Vậy công thức phân tử của oxide là K_2O .

Bài 14. Hợp chất XY_2 phổ biến trong sử dụng để làm cơ chế đánh lửa bằng bánh xe trong các dạng súng cổ. Mỗi phân tử XY_2 có tổng các hạt proton, neutron, electron bằng 178; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54, số hạt mang điện của X ít hơn số hạt mang điện của Y là 12. Hãy xác định kí hiệu hoá học của X, Y.

Lời giải. Gọi Z_X , N_X lần lượt là số proton và neutron của X và Z_Y , N_Y lần lượt là số proton và neutron của Y.

Trong XY_2 có tổng số hạt trong phân tử là 178 và số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54 hạt nên ta có: $\begin{cases} 2 \cdot (Z_X + 2Z_Y) + (N_X + 2N_Y) = 178 \\ 2 \cdot (Z_X + 2Z_Y) - (N_X + 2N_Y) = 54 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_X + 2Z_Y = \frac{178 + 54}{4} = 58 \\ N_X + 2N_Y = \frac{178 - 54}{2} = 62 \end{cases} (*)$



Mặt theo đề bài ta có : $2Z_X + 12 = 4Z_Y$ (**)

Từ (*) và (**) ta có hệ phương trình $\begin{cases} 2Z_X - 4Z_Y = -12 \\ Z_X + 2Z_Y = 58 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} Z_X = 26 \\ Z_Y = 16 \end{cases}$. Vậy X là Fe và Y là S.



§3

CẤU TRÚC LỚP VỎ ELECTRON

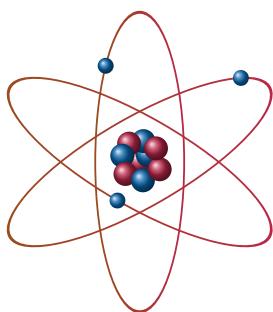
Học xong bài này, em có thể:

- ❖ Trình bày và so sánh được mô hình của Rutherford - Bohr với mô hình hiện đại mô tả sự chuyển động của electron trong nguyên tử
- ❖ Nêu được khái niệm về orbital nguyên tử (AO), mô tả được hình dạng của AO(s, số lượng electron trong 1 AO).
- ❖ Trình bày được khái niệm lớp, phân lớp electron và mối quan hệ về số lượng phân trong một lớp. Liên hệ được về số lượng AO trong một phân lớp, trong một lớp.
- ❖ Viết được cấu hình electron nguyên tử theo lớp, phân lớp electron và theo ô orbital biết số liệu nguyên tử Z của 20 nguyên tố đầu tiên trong bảng tuần hoàn.
- ❖ Dựa vào đặc điểm cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử, dự đoán được chất hóa học cơ bản (kim loại hay phi kim) của nguyên tố tương ứng.

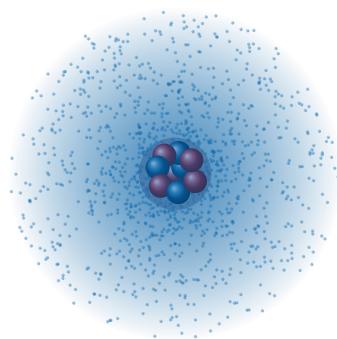
I. Nội dung bài học

① Sự chuyển động của electron trong nguyên tử

② Các mô hình nguyên tử



a) Mô hình nguyên tử Borh-Rutherford



b) Mô hình nguyên tử hiện đại

Hình 3.1: Hai Mô hình nguyên tử



- Quan sát hình 3.1a) và hình 3.1b) so sánh điểm giống và khác nhau giữa mô hình Rutherford - Bohr với mô hình hiện đại mô tả sự chuyển động của electron trong nguyên tử.

☛ *Hướng dẫn giải:*



Bảng 3.1: So sánh hai mô hình nguyên tử

Tiêu chí	Mô hình Rutherford-Bohr	Mô hình hiện đại
Cấu trúc nguyên tử	Hạt nhân ở trung tâm, electron chuyển động quanh hạt nhân theo các quỹ đạo tròn	Hạt nhân ở trung tâm, electron chuyển động trong các obitan (đám mây electron)
Quỹ đạo electron	Các quỹ đạo tròn cố định với bán kính xác định	Obitan - vùng không gian có xác suất tìm thấy electron cao
Năng lượng electron	Electron chỉ tồn tại ở các mức năng lượng xác định (trạng thái dừng)	Electron có thể tồn tại ở nhiều mức năng lượng khác nhau trong một obitan
Chuyển động của electron	Chuyển động tròn quanh hạt nhân	Chuyển động phức tạp, không thể xác định chính xác vị trí và vận tốc cùng lúc
Nguyên lý xác định vị trí electron	Có thể xác định chính xác vị trí và vận tốc của electron	Tuân theo nguyên lý bất định Heisenberg
Sự mô tả electron	Hạt	Lưỡng tính sóng-hạt
Số lượng electron tối đa trên một lớp	$2n^2$ (n là số lớp)	Tuân theo nguyên lý Pauli và quy tắc Hund
Hình dạng obitan	Không đề cập	Có nhiều hình dạng khác nhau (s, p, d, f)
Spin của electron	Không đề cập	Được xem xét và ảnh hưởng đến cấu hình electron
Giải thích phổ nguyên tử	Giải thích được phổ của nguyên tử hydro	Giải thích được phổ của tất cả các nguyên tử

④ Tìm hiểu về orbital nguyên tử

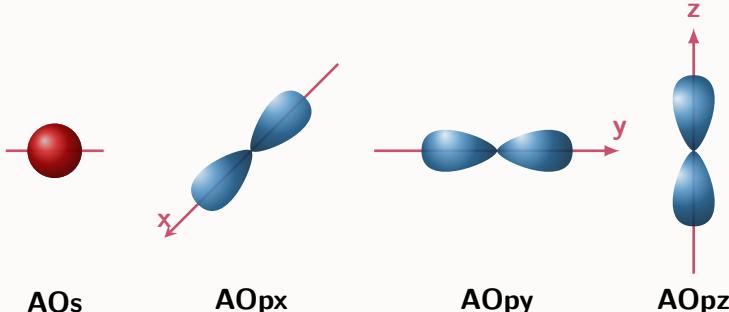
a) Khái niệm



Orbital nguyên tử (ki hiệu là AO) là khu vực không gian xung quanh hạt nhân nguyên tử mà xác suất tìm thấy electron trong khu vực đó là lớn nhất (khoảng 90%).



- ❖ Các AO thường gặp là s, p, d, f.
- ❖ Orbital nguyên tử có một số hình dạng khác nhau. Ví dụ: AO hình cầu, còn gọi là AO_s; AO hình sốt tám nốt, còn gọi là AO p (tùy theo vị trí của AO p trên hệ trục tọa độ Descartes (Đè-các), sẽ gọi là AO_{p_x}, P_y và P_z) (xem hình 3.2).

Hình 3.2: Hình dạng các AO s và AO_p

b) Ô orbital

-
- ❖ Một AO được biểu diễn bằng một ô vuông, gọi là ô orbital □
 - ❖ Trong 1 orbital chỉ chứa tối đa 2 electron có chiều tự quay ngược nhau (nguyên lý loại trừ Pauli (Pau-li)). Nếu orbital có 1 electron thì biểu diễn bằng 1 mũi tên đi lên (↑), nếu orbital có 2 electron thì được biểu diễn bằng 2 mũi tên ngược chiều nhau, mũi tên đi lên viết trước (↑↓).

② Lớp và phân lớp electron

a) Lớp electron

-
- ❶ Thứ tự các lớp electron được ghi bằng các số nguyên n = 1, 2, 3, ..., 7.
 - ❷ Các electron thuộc cùng một lớp có mức năng lượng gần bằng nhau

Bảng 3.2: Tên gọi các lớp từ 1 đến 7

n	1	2	3	4	5	6	7
Tên lớp	K	L	M	N	O	P	Q

b) Phân lớp electron





- ① Mỗi lớp electron phân chia thành các phân lớp được kí hiệu bằng các chữ cái viết thường: s, p, d, f.
- ② Các electron trên cùng một phân lớp có mức năng lượng bằng nhau.
- ③ Số phân lớp trong mỗi lớp bằng số thứ tự của lớp ($n \leq 4$):

Ví dụ:

- ❖ Lớp thứ nhất (lớp K) có 1 phân lớp, đó là phân lớp 1s
- ❖ Lớp thứ hai (lớp L) có 2 phân lớp, đó là phân lớp 2s và 2p
- ❖ Lớp thứ ba (lớp M) có 3 phân lớp, đó là các phân lớp 3s, 3p và 3d
- ❖ Lớp thứ 4 (lớp N) có 4 phân lớp, đó là các phân lớp 4s, 4p, 4d, 4f

c) Số lượng Orbital trong một lớp, phân lớp**> Số lượng Orbital trong một phân lớp**

Trong một phân lớp, các orbital có cùng mức năng lượng.

- ❖ Phân lớp s có 1 AO s
- ❖ Phân lớp p có 3 AO px, py, pz
- ❖ Phân lớp d có 5 AO
- ❖ Phân lớp f có 7 AO

> Số lượng Orbital trong một lớp

Số obitan trong lớp electron thứ n là n^2 orbital

- ❖ Lớp K ($n=1$) có $1^2 = 1$ AO đó là AO 1s.
- ❖ Lớp L ($n=2$) có $2^2 = 4$ AO đó là 1 AO 2s và 3 AO 2p.
- ❖ Lớp M ($n=3$) có $3^2 = 9$ AO đó là 1 AO 3s, 3 AO 3p và 5 AO 3d.
- ❖ Lớp N ($n=4$) có $4^2 = 16$ AO đó là 1 AO 4s, 3 AO 4p, 5AO 4d và 7 AO 4f.

**2. Hãy cho biết số electron tối đa có trong một phân lớp, một lớp?**

Hướng dẫn giải: Số AO có trong các phân lớp s,p,d,f tương ứng là 1, 3, 5, 7 và mỗi AO chứa tối đa 2 electron do đó

- ❖ Phân lớp s chứa tối đa $2 \cdot 1 = 2$ electron
- ❖ Phân lớp p có chứa tối đa $2 \cdot 3 = 6$ electron
- ❖ Phân lớp d chứa tối đa $2 \cdot 5 = 10$ electron



- ❖ Phân lớp f có tối đa $2 \cdot 7 = 14$ electron

Lớp n có n^2 AO do đó số electron tối đa có trong lớp electron thứ n là $2n^2$

③ Cấu hình electron của nguyên tử

a) Năng lượng của electron trong nguyên tử

⊕ Trật tự mức năng lượng AO



- ❖ Khi số hiệu nguyên tử Z tăng, các mức năng lượng AO tăng dần theo trình tự sau:

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5s 4f 5d 6s 5p 4f 5d 6p 4f 5d 6p 7s 5f 6d ...

⊕ Nguyên lý và quy tắc phân bố electron trong nguyên tử



Nguyên lý Pau-ly. Trên một obitan chỉ có thể nhiều nhất là hai electron và hai electron này chuyển động tự quay khác chiều nhau xung quanh trực riêng của mỗi electron.

Như vậy theo nguyên lý Pau-li thì:

- ❖ lớp n có tối đa $2n^2$ electron
- ❖ Số electron tối đa trên các phân lớp s, p, d, f lần lượt là 2, 6, 10, 14 electron

❖ Để biểu thị phân lớp 1s có 2 electron ta dùng kí hiệu $1s^2$. Trong đó: số 1 chỉ lớp $n=1$. Chữ s chỉ orbital s. Số 2 ở phía trên bên phải số electron có trong AO s.

❖ Phân lớp: s^2, p^6, d^{10}, f^{14} có đủ electron tối đa gọi là **phân lớp bão hòa**.

❖ Phân lớp s^1, p^3, d^5, f^7 có nửa số electron tối đa gọi là **phân lớp bán bão hòa**.

❖ Phân lớp chưa đủ số electron tối đa gọi là **phân lớp chưa bão hòa**. Ví dụ $s^1, p^3, p^5, d^9, f^{11}$.



⚠ Lưu ý. Người ta biểu thị chiều tự quay khác nhau quanh trực riêng của hai electron bằng 2 mũi tên nhỏ: Một mũi tên có chiều đi lên và một mũi tên có chiều đi xuống .

❖ Trong 1 orbital đã có 2 electron, thì 2 electron này gọi là **electron ghép đôi**. Khi biểu diễn mũi tên bên trái phải vẽ hướng lên và mũi tên bên phải vẽ hướng xuống ()

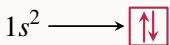
❖ Trong một Orbital chỉ có 1 electron, thì electron này gọi là **electron độc thân**. Khi biểu diễn mũi tên bắt buộc phải vẽ chiều hướng lên ()



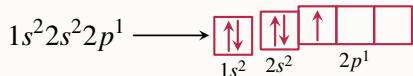
Nguyên lý vững bền. Các electron trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản lần lượt chiếm các mức năng lượng từ thấp đến cao.



Ví dụ: Nguyên tử helium ($Z = 2$) có 2 electron. Theo nguyên lý pauli - li hai electron này cùng chiếm orbital $1s$ có mức năng lượng thấp nhất. Do đó sự phân bố electron trên orbital của He là

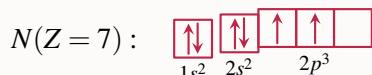


Nguyên tử Boron ($Z = 5$) có 5 electron. 2 electron đầu tiên chiếm AO $1s$ có năng lượng thấp nhất, 2 electron tiếp theo chiếm AO $2s$ và electron còn lại chiếm AO $2p$. Do đó sự phân bố electron trên orbital của B là

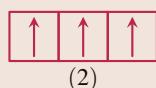
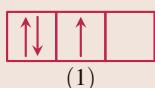


Quy tắc Hund. Trong cùng một phân lớp, các electron sẽ phân bố trên các orbital sao cho số electron độc thân là tối đa và các electron này phải có chiều tự quay giống nhau.

Ví dụ: Sự phân bố electron trên các orbital của carbon và nitrogen như sau:



3. Trong các trường hợp (1) và (2) dưới đây trường hợp nào phân bố electron tuân theo quy tắc hund



b) Viết cấu hình e

Cấu hình electron của nguyên tử biểu diễn sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp khác nhau.

Quy ước cách biểu diễn sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp như sau:





Các bước viết cấu hình electron

⊕ **Bước 1:** Xác định số electron của nguyên tử.

⊕ **Bước 2:** Điền electron theo thứ tự các mức năng lượng từ thấp đến cao (theo dây Klechkowski xem hình 3.3). Điền electron bão hòa phân lớp trước rồi mới điền tiếp vào phân lớp sau.

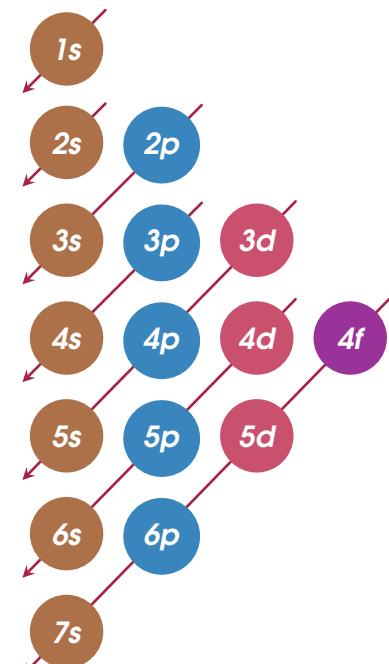
⊕ **Bước 3:** Đổi lại vị trí các phân lớp sao cho số thứ tự lớp (n) tăng dần từ trái qua phải.

Ví dụ: Ca(Z = 20) Thứ tự mức năng lượng orbital : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ hoặc viết gọn là: [Ar]4s²

Em có biết?

Trật tự năng lượng các AO được mô tả theo quy tắc đường chéo (quy tắc Klechkowski)



Hình 3.3: Quy tắc Klechkowski

c) Biểu diễn cấu hình e theo orbital

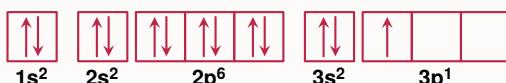


⊕ **Bước 1:** Viết cấu hình electron của nguyên tử.

⊕ **Bước 2:** Biểu diễn mỗi AO bằng một ô vuông (ô orbital hay ô lượng tử), các AO trong cùng phân lớp thì viết liền nhau, các AO khác phân lớp thì viết tách nhau. Thứ tự các ô orbital từ trái sang phải theo thứ tự như ở cấu hình electron.

⊕ **Bước 3:** Điền electron vào từng ô orbital theo thứ tự lớp và phân lớp, mỗi electron biểu diễn bằng một mũi tên. Trong mỗi phân lớp, electron được phân bố sao cho số electron độc thân là lớn nhất, electron được điền vào các ô orbital theo thứ tự từ trái sang phải. Trong một ô orbital, electron đầu tiên được biểu diễn bằng mũi tên quay lên, electron thứ hai được biểu diễn bằng mũi tên quay xuống.

Ví dụ: Cấu hình electron của nguyên tử Aluminium có Z = 13 : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ có thể được biểu diễn theo ô orbital như sau:



d) Đặc điểm cấu hình e lớp ngoài cùng

Số e lớp ngoài cùng	1,2,3 e	4 e	5, 6, 7e	8e (He, 2e)
Loại nguyên tố	Kim loại	KL hoặc PK	Phi kim	Khí hiếm

II. Các dạng bài tập

Dạng 1. Câu hỏi lý thuyết

Kiểu hỏi 1: Lý thuyết về mô hình nguyên tử

Ví dụ mẫu

① Ví dụ 1

Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

Theo mô hình Bohr, điều gì xảy ra khi một electron hấp thụ một photon có năng lượng chính xác bằng hiệu năng lượng giữa hai mức?

- A Electron sẽ chuyển lên quỹ đạo có năng lượng cao hơn.
- B Electron sẽ thoát khỏi nguyên tử.
- C Electron sẽ vẫn ở nguyên quỹ đạo cũ.
- D Nguyên tử sẽ ion hóa.

 Khi electron hấp thụ photon có năng lượng bằng hiệu năng lượng giữa hai mức:

- A **Đúng.** Electron sẽ hấp thụ photon và chuyển lên quỹ đạo có năng lượng cao hơn tương ứng.
- B **Sai.** Electron chỉ thoát khỏi nguyên tử khi hấp thụ năng lượng lớn hơn năng lượng ion hóa.
- C **Sai.** Nếu hấp thụ photon có năng lượng phù hợp, electron sẽ chuyển lên quỹ đạo cao hơn.
- D **Sai.** Ion hóa chỉ xảy ra khi electron hấp thụ đủ năng lượng để thoát khỏi nguyên tử hoàn toàn.

 A

② Ví dụ 2

Trắc nghiệm đúng sai

Trong mô hình nguyên tử Bohr, điều nào sau đây là đúng về các quỹ đạo electron?

Phát biểu	Đ	S
A Các quỹ đạo electron là những vòng tròn cố định.		
B Mỗi quỹ đạo tương ứng với một mức năng lượng xác định.		
C Electron có thể tồn tại ở bất kỳ vị trí nào giữa các quỹ đạo.		
D Số quỹ đạo trong một nguyên tử bằng số nguyên tử của nó.		



 **Lời giải.** Theo mô hình nguyên tử Bohr:

- (A) **Đúng.** Bohr mô tả electron chuyển động trên các quỹ đạo tròn cố định.
- (B) **Đúng.** Mỗi quỹ đạo có một mức năng lượng xác định, được gọi là trạng thái dừng.
- (C) **Sai.** Electron chỉ tồn tại trên các quỹ đạo cố định, không thể ở giữa các quỹ đạo.
- (D) **Sai.** Số quỹ đạo không bằng số nguyên tử. Trong mô hình Bohr, số quỹ đạo có thể là nhiều (lý thuyết là vô hạn), phụ thuộc vào trạng thái kích thích của nguyên tử.



Kiểu hỏi 2: Lý thuyết về cấu trúc lớp vỏ electron

Ví dụ mẫu

Ví dụ 3

Lớp electron thứ 3 có bao nhiêu phân lớp?

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.

 **Lời giải.** Số phân lớp bằng số thứ tự lớp



Ví dụ 4

Phát biểu nào sau đây đúng?

- (A) Số phân lớp electron có trong lớp N là 4.
- (B) Số phân lớp electron có trong lớp M là 4.
- (C) Số orbital có trong lớp N là 9.
- (D) Số orbital có trong lớp M là 8.

 **Lời giải.** Lớp N ứng với $n = 4$ nên có 4 phân lớp electron. Lớp M ứng với $n = 3$ nên có 3 phân lớp electron.



Kiểu hỏi 3: Lý thuyết về cấu hình electron

Ví dụ mẫu

Ví dụ 5

Sự phân bố electron trong một orbital dựa vào nguyên lí hay quy tắc nào sau đây?

- (A) Nguyên lí vững bền.
- (B) Quy tắc Hund.
- (C) Nguyên lí Pauli.
- (D) Quy tắc Pauli.

 **Lời giải.** Sự phân bố electron trong một orbital dựa vào nguyên lý pauli



⌚ Ví dụ 6

Sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp electron dựa vào nguyên lý hay quy tắc nào sau đây?

- A** Nguyên lý vững bền và nguyên lý Pauli.
- B** Nguyên lý vững bền và quy tắc Hund.
- C** Nguyên lý Pauli và quy tắc Hund.
- D** Nguyên lý vững bền và quy tắc Pauli.

Lời giải. Sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp electron dựa vào Nguyên lý vững bền và quy tắc Hund

**⌚ Ví dụ 7**

Sự phân bố electron vào các lớp và phân lớp căn cứ vào

- A** nguyên tử khôi tăng dần.
- B** điện tích hạt nhân tăng dần.
- C** số khôi tăng dần.
- D** mức năng lượng electron.

Lời giải.

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

Câu 1. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, orbital nguyên tử được mô tả như thế nào?

- A** Là vùng không gian có xác suất tìm thấy electron cao nhất
- B** Là quỹ đạo cố định mà electron chuyển động xung quanh hạt nhân
- C** Là lớp vỏ electron có hình cầu bao quanh hạt nhân
- D** Là đường đi của electron khi chuyển động quanh hạt nhân

Câu 2. Theo mô hình Bohr, năng lượng của electron trong nguyên tử hydro phụ thuộc vào yếu tố nào?

- A** Số lượng tử chính n
- B** Số lượng tử phụ l
- C** Số lượng tử từ m
- D** Spin của electron

Câu 3. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, nguyên lý bất định Heisenberg phát biểu điều gì?

- A** Không thể xác định đồng thời chính xác vị trí và động lượng của electron
- B** Electron luôn chuyển động trên các quỹ đạo cố định
- C** Năng lượng của electron chỉ phụ thuộc vào khoảng cách từ nó đến hạt nhân
- D** Electron có thể được tìm thấy ở bất kỳ đâu trong nguyên tử với xác suất như nhau

Câu 4. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, số lượng tử spin ms có thể nhận những giá trị nào?

- A** +1/2 và -1/2
- B** 0 và 1
- C** -1, 0, và +1
- D** Bất kỳ giá trị nào từ -1 đến +1

Câu 5. Theo mô hình Bohr, điều gì xảy ra khi electron chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái cơ



- A Electron phát ra một photon
- B Electron hấp thụ một photon
- C Nguyên tử trở nên trung hòa về điện
- D Không có gì xảy ra, electron vẫn giữ nguyên năng lượng

Câu 6. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, nguyên lý Pauli phát biểu điều gì?

- A Trong một nguyên tử, không có hai electron nào có bộ 4 số lượng tử giống nhau
- B Các electron luôn chuyển động theo cặp trong orbital
- C Mỗi orbital chỉ có thể chứa tối đa một electron
- D Các electron trong cùng một lớp có cùng mức năng lượng

Câu 7. Trong mô hình Bohr, bán kính quỹ đạo của electron trong nguyên tử hydro tỉ lệ với yếu tố nào sau đây?

- A Bình phương của số lượng tử chính n
- B Số lượng tử chính n
- C Căn bậc hai của số lượng tử chính n
- D Nghịch đảo của số lượng tử chính n

Câu 8. Trong mô hình nguyên tử hiện đại, orbital p có hình dạng như thế nào?

- A Hình số 8 (hai thuỷ)
- B Hình cầu
- C Hình tròn phẳng
- D Hình bông hoa bốn cánh

Câu 9. Lớp electron thứ 4 có bao nhiêu orbital tối đa?

- A 8
- B 16
- C 32
- D 64

Câu 10. Phân lớp nào sau đây không tồn tại trong lớp M?

- A 3s
- B 3p
- C 3d
- D 3f

Câu 11. Số electron tối đa trong phân lớp 3p là bao nhiêu?

- A 2
- B 4
- C 6
- D 8

Câu 12. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào đúng?

- A Phân lớp 2d có thể tồn tại
- B Lớp L có 3 phân lớp electron
- C Số electron tối đa trong lớp N là 32
- D Phân lớp 4f có 5 orbital

Câu 13. Trong một nguyên tử, electron ở lớp nào có năng lượng cao nhất?

- A Lớp K
- B Lớp L
- C Lớp M
- D Lớp ngoài cùng

Câu 14. Orbital nguyên tử là

- A đám mây chứa electron có dạng hình cầu
- B đám mây chứa electron có dạng hình số 8 nổi

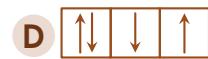
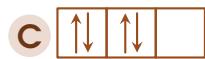
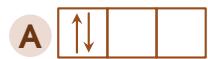


- C** khu vực không gian xung quanh hạt nhân mà tại đó xác suất có mặt electron lớn nhất
D quỹ đạo chuyển động của electron quay quanh hạt nhân có kích thước và năng lượng xác định

Câu 15. Cách biểu diễn electron trong AO nào sau đây không tuân theo nguyên lí Pau-li?



Câu 16. Sự phân bố electron theo ô orbital nào dưới đây là đúng?



Câu 17. Số electron tối đa có trong lớp M

A 6

B 9

C 14

D 18

Câu 18. Các electron của nguyên tử nguyên tố X được phân bố trên ba lớp, lớp thứ ba có 6 electron. Số đơn vị điện tích hạt nhân của nguyên tử nguyên tố X là

A 6

B 8

C 14

D 16

Câu 19. Nguyên tố X có Z = 17. Electron lớp ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố X thuộc lớp

A K

B L

C M

D N

B. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai

Câu 20. Đâu là những hạn chế của mô hình nguyên tử Bohr?

Phát biểu	Đ	S
A Không giải thích được phổ của các nguyên tử phức tạp		
B Không dự đoán được sự tồn tại của các đồng vị		
C Không giải thích được liên kết hóa học		
D Không phù hợp với nguyên lý bất định Heisenberg		

Câu 21. Về sự chuyển dời của electron trong mô hình Bohr, phát biểu nào sau đây là chính xác?

Phát biểu	Đ	S
A Khi electron chuyển từ quỹ đạo cao xuống quỹ đạo thấp hơn, nó phát ra photon		
B Electron có thể chuyển giữa các quỹ đạo mà không cần hấp thụ hoặc phát ra năng lượng		
C Năng lượng của photon phát ra bằng hiệu năng lượng giữa hai mức		
D Electron luôn chuyển xuống mức năng lượng thấp nhất khi bị kích thích		

Câu 22. Về sự phân bố electron vào các lớp và phân lớp, hãy chọn những phát biểu đúng:

Phát biểu	Đ	S



A Electron được sắp xếp vào các orbital theo nguyên lý vững bền		
B Số electron tối đa trong một lớp luôn bằng $2n^2$, với n là số lớp e		
C Phân lớp d bắt đầu được điền electron từ lớp thứ 3 trở đi		
D Trong cùng một lớp, phân lớp s có mức năng lượng thấp nhất		

Câu 23. Xét các phát biểu sau về cấu hình electron, chọn những phát biểu đúng:

Phát biểu	Đ	S
A Số electron tối đa trong phân lớp p là 6		
B Phân lớp f chứa tối đa 10 electron		
C Tổng số orbital trong một phân lớp luôn là số lẻ		
D Số electron tối đa trong một orbital luôn là 1		

Câu 24. Về quy tắc Hund trong việc phân bố electron, hãy chọn những phát biểu đúng:

Phát biểu	Đ	S
A Các electron sẽ chiếm hết các orbital cùng năng lượng trước khi ghép đôi		
B Các electron trong các orbital cùng năng lượng sẽ có spin cùng chiều		
C Quy tắc Hund chỉ áp dụng cho các nguyên tố thuộc nhóm p		
D Electron luôn ghép đôi trong cùng một orbital trước khi điền vào orbital khác		

Câu 25. Về sự phân bố electron trong nguyên tử, hãy chọn những phát biểu đúng:

Phát biểu	Đ	S
A Nguyên tử luôn ở trạng thái cơ bản trong mọi điều kiện		
B Cấu hình electron của ion được xác định sau khi thêm hoặc bớt electron từ nguyên tử trung hòa		
C Trong trạng thái cơ bản, electron được sắp xếp sao cho tổng năng lượng thấp nhất		
D Các electron trong cùng một phân lớp có mức năng lượng bằng nhau.		

Câu 26. Trong mô hình Bohr, điều nào sau đây là đúng về bán kính quỹ đạo electron?

Phát biểu	Đ	S
A Bán kính quỹ đạo tỉ lệ với bình phương của số lượng tử chính n		



B Bán kính quỹ đạo không phụ thuộc vào số lượng tử chính		
C Quỹ đạo có năng lượng cao hơn có bán kính lớn hơn		
D Bán kính quỹ đạo tỉ lệ nghịch với số proton trong hạt nhân		

Câu 27. Cho cấu hình electron của nguyên tử X là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

Phát biểu	Đ	S
A X có số hiệu nguyên tử $Z = 16$		
B lớp M có 4 electron		
C X thuộc nguyên tố p		
D phân lớp có năng lượng cao nhất có cấu hình electron theo AO là 		

Dạng 2. Bài tập về cấu hình electron

Bài toán 1: Viết cấu hình electron



⊕ Bước 1: xác định số electron

⊕ Bước 2: Phân bố electron vào các lớp và phân lớp theo thứ tự mức năng lượng:

$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < \dots$$

sao cho phân lớp s tối đa $2e$, phân lớp p tối đa $6e$, phân lớp d $10e$ và phân lớp f $14e$. Khi phân bố e trên một phân lớp các electron độc thân phải chiếm các AO trước sau đó mới ghép đôi cho đủ số e tối đa mới chuyển sang phân lớp khác có năng lượng cao hơn.

⊕ Bước 3: Đảo lại sao cho số thứ tự lớp tăng dần và thứ tự các phân lớp là s,p,d,f

Ví dụ mẫu

Ví dụ 8

Viết cấu hình electron của Na ($Z = 11$), Ca ($Z = 19$), Cl ($Z = 17$) và Mn ($Z = 25$).

 *Hướng dẫn:*

- ❖ Na ($Z = 11$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- ❖ Ca ($Z = 20$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- ❖ Cl ($Z = 17$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- ❖ Mn ($Z = 25$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

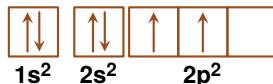


⌚ Ví dụ 9

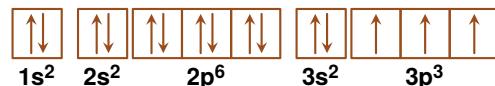
Biểu diễn cấu hình electron của các nguyên tử có X = 6 và Y = 15 theo ô orbital.

 Hướng dẫn:

- Cấu hình e của X là $1s^2 2s^2 2p^2$ biểu diễn theo ô orbital như sau:



- Cấu hình e của Y là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ biểu diễn theo ô orbital như sau:



💻 Bài toán 2: Dựa vào cấu hình electron giải thích một số tính chất



Các electron ở lớp ngoài cùng quyết định tính chất hóa học của một nguyên tố.

- Đối với nguyên tử của các nguyên tố, số electron lớp ngoài cùng tối đa là 8 đó là các nguyên tử khí hiếm (trừ He có 2 e ở lớp ngoài cùng) chúng hầu như không tham gia vào phản ứng hóa học.
- Các nguyên tử có 1, 2, 3 electron ở lớp ngoài cùng là các nguyên tử kim loại (trừ H, He và B)
- Các nguyên tử có 5, 6, 7 electron ở lớp ngoài cùng thường là các nguyên tử phi kim.
- Các nguyên tử có 4 electron ở lớp ngoài cùng có thể là nguyên tử kim loại hay phi kim.

📘 Ví dụ mẫu

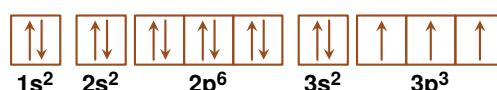
⌚ Ví dụ 10

Phosphorus (P) là một nguyên tố quan trọng trong cơ thể sống, đặc biệt là trong cấu trúc xương và răng. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử phosphorus ($Z = 15$) theo ô orbital và giải thích việc áp dụng các nguyên lý vững bền, nguyên lý Pauli và quy tắc Hund.

 Hướng dẫn:

Cấu hình electron của phosphorus ($Z = 15$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Biểu diễn theo ô orbital:



Giải thích:

- Nguyên lý vững bền: Electron được sắp xếp vào các orbital có mức năng lượng thấp nhất trước ($1s$, $2s$, $2p$, $3s$, $3p$).
- Nguyên lý Pauli: Mỗi orbital chứa tối đa 2 electron có spin ngược nhau.
- Quy tắc Hund: Trong orbital $3p$, 3 electron được phân bố vào 3 orbital khác nhau với spin cùng chiều để đạt trạng thái năng lượng thấp nhất.



⌚ Ví dụ 11

Calcium ($Z = 20$) là thành phần quan trọng trong xương và răng. Viết cấu hình electron của nguyên tử calcium và giải thích tại sao calcium là một kim loại kiềm thổ.

💡 Hướng dẫn:

Cấu hình electron của calcium ($Z = 20$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Calcium là một kim loại kiềm thổ vì:

- ❖ Nó có 2 electron ở lớp ngoài cùng ($4s^2$), đặc trưng cho nhóm IIA (nhóm 2).
- ❖ Các electron này dễ dàng bị mất đi để tạo thành ion Ca^{2+} , cho phép calcium tham gia vào các phản ứng hóa học đặc trưng của kim loại.
- ❖ Cấu trúc electron này tạo ra tính kim loại mạnh, nhưng không mạnh bằng kim loại kiềm (có 1 electron lớp ngoài cùng).

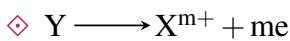
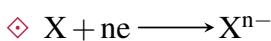
☕ Bài toán 3: Cấu hình electron của ion



Phương pháp giải



Nguyên tử nhường , nhận electron để trở thành ion



Cách viết cấu hình electron cho ion

⌚ **Bước 1:** Viết cấu hình electron của nguyên tử trung hoà X^0 .

⌚ **Bước 2:** Thêm (nếu viết cho X^{n-}) hoặc bớt (nếu viết cho X^{n+}) n electron trên phân lớp ngoài cùng của cấu hình electron X^0 .

📘 Ví dụ mẫu

⌚ Ví dụ 12

Viết cấu hình electron của các ion sau: Ca^{2+} , Fe^{3+} , O^{2-}

💡 Hướng dẫn:

❖ Ca^{2+} :

- ★ Ca có $Z = 20$, cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- ★ Ca^{2+} mất 2 electron ở lớp ngoài cùng
- ★ Cấu hình electron của Ca^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

❖ Fe^{3+} :

- ★ Fe có $Z = 26$, cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
- ★ Fe^{3+} mất 2 electron ở lớp 4s và 1 electron ở lớp 3d



☆ Cấu hình electron của Fe^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

❖ O^{2-} :

☆ O có Z = 8, cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^4$

☆ O^{2-} nhận thêm 2 electron ở lớp 2p

☆ Cấu hình electron của O^{2-} : $1s^2 2s^2 2p^6$

Nhận xét:

❖ Ca^{2+} có cấu hình electron giống khí hiếm Ar

❖ Fe^{3+} có cấu hình electron nửa bão hòa ở lớp 3d

❖ O^{2-} có cấu hình electron giống khí hiếm Ne

Bài toán 4: Xác định nguyên tố dựa vào số e trên các phân lớp



❖ Số electron tối đa trên các phân lớp là s, p, d, f lần lượt là 2, 6, 10, 14 electron.

❖ Điền electron theo thứ tự mức năng lượng sao cho đủ số electron trên các phân lớp theo yêu cầu của đề bài

Ví dụ mẫu

Ví dụ 13

Một nguyên tử X có tổng số electron ở phân lớp p là 11. X là nguyên tố nào?

A K.

B Cl.

C Si.

D Ca.

 Hướng dẫn:

Vì tổng số electron trên phân lớp p là 11 nên có 6 electron phân bố vào phân lớp 2p và 5 electron còn lại sẽ phân bố vào phân lớp 3p do đó X có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow$ X là nguyên tố Cl 

Ví dụ 14

Một nguyên tử R có tổng số electron ở các phân lớp d là 5. R là nguyên tố nào?

A Fe.

B Cu.

C Mn.

D Zn.

 Hướng dẫn:

Tổng số electron ở các phân lớp d là 5, tương ứng với cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 \Rightarrow$ R là nguyên tố Mn (Mangan) 

Bài tập tự luyện dạng 2

A. Câu hỏi trắc nghiệm 1 phương án



Câu 28. Một nguyên tử Y có tổng số electron ở phân lớp s là 8. Y là nguyên tố nào?

A Na**B** Mg**C** Ca**D** K

Câu 29. Nguyên tử của nguyên tố Z có tổng số electron ở các phân lớp p là 15. Z là nguyên tố nào?

A As**B** P**C** S**D** Br

Câu 30. Nguyên tử của nguyên tố M có số electron ở phân lớp ngoài cùng là 6. M là nguyên tố nào?

A N**B** O**C** C**D** S

Câu 31. Một nguyên tử R có tổng số electron ở các phân lớp d là 5. R là nguyên tố nào?

A Fe**B** Cu**C** Mn**D** Zn

Câu 32. Nguyên tử của nguyên tố T có tổng số electron ở các phân lớp s và p là 18. T là nguyên tố nào?

A P**B** S**C** Ar**D** Cl

Câu 33. Cấu hình electron của X là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$. Phát biểu nào sau đây **sai**.

A Lớp M có 8 electron**B** X thuộc nguyên tố phi kim**C** Cấu hình electron theo orbital của X có 3 electron độc thân**D** X có khả năng nhận thêm 3 electron khi tham gia phản ứng hóa học.

Câu 34. Nguyên tố Y có Z=25. Vậy Y thuộc nguyên tố nào?

A s**B** p**C** d**D** f

Câu 35. Cấu hình electron của Al^{3+} là

A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ **B** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ **C** $1s^2 2s^2 2p^6$ **D** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

B. Câu hỏi trắc nghiệm đúng sai

Câu 36. Đối với cấu hình electron của các nguyên tố, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Electron được sắp xếp theo nguyên lý vững bền		
B Số electron tối đa trong một phân lớp là $2n^2$, với n là số lớp e		
C Các orbital luôn được lắp đầy hoàn toàn trước khi chuyển sang orbital tiếp theo		
D Cấu hình electron của một nguyên tố luôn giống hệt với cấu hình của nguyên tố trước nó cộng thêm một electron		

Câu 37. Đối với cấu hình electron của các nguyên tố, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S



A Electron được sắp xếp theo nguyên lý vững bền		
B Số electron tối đa trong một lớp là $2n^2$, với n là số lượng tử chính		
C Các orbital luôn được lấp đầy hoàn toàn trước khi chuyển sang orbital tiếp theo		
D Cấu hình electron tuân theo quy tắc Hund khi điền electron vào các orbital cùng mức năng lượng		

Câu 38. Về phân lớp electron

Phát biểu	Đ	S
A Phân lớp s có tối đa 2 electron		
B Phân lớp p có tối đa 6 electron		
C Phân lớp d có tối đa 10 electron		
D Phân lớp f có tối đa 12 electron		

Câu 39. Về cấu hình electron của nguyên tử

Phát biểu	Đ	S
A Số electron trong nguyên tử trung hòa bằng số proton		
B Tổng số electron trong các phân lớp bằng số hiệu nguyên tử		
C Electron luôn được điền vào orbital có năng lượng thấp nhất trước, không có ngoại lệ		
D Cấu hình electron của ion dương có ít electron hơn nguyên tử trung hòa		

Câu 40. Về sự sắp xếp electron trong nguyên tử, điều nào sau đây là chính xác?

Phát biểu	Đ	S
A Electron được sắp xếp vào các orbital theo thứ tự tăng dần của năng lượng		
B Nguyên lý Pauli quy định rằng mỗi orbital chỉ chứa tối đa 2 electron có spin ngược nhau		
C Quy tắc Hund áp dụng khi điền electron vào các orbital cùng mức năng lượng		
D Cấu hình electron của một nguyên tố luôn giống hệt cấu hình của nguyên tố trước nó cộng thêm một electron		

Câu 41. Về cấu hình electron của các nguyên tố chuyển tiếp, điều nào sau đây là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Electron được thêm vào phân lớp d của lớp trước		



B Có thể có sự chuyển electron từ phân lớp s sang d để đạt trạng thái bền hơn		
C Tất cả các nguyên tố chuyển tiếp đều có cấu hình electron kết thúc ở phân lớp d		
D Các nguyên tố chuyển tiếp thường có nhiều trạng thái oxi hóa		

Câu 42. Về mối quan hệ giữa cấu hình electron và vị trí trong bảng tuần hoàn, điều nào sau đây là chính xác?

Phát biểu	Đ	S
A Số lớp electron xác định số thứ tự chu kỳ		
B Số electron hóa trị xác định số thứ tự nhóm đối với các nguyên tố nhóm A		
C Tất cả các nguyên tố có cấu hình electron kết thúc ở ns^2 đều là kim loại kiềm thổ		
D Nguyên tố có cấu hình electron kết thúc ở p^6 là khí hiếm		

Câu 43. Về cấu hình electron của các ion, nhận định nào sau đây là chính xác?

Phát biểu	Đ	S
A Ion dương có ít electron hơn nguyên tử trung hòa		
B Ion âm có nhiều electron hơn nguyên tử trung hòa		
C Các ion của khí hiếm thường có cấu hình electron giống khí hiếm		
D Tất cả các ion đều có cấu hình electron ổn định như khí hiếm		

Câu 44. Nguyên tố X có cấu hình electron $[Ar]3d^104s^2$. Nhận định nào sau đây về X là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A X là nguyên tố thuộc nhóm IIB (nhóm 12)		
B X có số oxi hóa phổ biến là +2		
C X là một kim loại kiềm thổ		
D X có 2 electron hóa trị		

Câu 45. Nguyên tố Y có cấu hình electron $[Xe]4f^145d^106s^26p^2$. Nhận định nào sau đây về Y là đúng?

Phát biểu	Đ	S
A Y là nguyên tố thuộc nhóm IVA (nhóm 14)		
B Y nằm ở chu kỳ 6 của bảng tuần hoàn		



C Y có thể tạo hợp chất khí với hidro

D Y có tính phi kim mạnh

C. Bài tập tự luận

Bài 1. Sắt ($Z = 26$) là nguyên tố phổ biến trong vỏ Trái Đất và có nhiều ứng dụng trong công nghiệp. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử sắt và giải thích tại sao nó là một kim loại chuyển tiếp.

Bài 2. Đồng ($Z = 29$) là một kim loại được sử dụng rộng rãi trong dây dẫn điện. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử đồng và giải thích tại sao cấu hình electron của đồng lại khác biệt so với quy luật điền electron thông thường.

Bài 3. Nguyên tố R có $Z = 13$ và nguyên tố S có $Z = 9$.

- ❖ Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố R và S.
- ❖ Khi nguyên tử của nguyên tố R nhường đi ba electron và nguyên tử của nguyên tố S nhận thêm một electron thì lớp electron ngoài cùng của chúng có đặc điểm gì?

Bài 4. Nguyên tử X có tổng số electron ở các phân lớp p là 11. Viết cấu hình electron của X

Bài 5. Nguyên tử B có 5 electron ở phân lớp d. Viết cấu hình electron của B và cho biết B là kim loại hay phi kim.

Bài 6. Một ion M^{3+} có tổng số hạt prôton, nơtron, electron là 79, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19. Viết cấu hình e của nguyên tử M

Hướng dẫn giải:

Ta có

$$\begin{array}{ccc} M & - & 3e \longrightarrow M^{3+} \\ \downarrow & & \downarrow \\ (2Z+N) & & 79 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} 2Z + N - 3 = 79 \\ (2Z - 3) - N = 19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 26 \\ N = 30 \end{cases}$$

Cấu hình của M: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ hoặc viết gọn $[Ar]3d^6 4s^2$

Bài 7. Một ion X^{2-} có tổng số hạt prôton, nơtron, electron là 20, trong đó số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện là 2. Viết cấu hình electron của nguyên tử X.

Hướng dẫn giải:

Ta có

$$\begin{array}{ccc} X & + & 2e \longrightarrow X^{2-} \\ \downarrow & & \downarrow \\ (2Z+N) & & 20 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} 2Z + N + 2 = 20 \\ N - (2Z + 2) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 8 \\ N = 8 \end{cases}$$

Cấu hình của X: $1s^2 2s^2 2p^4$ (nguyên tử Oxy)

Bài 8. Một nguyên tử Y có tổng số hạt prôton, nơtron, electron là 74, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 18. Viết cấu hình electron của nguyên tử Y.

Hướng dẫn giải:



Ta có $\begin{cases} 2Z + N = 74 \\ 2Z - N = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 23 \\ N = 28 \end{cases}$

Cấu hình của Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ (nguyên tử Vanadi)

Bài 9. Một ion Z^+ có tổng số hạt prôton, nơtron, electron là 33, trong đó số hạt mang điện ít hơn số hạt không mang điện là 1. Viết cấu hình electron của nguyên tử Z.

 *Hướng dẫn giải:*

Ta có

$$\begin{array}{ccc} Z & - & 1e \longrightarrow Z^+ \\ \downarrow & & \downarrow \\ (2Z+N) & & 33 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} 2Z + N - 1 = 33 \\ N - (2Z - 1) = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 11 \\ N = 12 \end{cases}$$

Cấu hình của Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (nguyên tử Natri)

Bài 10. Một nguyên tử W có tổng số hạt prôton, nơtron, electron là 24, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 2. Viết cấu hình electron của nguyên tử W.

 *Hướng dẫn giải:*

Ta có $\begin{cases} 2Z + N = 24 \\ 2Z - N = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 8 \\ N = 8 \end{cases}$

Cấu hình của W: $1s^2 2s^2 2p^4$ (nguyên tử Oxy)

Bài 11. Một ion M^{3+} có tổng số hạt prôton, nơtron, electron là 79, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19. Viết cấu hình electron của nguyên tử M.

 *Hướng dẫn giải:*

Ta có

$$\begin{array}{ccc} M & - & 3e \longrightarrow M^{3+} \\ \downarrow & & \downarrow \\ (2Z+N) & & 79 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} 2Z + N - 3 = 79 \\ (2Z - 3) - N = 19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 26 \\ N = 30 \end{cases}$$

Cấu hình của M: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ (nguyên tử Sắt)



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

④ Tìm hiểu về ô nguyên tố

Số hiệu nguyên tử	4	Nguyên tử khồi trung bình
Tên nguyên tố hóa học	Beryllium	Kí hiệu nguyên tố hóa học
[He]2s ²		Cấu hình electron
+2		Số oxi hóa



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 hoá 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 hoá học như. kí hiệu hoá học, tên nguyên tố, số hiệu nguyên tử và nguyên tử khồi trung bình,...

Số thứ tự ô nguyên tố = số hiệu nguyên tử

⑤ 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

④ 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

⑤ Phân loại nguyên tố



Các nguyên tố hoá 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.

**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.

**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

⇒ Hướng dẫn:

Quy luật bát âm của Newlands chỉ ra rằng khi sắp xếp các nguyên tố theo khối lượng nguyên tử tăng dần, cứ 8 nguyên tố thì tính chất lặp lại. Tuy nhiên, quy luật này chỉ áp dụng được cho 20 nguyên tố đầu tiên. Khi áp dụng cho các nguyên tố nặng hơn, quy luật này không còn chính xác. Đây là nhược điểm chính của phương pháp này.



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

Hướng dẫn.

Bảng tuần hoàn của Mendeleev có nhiều ưu điểm, nhưng ưu điểm quan trọng nhất là khả năng dự đoán sự tồn tại và tính chất của các nguyên tố chưa phát hiện. Mendeleev để lại các ô trống trong bảng và dự đoán tính chất của các nguyên tố sẽ điền vào đó. Nhiều dự đoán của ông đã được chứng minh là chính xác khi các nguyên tố này được phát hiện sau đó, ví dụ như gallium, germanium và scandium. **B**

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

Hướng dẫn.

Moseley phát hiện ra rằng mỗi nguyên tố có một số nguyên tử đặc trưng, và số này tăng dần khi đi từ nguyên tố này sang nguyên tố khác trong bảng tuần hoàn. Phát hiện này đã giải quyết được vấn đề sắp xếp không chính xác của một số cặp nguyên tố trong bảng Mendeleev, như trường hợp của Telua (Te) và Iod (I). Trong bảng của Mendeleev, Te (khối lượng nguyên tử 127,6) được đặt trước I (khối lượng nguyên tử 126,9) mặc dù có khối lượng nguyên tử lớn hơn. Phát hiện của Moseley cho thấy số nguyên tử của Te (52) nhỏ hơn I (53), giải thích được vị trí đúng của chúng trong bảng tuần hoàn. **B**

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

Hướng dẫn.

Johann Wolfgang Döbereiner là người đầu tiên đề xuất quy luật bộ ba vào năm 1829. Ông nhận thấy rằng trong một số bộ ba nguyên tố có tính chất tương tự, khối lượng nguyên tử của nguyên tố giữa xấp xỉ bằng trung bình cộng khối lượng nguyên tử của hai nguyên tố ở hai đầu. **C**

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

Hướng dẫn.

John Newlands đề xuất “Quy luật bát âm” vào năm 1863. Ông nhận thấy rằng khi sắp xếp các nguyên tố theo thứ tự tăng dần của khối lượng nguyên tử, cứ mỗi nguyên tố thứ tám thì có tính chất tương tự với nguyên tố đầu tiên, giống như các nốt nhạc trong âm nhạc. **B**

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 Để 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

Hướng dẫn.

Dmitri Mendeleev đã để lại các ô trống trong bảng tuần hoàn của mình và dự đoán tính chất của các nguyên tố chưa phát hiện. Điều này cho phép ông dự đoán sự tồn tại và tính chất của các nguyên tố như gallium, germanium và scandium, mà sau này đã được phát hiện và chứng minh là chính xác. **B**



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

Hướng dẫn.

Henry Moseley phát hiện ra rằng mỗi nguyên tố có một số nguyên tử đặc trưng, và số này tăng dần khi đi từ nguyên tố này sang nguyên tố khác trong bảng tuần hoàn. Phát hiện này đã giải quyết được vấn đề sắp xếp không chính xác của một số cặp nguyên tố trong bảng Mendeleev và xác định chính xác vị trí của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.



B

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

Hướng dẫn.

Trong bảng tuần hoàn hiện đại, các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số hiệu nguyên tử hay số đơn vị điện tích hạt nhân (= số proton) trong hạt nhân. Điều này dựa trên phát hiện của Moseley và đảm bảo sự sắp xếp chính xác của các nguyên tố.



B

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

Hướng dẫn.

Một chu kỳ trong bảng tuần hoàn là một hàng ngang, trong đó các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số nguyên tử. Trong một chu kỳ, cấu hình electron lớp ngoài cùng của các nguyên tố biến đổi tuần hoàn từ 1 đến 8 electron (trừ chu kỳ 1).



B

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

Hướng dẫn.

Một nhóm trong bảng tuần hoàn là một cột dọc chứa các nguyên tố có cấu hình electron lớp ngoài cùng tương tự nhau. Do đó, các nguyên tố trong cùng một nhóm thường có tính chất hóa học tương tự nhau.



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

- A** 6
- B** 7
- C** 8
- D** 18

Hướng dẫn.



Bảng tuần hoàn hiện đại có 7 chu kỳ. Chu kỳ 1 là chu kỳ ngắn nhất với 2 nguyên tố, chu kỳ 2 và 3 có 8 nguyên tố, chu kỳ 4 và 5 có 18 nguyên tố, chu kỳ 6 có 32 nguyên tố, và chu kỳ 7 là chu kỳ chưa hoàn thiện.

**B**

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

A 8**B** 16**C** 18**D** 32

Hướng dẫn.

Bảng tuần hoàn hiện đại có 18 nhóm. Các nhóm được đánh số từ 1 đến 18, trong đó nhóm 1-2 và 13-18 là các nguyên tố chính, nhóm 3-12 là các nguyên tố chuyển tiếp.

**C**

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

A Lithium**B** Beryllium**C** Boron**D** Sodium

Hướng dẫn.

Boron (B) không phải là nguyên tố họ s. Nó là nguyên tố họ p, thuộc nhóm 13 trong bảng tuần hoàn. Các nguyên tố họ s là những nguyên tố có electron cuối cùng điền vào orbital s, bao gồm các nguyên tố ở nhóm 1 (trừ H) và nhóm 2.

**C**

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

Hướng dẫn.

Các nguyên tố chuyển tiếp thuộc họ d trong bảng tuần hoàn. Đây là các nguyên tố mà electron cuối cùng được điền vào orbital d. Chúng chiếm các nhóm từ 3 đến 12 trong bảng tuần hoàn.

**C**

Câu 15. Nguyên tố nào sau đây là một kim loại kiềm?

A Beryllium**B** Magnesium**C** Potassium**D** Calcium

Hướng dẫn.

Potassium (K) là một kim loại kiềm. Các kim loại kiềm là các nguyên tố thuộc nhóm 1 của bảng tuần hoàn (trừ Hydrogen), bao gồm Lithium, Sodium, Potassium, Rubidium, Cesium, và Francium.

**C**

Câu 16. Nguyên tố nào sau đây là một khí hiếm?

A Chlorine**B** Nitrogen**C** Oxygen**D** Neon

Hướng dẫn.

Neon (Ne) là một khí hiếm. Các khí hiếm (còn gọi là khí trơ) là các nguyên tố thuộc nhóm 18 của bảng tuần hoàn, bao gồm Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon, và Radon.

**D**

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

Hướng dẫn.

Các nguyên tố họ f được gọi là nguyên tố nội chuyển tiếp. Chúng bao gồm hai dãy: Lanthanide (từ Lanthanum đến Lutetium) và Actinide (từ Actinium đến Lawrencium). Các nguyên tố này có electron cuối cùng được điền vào orbital f.

**B**

Câu 18. Nguyên tố nào sau đây là một phi kim?

A Sodium**B** Aluminum**C** Sulfur**D** Calcium

Hướng dẫn.



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

Biên soạn: Nguyễn Tường Duy

Sulfur (S) là một phi kim. Các phi kim thường nằm ở phía trên bên phải của bảng tuần hoàn (trừ các khí hiếm). Chúng có xu hướng nhận electron để tạo thành ion âm trong phản ứng hóa học.



Câu 19. Nguyên tố nào sau đây là một á kim?

A Oxygen

B Silicon

C Magnesium

D Chlorine

Hướng dẫn.

Silicon (Si) là một á kim. Các á kim nằm ở đường chéo giữa kim loại và phi kim trong bảng tuần hoàn. Chúng có tính chất trung gian giữa kim loại và phi kim.



(B)

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

Hướng dẫn.

Trong bảng tuần hoàn hiện đại, các nguyên tố được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của số proton trong hạt nhân (số nguyên tử). Đây là nguyên tắc cơ bản để xác định vị trí của mỗi nguyên tố trong bảng.



(C)

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

Hướng dẫn.

Các nguyên tố trong cùng một nhóm của bảng tuần hoàn có cấu hình electron lớp ngoài cùng giống nhau. Điều này dẫn đến sự tương đồng về tính chất hóa học giữa các nguyên tố trong cùng nhóm.



(D)

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

Hướng dẫn.

Chu kỳ trong bảng tuần hoàn được xác định dựa trên số lớp electron của nguyên tố. Mỗi chu kỳ bắt đầu với một nguyên tố có electron bắt đầu lấp đầy một lớp electron mới.



(B)

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

Hướng dẫn.

Các nguyên tố chuyển tiếp được xếp ở giữa nhóm IIA và IIIA trong bảng tuần hoàn. Chúng lấp đầy các obitan d và tạo thành một "khối" riêng được gọi là khối d trong bảng tuần hoàn.



(C)

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		

► *Hướng dẫn giải.*

- (A) **Đúng.** Döbereiner công bố quy luật bộ ba vào năm 1829.
- (B) **Sai.** Ông chỉ sắp xếp được một số nguyên tố thành các bộ ba, không phải tất cả.
- (C) **Sai.** Döbereiner là một nhà hóa học người Đức, không phải nhà vật lý người Pháp.
- (D) **Sai.** Quy luật bộ ba chỉ áp dụng cho một số bộ nguyên tố cụ thể, không phải tất cả.



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		

► *Hướng dẫn giải.*

- (A) **Đúng.** John Newlands công bố Quy luật Bát âm vào năm 1864.
- (B) **Sai.** Quy luật Bát âm chỉ áp dụng được cho các nguyên tố nhẹ, không phải tất cả.
- (C) **Đúng.** Ông sắp xếp các nguyên tố theo thứ tự tăng dần của khối lượng nguyên tử.
- (D) Công trình của Newlands ban đầu không được cộng đồng khoa học đón nhận nghiêm túc.



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		

► *Hướng dẫn giải.*

- (A) **Đúng.** Mendeleev công bố bảng tuần hoàn đầu tiên vào năm 1869.



- (B) Đúng.** Ông dự đoán chính xác sự tồn tại và tính chất của một số nguyên tố như germanium, gallium, và scandium.
- (C) Sai.** Mendeleev sắp xếp các nguyên tố dựa trên cả khối lượng nguyên tử và tính chất hóa học.
- (D) Sai.** Bảng tuần hoàn của Mendeleev vẫn có một số lỗi, như việc đặt telua trước iod.



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		

☞ Hướng dẫn giải.

- (A) Đúng.** Trong bảng tuần hoàn hiện đại, các nguyên tố được sắp xếp theo số hiệu nguyên tử tăng dần.
- (B) Đúng.** Bảng tuần hoàn hiện đại bao gồm cả các nguyên tố tự nhiên và nhân tạo.
- (C) Sai.** Bảng tuần hoàn hiện đại đã có nhiều thay đổi so với bảng của Mendeleev.
- (D) Sai.** Vẫn còn các ô trống trong bảng tuần hoàn, đại diện cho các nguyên tố chưa được tổng hợp.



☞ 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

① 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.



⌚ Ví dụ 4

Nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^23p^4$. 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 3^23p^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 $3d^x4s^y$

- ❖ 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 $3s^23p^3$. 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)**

⌚ 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.

**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**B** Nhóm VIA**C** Nhóm VIIA**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).

**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 .

**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.

**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.

**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.

**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

**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.



(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.



(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.



(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).



(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.



(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.



(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.



(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		

⇒ *Hướng dẫn giải.*

- (A) **Đúng.** Trong bảng tuần hoàn hiện đại, các nguyên tố được sắp xếp theo số hiệu nguyên tử tăng dần.
- (B) **Đúng.** Bảng tuần hoàn hiện đại bao gồm cả các nguyên tố tự nhiên và nhân tạo.
- (C) **Sai.** Bảng tuần hoàn hiện đại đã có nhiều thay đổi so với bảng của Mendeleev.
- (D) **Sai.** Vẫn còn các ô trống trong bảng tuần hoàn, đại diện cho các nguyên tố chưa được tổng hợp.



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		

⇒ *Hướng dẫn giải.*

- (A) **Đúng.** Bảng tuần hoàn hiện đại có 7 chu kỳ và 18 nhóm.
- (B) **Sai.** Số thứ tự nhóm chỉ ra số electron hóa trị của nguyên tử.
- (C) **Đúng.** Các nguyên tố trong cùng nhóm có cấu hình electron hóa trị tương tự, dẫn đến tính chất hóa học tương đồng.
- (D) **Sai.** Mỗi chu kỳ có số lượng electron khác 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		

⇒ *Hướng dẫn giải.*



- A** **Đúng.** Số chu kỳ tương ứng với số lớp electron của nguyên tử ở trạng thái cơ bản.
- B** **Đúng.** Trong nguyên tử trung hòa, số proton (số hiệu nguyên tử) bằng số electron.
- C** **Đúng.** Số electron hóa trị thường xác định nhóm của nguyên tố, đặc biệt đối với các nguyên tố nhóm A.
- D** **Sai.** Có ngoại lệ, đặc biệt là với các nguyên tố chuyển tiếp nhóm VIIIB.



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		

☞ *Hướng dẫn giải.*

- A** **Đúng.** Nguyên tố có cấu hình kết thúc ở ns^1 thuộc nhóm IA, ns^2 thuộc nhóm IIA.
- B** **Đúng.** Nguyên tố có cấu hình kết thúc ở $np^1 - 6$ thuộc các nhóm IIIA đến VIIIA tương ứng.
- C** **Đúng.** Nguyên tố chuyển tiếp có cấu hình electron kết thúc ở orbital d.
- D** **Sai.** Nguyên tố có cấu hình kết thúc ở orbital f thuộc họ Lanthanoid hoặc Actinoid.



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		

☞ *Hướng dẫn giải.*

- A** **Đúng.** Đây là cơ sở của quy tắc bát tử và sự hình thành liên kết ion.
- B** **Đúng.** Do có cấu hình electron hóa trị tương tự, các nguyên tố cùng nhóm A có tính chất hóa học gần giống nhau.
- C** **Sai.** Tính kim loại là tính nhường electron của một nguyên tố.
- D** **Sai.** He là nguyên tố khí hiếm chỉ có 2 e⁻ ở lớp ngoài cùng.



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



Phát biểu	D	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		

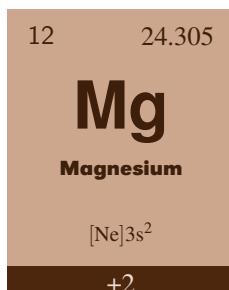
⇒ *Hướng dẫn giải:*

- (A) **Đúng.** Nguyên tố họ s có cấu hình electron ngoài cùng là ns^1 hoặc ns^2 .
- (B) **Đúng.** Đối với nhóm A, số thứ tự nhóm A = số electron lớp ngoài cùng. Do đó nhóm IIA sẽ có 2 electron lớp ngoài cùng.
- (C) **Sai.** Đối với nhóm B, số thứ tự nhóm B = số electron hóa trị. Cr thuộc nhóm VIB do có 6 electron hóa trị.
- (D) **Sai.** Các nguyên tố thuộc cùng chu kỳ là những nguyên tố có cùng số lớp electron.



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



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



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

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

$\diamond [Ar]3d^44s^2 \xrightarrow[\text{chuyển sang phân lớp 3d}} {1 \text{ electron từ phân lớp 4s}} [Ar]3d^54s^1$ (bền hơn khi phân lớp 3d đạt cấu hình bão hòa)

$\diamond [Ar]3d^94s^2 \xrightarrow[\text{chuyển sang phân lớp 3d}} {1 \text{ electron từ phân lớp 4s}} [Ar]3d^{10}4s^1$ (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)

\Rightarrow Thứ tự tăng dần các mức năng lượng AO: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶**3d³4s²**

\Rightarrow Cấu hình electron: $\underbrace{1s^22s^22p^63s^23p^6}_{\text{hoặc } [Ar]} \overbrace{3d^34s^2}^{3d^34s^2}$

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

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



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

Biên soạn: Nguyễn Tường Duy

✓ Rb(Z = 37)

⇒ Thứ tự tăng dần các mức năng lượng AO: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$

⇒ Cấu hình electron: $\underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6}_{\text{hoặc [Kr]}} \textcolor{red}{5s}^1$

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

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 Y²⁺ đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s²3p⁶. 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 3s²3p⁶, 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: $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^6$

- ❶ Fe có 4 lớp electron, nên thuộc chu kỳ 4.
- ❷ Fe có 8 electron hóa trị (2 từ 4s và 6 từ 3d), là nguyên tố chuyển tiếp.
- ❸ 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 $4s^24p^6$. Viết cấu hình electron của X, Y, Z và xác định chu kỳ, nhóm, cho biết X, Y, Z là kim loại, phi kim hay khí hiếm

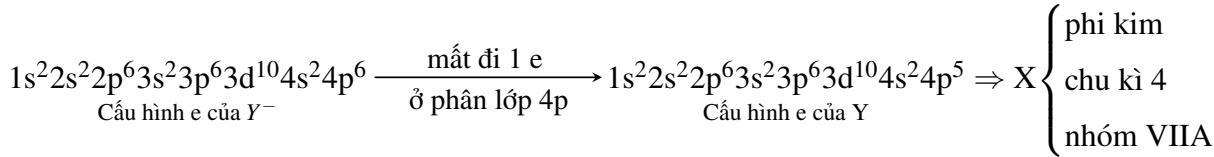
Hướng dẫn giải:



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

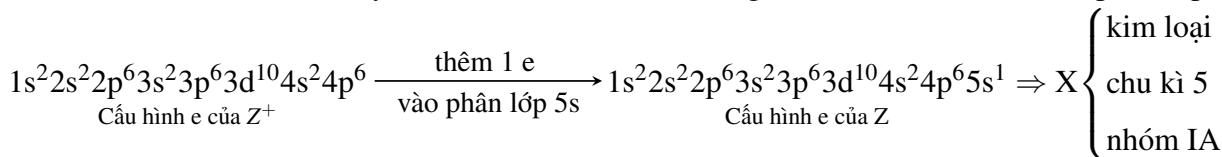
❖ $Y + 1e \longrightarrow Y^-$

\Rightarrow 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



❖ $Z - 1e \longrightarrow Z^+$

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



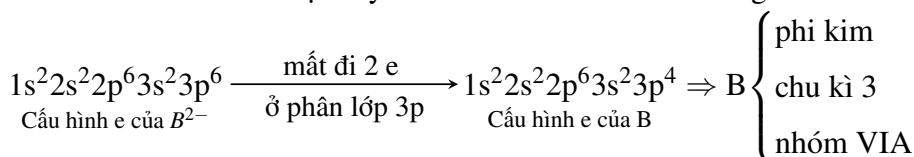
Bài 10. Nguyên tử A, anion B^{2-} , cation C^{2+} đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là $3s^2 3p^6$. Viết cấu hình electron của A, B, C và xác định chu kỳ, nhóm, cho biết A, B, C là kim loại, phi kim hay khí hiếm

☞ *Hướng dẫn giải:*

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

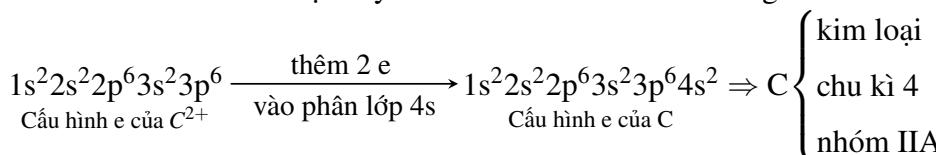
❖ $B + 2e \longrightarrow B^{2-}$

\Rightarrow Cấu hình e của B được suy ra từ cấu hình e của B^{2-} bằng cách bớt đi 2 electron ở phân lớp ngoài cùng



❖ $C - 2e \longrightarrow C^{2+}$

\Rightarrow 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:*



- a) Nguyên tử Magiê có 2 electron ở lớp ngoài cùng.
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Magiê thuộc phân lớp 3s.
- c) Cấu hình electron của nguyên tử Magiê là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- d) 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.

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

 *Hướng dẫn giải:*

- a) Nguyên tử Clo có 7 electron ở lớp ngoài cùng.
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Clo thuộc phân lớp 3p.
- c) Cấu hình electron của nguyên tử Clo là: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- d) 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.

- a) Có bao nhiêu electron thuộc lớp ngoài cùng của nguyên tử Kali?
- b) Electron ngoài cùng của nguyên tử Kali thuộc phân lớp nào?
- c) 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.



§2

XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN TỬ CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MỘT CHU KÌ VÀ NHÓM

Học xong bài này, em có thể:

- ❖ Giải thích được xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong một chu kỳ, trong một nhóm (nhóm A) (dựa theo lực hút tĩnh điện của hạt nhân với electron ngoài cùng và dựa theo số lớp electron tăng trong một nhóm theo chiều từ trên xuống dưới).
- ❖ Nhận xét và giải thích được xu hướng biến đổi độ âm điện và tính kim loại, phi kim của nguyên tử các nguyên tố trong một chu kỳ, trong một nhóm (nhóm A).



Hãy tưởng tượng bảng tuần hoàn giống như một lớp học lớn, nơi các học sinh được sắp xếp theo từng hàng và cột. Nếu chúng ta sắp xếp học sinh không theo thứ tự rõ ràng, việc quản lý và hiểu về từng nhóm học sinh sẽ trở nên rất khó khăn. Tương tự, việc sắp xếp các nguyên tố theo số hiệu nguyên tử giúp chúng ta tổ chức và hiểu rõ hơn về các tính chất của chúng. Hôm nay, chúng ta sẽ khám phá xu hướng biến đổi một số tính chất như cấu hình e, kích thước nguyên tử, năng lượng ion hóa và tính axit-bazơ,...



I. Nội dung bài học

① Xu hướng biến đổi cấu hình electron lớp ngoài cùng nhóm A



- ① Sau mỗi chu kỳ, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A được lặp đi lặp lại một cách tuần hoàn.

Cụ thể số electron lớp ngoài cùng tăng dần từ 1 đến 8

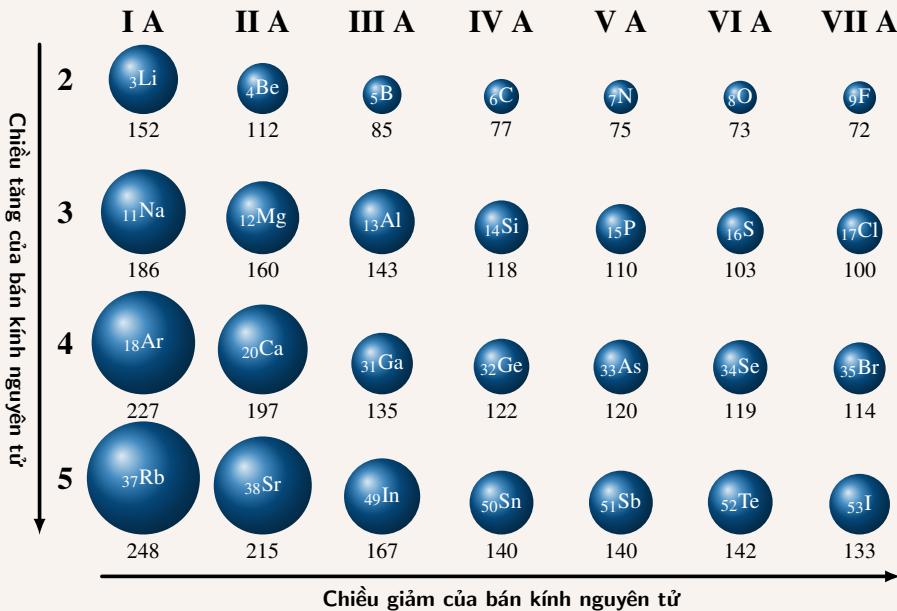
Nhóm	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Cấu hình e	ns^1	ns^2	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6

Bảng 2.1: Cấu hình e lớp ngoài cùng của các nguyên tử nguyên tố nhóm A



- (2) Sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố khi điện tích hạt nhân tăng dần là nguyên nhân của sự biến đổi tuần hoàn về tính chất của các nguyên tố.**

② Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử



Hình 2.1: Giá trị bán kính nguyên tử

Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử:

- ❖ Trong một chu kỳ, bán kính nguyên tử giảm theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.
- ❖ Trong một nhóm A, bán kính nguyên tử tăng theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.



1. Giải thích xu hướng biến đổi bán kính

► Hướng dẫn giải:

- (1) Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong một chu kỳ (theo hàng ngang):**

- ❖ Khi đi từ trái sang phải trong một chu kỳ bán kính nguyên tử giảm dần.
- ❖ Lý do: Khi di chuyển từ trái sang phải trong cùng một chu kỳ, số proton trong hạt nhân tăng lên, tức là điện tích hạt nhân tăng lên. Mặc khác số lớp electron không đổi, lực hút giữa hạt nhân (có điện tích dương) và các electron (có điện tích âm) mạnh hơn. Kết quả là các electron bị hút gần hơn về phía hạt nhân, làm cho bán kính nguyên tử giảm đi.

- (2) Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong một nhóm (theo cột dọc):**

- ❖ Khi đi từ trên xuống dưới trong một nhóm bán kính nguyên tử tăng dần.
- ❖ Lý do: Khi di chuyển từ trên xuống dưới trong cùng một nhóm, số lớp electron tăng lên (mỗi nguyên tử mới có thêm một lớp electron so với nguyên tử phía trên nó). Mặc dù điện tích hạt nhân cũng



tăng lên, nhưng sự gia tăng về số lượng lớp electron làm tăng khoảng cách giữa hạt nhân và electron ngoài cùng. Điều này làm giảm lực hút giữa hạt nhân và các electron ngoài cùng, do đó bán kính nguyên tử tăng lên.

③ Xu hướng biến đổi độ âm điện



Độ âm điện của một nguyên tử đặc trưng cho khả năng hút electron của nguyên tử đó khi tạo thành liên kết hoá học.

Xu hướng biến đổi độ âm điện theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân:

- ❖ Độ âm điện tăng từ trái qua phải trong một chu kỳ.

Trong một chu kỳ, khi số electron lớp ngoài cùng tăng, điện tích hạt nhân tăng thì lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng tăng nên độ âm điện tăng.

- ❖ Độ âm điện giảm từ trên xuống dưới trong một nhóm A.

Trong một nhóm A, khi số lớp electron tăng, lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng giảm nên độ âm điện giảm.

④ Xu hướng biến đổi tính kim loại, tính phi kim



a) Khái niệm

- ❖ **Tính kim loại** là tính chất của một nguyên tố mà nguyên tử của nó dễ nhường electron để trở thành ion dương. Nguyên tử của nguyên tố nào càng dễ nhường electron để trở thành ion dương, tính kim loại của nguyên tố đó càng mạnh.
- ❖ **Tính phi kim** là tính chất của một nguyên tố mà nguyên tử của nó dễ nhận electron để trở thành ion âm. Nguyên tử của nguyên tố nào càng dễ nhận electron để trở thành ion âm, tính phi kim của nguyên tố đó càng mạnh.

b) Xu hướng biến đổi

- ❖ **Trong một chu kỳ**, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính kim loại giảm dần và tính phi kim tăng dần. Do bán kính nguyên tử giảm, lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng tăng, dẫn đến khả năng nhường electron giảm nên tính kim loại giảm, khả năng nhận electron tăng nên tính phi kim tăng.
- ❖ **Trong một nhóm A**, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính kim loại tăng dần và tính phi kim giảm dần. Tuy điện tích hạt nhân tăng dần, nhưng bán kính nguyên tử tăng nhanh hơn, lực hút giữa hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng giảm dẫn đến khả năng nhường electron tăng nên tính kim loại tăng, khả năng nhận electron giảm nên tính phi kim giảm.

II. Các dạng bài tập

A. Phần trắc nghiệm khách quan

Câu 1. Trong cùng một chu kỳ, khi đi từ trái sang phải, cấu hình electron lớp ngoài cùng của các nguyên tố nhóm A có sự thay đổi như thế nào?



- A** Số electron lớp ngoài cùng tăng dần từ 1 đến 8
- B** Số electron lớp ngoài cùng giảm dần từ 8 về 1
- C** Số electron lớp ngoài cùng không đổi bằng số thứ tự chu kỳ
- D** Số electron lớp ngoài cùng tăng dần từ từ 1 đến 4 sau đó giảm dần từ 4 về 1

Hướng dẫn.

Trong một chu kỳ, khi đi từ trái sang phải, số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử tăng dần từ 1 đến 8

☞ **A**

Câu 2. Trong một nhóm A, bán kính nguyên tử có xu hướng thay đổi như thế nào khi đi từ trên xuống dưới?

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| A Giảm dần | B Tăng dần |
| C Không thay đổi | D Tăng, sau đó giảm |

Hướng dẫn.

Trong một nhóm A, bán kính nguyên tử tăng dần từ trên xuống dưới do số lớp electron tăng lên, làm giảm lực hút giữa hạt nhân và electron lớp ngoài cùng.

☞ **B**

Câu 3. Độ âm điện của các nguyên tố trong cùng một chu kỳ thay đổi như thế nào khi đi từ trái sang phải?

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| A Giảm dần | B Không thay đổi |
| C Tăng dần | D Tăng, sau đó giảm |

Hướng dẫn.

Độ âm điện tăng dần từ trái sang phải trong cùng một chu kỳ vì không đổi, diện tích hạt nhân tăng, làm tăng lực hút đối với electron.

☞ **C**

Câu 4. Nguyên tố nào sau đây có bán kính nguyên tử lớn nhất trong nhóm IA?

- | | | | |
|-------------|------------|-------------|-------------|
| A Na | B K | C Cs | D Li |
|-------------|------------|-------------|-------------|

Hướng dẫn.

Trong nhóm IA, bán kính nguyên tử tăng từ trên xuống dưới do số lớp electron tăng lên. Cs có bán kính nguyên tử lớn nhất vì nằm ở dưới cùng của nhóm IA.

☞ **C**

Câu 5. Trong chu kỳ 2, nguyên tố nào có độ âm điện cao nhất?

- | | | | |
|-------------|-------------|------------|------------|
| A Li | B Be | C O | D F |
|-------------|-------------|------------|------------|

Hướng dẫn.

Trong chu kỳ 2, độ âm điện tăng dần từ trái sang phải. F có độ âm điện cao nhất với giá trị 3,98.

☞ **D**

Câu 6. Khi đi từ trên xuống dưới trong nhóm VIIA, tính chất hóa học của các nguyên tố thay đổi như thế nào?

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| A Tính oxi hóa giảm dần | B Tính oxi hóa tăng dần |
| C Tính khử giảm dần | D Tính khử không thay đổi |

Hướng dẫn.

Trong nhóm VIIA, khi đi từ trên xuống dưới, tính oxi hóa của các nguyên tố giảm dần do bán kính nguyên tử tăng, làm giảm khả năng nhận electron.

☞ **A**

Câu 7. Tính kim loại của các nguyên tố trong một chu kỳ có xu hướng thay đổi như thế nào khi đi từ trái sang phải?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| A Giảm dần | B Tăng dần |
|-------------------|-------------------|



C Không thay đổi**D** Tăng, sau đó giảm**Hướng dẫn.**

Trong một chu kỳ, tính kim loại giảm dần từ trái sang phải điện tích hạt nhân tăng số lớp electron không đổi do đó lực hút giữa hạt nhân và e tăng lên dẫn đến khả năng nhường e giảm  **A**

Câu 8. Nguyên tố nào sau đây có bán kính nguyên tử nhỏ nhất trong chu kỳ 3?**A** Na**B** Mg**C** Al**D** Cl**Hướng dẫn.**

Trong chu kỳ 3, bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải. Cl có bán kính nhỏ nhất vì nó nằm gần cuối chu kỳ và có điện tích hạt nhân cao.  **D**

Câu 9. Tính chất nào sau đây là đúng khi so sánh các nguyên tố thuộc cùng một nhóm A?**A** Các nguyên tố trong cùng nhóm có bán kính nguyên tử bằng nhau**B** Các nguyên tố trong cùng nhóm có độ âm điện bằng nhau**C** Các nguyên tố trong cùng nhóm có số electron hóa trị giống nhau**D** Các nguyên tố trong cùng nhóm có cấu hình electron giống nhau**Hướng dẫn.**

Các nguyên tố trong cùng nhóm A có số electron hóa trị giống nhau, điều này ảnh hưởng đến tính chất hóa học của chúng.  **C**

Câu 10. Tính kim loại của các nguyên tố trong cùng một nhóm A thay đổi như thế nào khi đi từ trên xuống dưới?**A** Giảm dần**C** Không thay đổi**B** Tăng dần**D** Tăng, sau đó giảm**Hướng dẫn.**

Trong cùng một nhóm A, tính kim loại tăng dần từ trên xuống dưới do bán kính nguyên tử tăng, làm giảm lực hút giữa hạt nhân và electron lớp ngoài cùng, dễ dàng mất electron hơn.  **B**

Câu 11. Nguyên tố nào sau đây có tính kim loại mạnh nhất trong chu kỳ 4?**A** K**B** Ca**C** Sc**D** Ti**Hướng dẫn.**

Trong chu kỳ 4, K là nguyên tố có tính kim loại mạnh nhất vì nó nằm ở đầu chu kỳ, có khả năng dễ dàng mất electron để tạo thành ion dương.  **A**

Câu 12. Độ âm điện của các nguyên tố trong nhóm VIA thay đổi như thế nào khi đi từ trên xuống dưới?**A** Giảm dần**C** Không thay đổi**B** Tăng dần**D** Tăng, sau đó giảm**Hướng dẫn.**

Độ âm điện của các nguyên tố trong nhóm VIA giảm dần khi đi từ trên xuống dưới do bán kính nguyên tử tăng và khả năng hút electron của hạt nhân giảm.  **A**

Câu 13. Trong chu kỳ 3, nguyên tố nào sau đây có tính phi kim mạnh nhất?**A** Na**B** Mg**C** Si**D** Cl**Hướng dẫn.**

Trong chu kỳ 3, tính phi kim tăng dần từ trái sang phải. Cl có tính phi kim mạnh nhất vì nó nằm ở cuối chu kỳ 3.  **D**



Câu 14. Nguyên tố nào sau đây thuộc nhóm VIIA và có bán kính nguyên tử lớn nhất?

A F**B** Cl**C** Br**D** I

Hướng dẫn.

I (Iot) thuộc nhóm VIIA và có bán kính nguyên tử lớn nhất trong nhóm do số lớp electron nhiều nhất.

Đáp án: **D**

Câu 15. Cấu hình electron của các nguyên tố trong cùng nhóm IA có đặc điểm gì chung?

A Có số lớp electron giống nhau**B** Có 1 lớp electron**C** Có một electron ở lớp ngoài cùng**D** Có số proton giống nhau

Hướng dẫn.

Các nguyên tố trong nhóm IA đều có một electron ở lớp ngoài cùng, dẫn đến tính chất hóa học tương tự nhau.

Đáp án: **C**

Câu 16. Trong nhóm IIA, nguyên tố nào có tính kim loại yếu nhất?

A Be**B** Mg**C** Ca**D** Ba

Hướng dẫn.

Be có tính kim loại yếu nhất trong nhóm IIA vì nó nằm ở đầu nhóm, bán kính nguyên tử nhỏ và lực hút giữa hạt nhân với electron ngoài cùng mạnh hơn.

Đáp án: **A**

Câu 17. Nguyên tố nào sau đây thuộc chu kỳ 3 và có tính phi kim mạnh nhất?

A Na**B** S**C** Al**D** P

Hướng dẫn.

S có tính phi kim mạnh nhất trong chu kỳ 3 do có độ âm điện cao hơn và khả năng nhận electron mạnh hơn.

Đáp án: **B**

Câu 18. Tính chất nào sau đây không thay đổi khi đi từ trái sang phải trong cùng một chu kỳ?

A Số lớp electron**B** Độ âm điện**C** Bán kính nguyên tử**D** Tính kim loại

Hướng dẫn.

Số lớp electron không thay đổi khi đi từ trái sang phải trong cùng một chu kỳ, chỉ có số electron ngoài cùng và các tính chất liên quan thay đổi.

Đáp án: **A**

Câu 19. Trong nhóm VIIIA (nhóm khí hiếm), tính chất nào của các nguyên tố là giống nhau?

A Bán kính nguyên tử**B** Khả năng phản ứng**C** Số lớp electron**D** Số electron hóa trị

Hướng dẫn.

Các nguyên tố trong nhóm VIIIA đều có số electron hóa trị bằng nhau (8 electron, trừ He có 2), làm cho chúng ổn định và ít phản ứng.

Đáp án: **D**

Câu 20. Trong nhóm IIIA, nguyên tố nào có tính phi kim yếu nhất?

A B**B** Al**C** Ga**D** In

Hướng dẫn.

B có tính phi kim yếu nhất trong nhóm IIIA vì nó là nguyên tố đầu nhóm với bán kính nguyên tử nhỏ và lực hút electron mạnh hơn.

Đáp án: **A**

Câu 21. Nguyên tố nào sau đây có độ âm điện lớn nhất trong nhóm VIIA?

A Cl**B** F**C** Br**D** I

Hướng dẫn.

F có độ âm điện lớn nhất trong nhóm VIIA do nằm ở đầu nhóm và có khả năng hút electron mạnh nhất.



Câu 22. Bán kính nguyên tử của các nguyên tố trong nhóm IIA thay đổi như thế nào khi đi từ trên xuống dưới?

- A** Tăng dần
C Không thay đổi

- B** Giảm dần
D Tăng, sau đó giảm

Hướng dẫn.

Trong nhóm IIA, bán kính nguyên tử tăng dần từ trên xuống dưới do có thêm các lớp electron mới, làm giảm lực hút giữa hạt nhân và electron ngoài cùng.

**A**

Câu 23. Trong nhóm VIIIA, nguyên tố nào có bán kính nguyên tử lớn nhất?

- A** Ne **B** Ar **C** Kr

- D** Rn

Hướng dẫn.

Rn có bán kính nguyên tử lớn nhất trong nhóm VIIIA vì nó nằm ở dưới cùng của nhóm và có nhiều lớp electron nhất.

**D**

Câu 24. Trong chu kỳ 4, nguyên tố nào có bán kính nguyên tử lớn nhất?

- A** K **B** Rb **C** Ca

- D** Sc

Hướng dẫn.

K có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ 4 do nó nằm ở đầu chu kỳ và có số lớp electron nhiều hơn các nguyên tố khác trong cùng chu kỳ.

**A**

Câu 25. Nguyên tố nào sau đây thuộc chu kỳ 3 và có bán kính nguyên tử nhỏ nhất?

- A** Na **B** Mg **C** Al

- D** Cl

Hướng dẫn.

Trong chu kỳ 3, bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải. Cl có bán kính nguyên tử nhỏ nhất vì nó có điện tích hạt nhân lớn nhất trong chu kỳ.

**D**

Câu 26. Nguyên tố nào sau đây thuộc chu kỳ 4 và có tính kim loại mạnh nhất?

- A** Sc **B** Ti **C** K

- D** Ca

Hướng dẫn.

K có tính kim loại mạnh nhất trong chu kỳ 4 vì nó có khả năng dễ dàng mất electron để tạo thành ion dương, điều này đặc trưng cho các kim loại mạnh.

**C**

Câu 27. Trong chu kỳ 2, nguyên tố nào có tính phi kim mạnh nhất?

- A** B **B** N **C** O

- D** F

Hướng dẫn.

F có tính phi kim mạnh nhất trong chu kỳ 2 vì nó có độ âm điện cao nhất, khả năng hút electron mạnh nhất, và dễ dàng nhận electron để đạt cấu hình bền vững.

**D**

Câu 28. Nguyên tố nào sau đây thuộc nhóm VIIA?

- A** Na **B** Mg **C** Cl

- D** K

Hướng dẫn.

Cl là nguyên tố thuộc nhóm VIIA, hay còn gọi là nhóm halogen. Na, Mg và K thuộc các nhóm khác nhau.



Câu 29. Phát biểu nào sau đây về các nguyên tố nhóm IIA là đúng?

- A Các nguyên tố này đều là phi kim
- B Các nguyên tố này có độ âm điện rất lớn
- C Các nguyên tố này đều có bán kính nguyên tử nhỏ
- D Các nguyên tố này đều có hai electron lớp ngoài cùng

Hướng dẫn.

Các nguyên tố nhóm IIA đều là kim loại và có hai electron ở lớp ngoài cùng. Độ âm điện của chúng không lớn và bán kính nguyên tử thay đổi tùy thuộc vào vị trí trong nhóm. (D)

Câu 30. Trong một chu kỳ, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử, bán kính nguyên tử:

- | | |
|------------------|-----------------|
| A Giảm dần | B Tăng dần |
| C Không thay đổi | D Tăng rồi giảm |

Hướng dẫn.

Bán kính nguyên tử giảm dần khi di chuyển từ trái sang phải trong một chu kỳ do lực hút của hạt nhân với các electron ngoài cùng tăng lên. (A)

Câu 31. Phát biểu nào sau đây đúng với các nguyên tố thuộc nhóm VIA?

- A Chúng đều là kim loại
- B Chúng có xu hướng nhận thêm electron để đạt cấu hình bền vững
- C Chúng có độ âm điện thấp
- D Chúng có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ

Hướng dẫn.

Các nguyên tố nhóm VIA (như O, S) có tính phi kim mạnh và thường nhận thêm electron để đạt cấu hình bền vững. (B)

Câu 32. Trong nhóm IA (kim loại kiềm), phát biểu nào sau đây là đúng?

- A Các nguyên tố này đều có tính phi kim
- B Chúng có độ âm điện rất lớn
- C Chúng có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ
- D Chúng có xu hướng nhận electron để trở thành anion

Hướng dẫn.

Các nguyên tố nhóm IA là kim loại và có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ. Chúng dễ dàng mất electron để tạo thành cation. (C)

Câu 33. Nguyên tố X có số hiệu nguyên tử là 17. Phát biểu nào sau đây về X là đúng?

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| A X là kim loại kiềm | B X có thể tạo ra hợp chất với natri |
| C X là khí hiếm | D X có số electron ngoài cùng là 2 |

Hướng dẫn.

Nguyên tố X có số hiệu nguyên tử 17 là clo (Cl), một halogen. Nó có thể tạo hợp chất với natri để tạo ra muối ăn (NaCl). (B)

Câu 34. Trong chu kỳ 2, phát biểu nào sau đây về các nguyên tố là đúng?

- A Các nguyên tố đều là kim loại
- B Tính phi kim tăng dần từ trái sang phải
- C Bán kính nguyên tử tăng từ trái sang phải
- D Tính kim loại tăng dần từ trái sang phải



Hướng dẫn.

Trong chu kỳ 2, tính phi kim tăng dần từ trái sang phải, và bán kính nguyên tử giảm dần do lực hút hạt nhân tăng.



B

Câu 35. Nguyên tố nào sau đây có độ âm điện lớn nhất trong nhóm VIA?

A S

B O

C Se

D Te

Hướng dẫn.

Oxy (O) có độ âm điện lớn nhất trong nhóm VIA, do nó có kích thước nguyên tử nhỏ nhất và điện tích hạt nhân cao nhất trong nhóm.



B

Câu 36. Phát biểu nào sau đây về các nguyên tố thuộc nhóm IIIA là đúng?

- A Chúng đều có 3 electron ở lớp ngoài cùng
- B Chúng có tính kim loại mạnh nhất trong bảng tuần hoàn
- C Chúng đều là phi kim
- D Chúng có xu hướng nhận electron để tạo anion

Hướng dẫn.

Các nguyên tố nhóm IIIA đều có 3 electron ở lớp ngoài cùng, và chúng có tính chất của kim loại hoặc á kim.



A

Câu 37. Nguyên tố X thuộc chu kỳ 3 và có số hiệu nguyên tử là 16. Phát biểu nào sau đây về X là đúng?

- A X là kim loại
- B X có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ 3
- C X có độ âm điện cao và là phi kim
- D X có số electron lớp ngoài cùng là 2

Hướng dẫn.

Nguyên tố X là lưu huỳnh (S), thuộc nhóm VIA, là phi kim và có độ âm điện cao trong chu kỳ 3.



C

Câu 38. Trong nhóm VIIA, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A Các nguyên tố đều có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ
- B Các nguyên tố đều có 7 electron lớp ngoài cùng
- C Các nguyên tố đều có tính kim loại mạnh
- D Các nguyên tố đều có độ âm điện nhỏ

Hướng dẫn.

Các nguyên tố nhóm VIIA đều có 7 electron ở lớp ngoài cùng và là những phi kim điển hình.



B

Câu 39. Nguyên tố Z có số hiệu nguyên tử là 20. Phát biểu nào sau đây về Z là đúng?

- A Z là kim loại kiềm thổ và thuộc nhóm IIA
- B Z là phi kim và có độ âm điện cao
- C Z có bán kính nguyên tử nhỏ nhất trong chu kỳ
- D Z có 1 electron lớp ngoài cùng

Hướng dẫn.

Nguyên tố Z là canxi (Ca), thuộc nhóm IIA, là kim loại kiềm thổ với 2 electron ở lớp ngoài cùng.



A

Câu 40. Dãy nguyên tố nào sau đây sắp xếp theo chiều tăng dần của năng lượng ion hóa?



- A** K, Ca, Mg, Na
C Na, Mg, Ca, K

- B** Mg, Na, K, Ca
D Ca, K, Mg, Na

Hướng dẫn.

Năng lượng ion hóa tăng dần từ trái sang phải trong một chu kỳ và giảm dần từ trên xuống dưới trong một nhóm.



(C)

Câu 41. Nguyên tử của nguyên tố nào có bán kính nhỏ nhất trong các nguyên tử sau đây?

A Si

B N

C O

D P

Hướng dẫn.

Bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải trong một chu kỳ. Nguyên tố có bán kính nhỏ nhất trong các nguyên tử đã cho là oxi (O).



(C)

Câu 42. Nguyên tử của nguyên tố nào sau đây có độ âm điện nhỏ nhất? Nguyên tố này thường được sử dụng trong chế tạo pin và năng lượng hạt nhân.

A Boron

B Lithium

C Carbon

D Phosphorus

Hướng dẫn.

Độ âm điện nhỏ nhất trong các nguyên tử đã cho là của nguyên tố lithium (Li).



(B)

Câu 43. Nguyên tử của nguyên tố nào sau đây có tính phi kim mạnh nhất? Nguyên tố này được sử dụng để làm chất tẩy rửa và bảo vệ đồ vật khỏi sự ăn mòn.

A Chlorine

B Bromine

C Fluorine

D Iodine

Hướng dẫn.

Fluorine (F) là nguyên tố có tính phi kim mạnh nhất trong các nguyên tố đã cho.



(C)

Câu 44. Cho các nguyên tố A, B, C với số hiệu nguyên tử lần lượt là 5, 13, 19. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A** Các nguyên tố này đều nằm trong cùng một chu kỳ
B Thứ tự tăng dần tính kim loại là: A, B, C
C Các nguyên tố này đều thuộc nhóm chính
D Thứ tự tăng dần độ âm điện là: C, B, A

Hướng dẫn.

Thứ tự tăng dần tính kim loại đúng là A, B, C với A là boron, B là aluminium và C là kali.



(B)

B. Phần trắc nghiệm đúng sai

Câu 45. Trong chu kỳ, bán kính nguyên tử tăng khi

Phát biểu	D	S
A Di chuyển từ trái sang phải		
B Lực hút của hạt nhân và electron giảm		
C Tăng số lớp electron		
D Tăng điện tích hạt nhân		



Hướng dẫn giải. Bán kính nguyên tử tăng khi di chuyển từ phải sang trái trong chu kỳ do lực hút hạt nhân yếu hơn, và khi tăng số lớp electron.



Câu 46. Trong cùng một nhóm A của bảng tuần hoàn

Phát biểu	Đ	S
(A) Bán kính nguyên tử giảm khi di chuyển từ trên xuống dưới		
(B) Bán kính nguyên tử tăng khi di chuyển từ trên xuống dưới		
(C) Tính kim loại giảm khi di chuyển từ trên xuống dưới		
(D) Tính kim loại tăng khi di chuyển từ trên xuống dưới		

Hướng dẫn giải. Trong cùng một nhóm A, bán kính nguyên tử tăng và tính kim loại tăng khi di chuyển từ trên xuống dưới do có thêm lớp electron.



Câu 47. Độ âm điện của các nguyên tố

Phát biểu	Đ	S
(A) Tăng dần từ trái sang phải		
(B) là đại lượng đặc trưng cho khả năng hút electron		
(C) Không thay đổi trong cùng một nhóm		
(D) Tăng dần từ trên xuống dưới		

Hướng dẫn giải. Độ âm điện tăng dần từ trái sang phải trong chu kỳ do tăng điện tích hạt nhân, và không thay đổi trong cùng một nhóm.



Câu 48. Trong nhóm IIA của bảng tuần hoàn

Phát biểu	Đ	S
(A) Tính kim loại tăng từ Be đến Ba		
(B) Độ âm điện tăng từ Be đến Ba		
(C) Bán kính nguyên tử tăng từ Be đến Ba		
(D) Tính phi kim tăng từ Be đến Ba		

Hướng dẫn giải. Trong nhóm IIA, tính kim loại và bán kính nguyên tử tăng từ Be đến Ba do có thêm lớp electron. Độ âm điện và tính phi kim giảm.



Câu 49. Các nguyên tố trong cùng một chu kỳ có:

Phát biểu	Đ	S
(A) Số lớp electron bằng nhau		



- B** Tính kim loại giảm dần từ trái sang phải
- C** Độ âm điện tăng dần từ trái sang phải
- D** Số electron hóa trị bằng nhau

☞ *Hướng dẫn giải.* Các nguyên tố trong cùng một chu kỳ có số lớp electron bằng nhau, và tính kim loại giảm dần từ trái sang phải. Độ âm điện tăng dần.



Câu 50. Nguyên tố thuộc nhóm VIIA (Halogen)

Phát biểu	Đ	S
A Có tính kim loại mạnh		
B Có độ âm điện cao		
C Dễ dàng nhận electron để đạt cấu hình bền vững		
D Có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ		

☞ *Hướng dẫn giải.* Các nguyên tố Halogen có độ âm điện cao và dễ dàng nhận electron, nhưng không có tính kim loại mạnh và không có bán kính nguyên tử lớn nhất trong chu kỳ.



Câu 51. Các nguyên tố trong nhóm IA (kim loại kiềm)

Phát biểu	Đ	S
A Có tính kim loại mạnh		
B Dễ dàng mất electron để tạo ion dương		
C Có độ âm điện cao		
D Bán kính nguyên tử tăng từ trên xuống dưới		

☞ *Hướng dẫn giải.* Các nguyên tố nhóm IA có tính kim loại mạnh, dễ mất electron và có bán kính nguyên tử tăng từ trên xuống dưới. Độ âm điện của chúng thấp.



Câu 52. Trong cùng một chu kỳ của bảng tuần hoàn

Phát biểu	Đ	S
A Độ âm điện tăng dần từ trái sang phải		
B Tính phi kim tăng dần từ trái sang phải		
C Bán kính nguyên tử tăng từ trái sang phải		
D Tính kim loại tăng từ trái sang phải		

☞ *Hướng dẫn giải.* Trong cùng một chu kỳ, độ âm điện và tính phi kim tăng từ trái sang phải, trong khi bán kính nguyên tử và tính kim loại giảm.



Câu 53. Nguyên tố thuộc chu kỳ 3



Phát biểu	Đ	S
A Có số lớp electron bằng nhau		
B Tính phi kim tăng từ trái sang phải		
C Bán kính nguyên tử tăng từ trái sang phải		
D Tính kim loại tăng từ trái sang phải		

☞ *Hướng dẫn giải.* Trong chu kỳ 3, các nguyên tố có số lớp electron bằng nhau, và tính phi kim tăng từ trái sang phải, trong khi bán kính nguyên tử và tính kim loại giảm.



Câu 54. Trong nhóm VIIA (Halogen)

Phát biểu	Đ	S
A Độ âm điện giảm từ trên xuống dưới		
B Bán kính nguyên tử giảm từ trên xuống dưới		
C Tính phi kim giảm từ trên xuống dưới		
D có 7 lelectron ở lớp ngoài cùng		

☞ *Hướng dẫn giải.* Trong nhóm VIIA, độ âm điện và tính phi kim giảm từ trên xuống dưới, trong khi bán kính nguyên tử tăng. Các nguyên tố đều có 7 electron ở lớp ngoài cùng.



Câu 55. Các nguyên tố thuộc nhóm IIIA

Phát biểu	Đ	S
A Có bán kính nguyên tử tăng từ trên xuống dưới		
B Có tính phi kim mạnh nhất trong nhóm		
C Có độ âm điện cao nhất trong bảng tuần hoàn		
D Có số lớp electron tăng từ trên xuống dưới		

☞ *Hướng dẫn giải.* Các nguyên tố nhóm IIIA có bán kính nguyên tử và số lớp electron tăng từ trên xuống dưới, nhưng không có tính phi kim mạnh và độ âm điện cao nhất.



Câu 56. Trong chu kỳ 4 của bảng tuần hoàn

Phát biểu	Đ	S
A Các nguyên tố có tính kim loại mạnh nhất ở đầu chu kỳ		
B Bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải		
C Độ âm điện tăng dần từ trái sang phải		



- D** Tính phi kim mạnh nhất ở đầu chu kỳ

☞ *Hướng dẫn giải.* Trong chu kỳ 4, bán kính nguyên tử giảm dần và độ âm điện tăng dần từ trái sang phải. Tính kim loại mạnh nhất ở đầu chu kỳ



Câu 57. Các nguyên tố thuộc nhóm IVA (Carbon)

Phát biểu	Đ	S
A Có số electron hóa trị bằng nhau		
B Có tính phi kim mạnh nhất ở đầu nhóm		
C Tính kim loại tăng từ trên xuống dưới		
D Độ âm điện tăng từ trên xuống dưới		

☞ *Hướng dẫn giải.* Các nguyên tố nhóm IVA có số electron hóa trị bằng nhau và tính phi kim mạnh nhất ở đầu nhóm, tính kim loại tăng từ trên xuống dưới, trong khi độ âm điện giảm.



Câu 58. Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử trong cùng một chu kỳ từ trái sang phải là:

Phát biểu	Đ	S
A Giảm dần do lực hút giữa hạt nhân và electron tăng dần.		
B Tăng dần do số lượng electron trong cùng lớp vỏ tăng.		
C Không đổi vì số lớp electron không thay đổi.		
D Giảm mạnh ở nhóm cuối cùng do tính phi kim cao.		

☞ *Hướng dẫn giải.* Trong cùng một chu kỳ, bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải do lực hút giữa hạt nhân và electron tăng dần khi số proton tăng.



Câu 59. Trong cùng một nhóm, bán kính nguyên tử:

Phát biểu	Đ	S
A Tăng dần từ trên xuống dưới.		
B Giảm dần từ trên xuống dưới.		
C Không đổi vì số lượng lớp vỏ electron không thay đổi.		
D Tăng nhẹ ở các nguyên tố phi kim.		

☞ *Hướng dẫn giải.* Trong cùng một nhóm, bán kính nguyên tử tăng dần từ trên xuống dưới do số lớp vỏ electron tăng.



Câu 60. Cho các phát biểu về tính phi kim

Phát biểu	Đ	S



A Giảm dần từ trên xuống dưới.		
B là tính dễ nhận electron của nguyên tử nguyên tố đó		
C Tăng dần từ trái sang phải.		
D Ban đầu tăng rồi sau đó giảm dần trong một chu kì		

☞ *Hướng dẫn giải:* Trong cùng một nhóm, tính phi kim giảm dần từ trên xuống dưới do bán kính nguyên tử tăng làm giảm khả năng nhận electron. Trong cùng chu kì bán kính nguyên tử giảm làm tăng khả năng nhận thêm electron.



C. Phần tự luận

Bài 1. Cho các nguyên tố sau: B(Z = 5), N(Z = 7), O(Z = 8), F(Z = 9). Hãy sắp xếp các nguyên tố trên theo chiều tăng dần bán kính nguyên tử.

☞ *Hướng dẫn giải:*

Các nguyên tố trên đều thuộc chu kì 2 do đó theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân bán kính nguyên tử giảm do đó trật tự sắp xếp theo chiều bán kính tăng sẽ là: F < O < N < B.



§3

XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI THÀNH PHẦN VÀ TÍNH ACID, TÍNH BASE CỦA CÁC OXIDE VÀ CÁC HYDROXIDE THEO CHU KÌ

Học xong bài này, em có thể:

Nhận xét được xu hướng biến đổi thành phần và tính acid - base của các oxide và các hydroxide theo chu kỳ.
Viết được phương trình hóa học minh họa.



Trong một chu kỳ của bảng tuần hoàn, tính chất của các oxide và hydroxide biến đổi theo xu hướng nào?

I. Nội dung bài học

- ① Thành phần của các oxide và hydroxide
- ② Tính chất của oxide và hydroxide
- ③ Xu hướng biến đổi



Trong một chu kỳ, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính base của oxide và hydroxide tương ứng giảm dần, đồng thời tính acid của chúng tăng dần.



§4

ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN. Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Học xong bài này, em có thể:

- ❖ Phát biểu được định luật tuần hoàn.
- ❖ Trình bày được ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học: Mối liên hệ giữa vị trí (trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học) với tính chất và ngược lại.



Định luật tuần hoàn đóng vai trò như thế nào trong việc dự đoán tính chất các chất

I. Nội dung bài học

① Định luật tuần hoàn



“Tính chất của các nguyên tố và đơn chất, cũng như thành phần và tính chất của các hợp chất tạo nên từ các nguyên tố đó biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử”.

② Ý nghĩa của bảng tuần hoàn

