

Chương I. NGUYÊN TỬ

Mục tiêu

Sau khi nghiên cứu xong chương này, học sinh có thể:

- Biết được kiến thức về thành phần cơ bản của nguyên tử, các đơn vị đo lường như u, đvdt, nm
- Học sinh hiểu quy luật sắp xếp các electron trong vỏ nguyên tử của các nguyên tố theo thứ tự mức năng lượng từ thấp tới cao.
- Trình bày được mối liên hệ giữa các loại hạt trong nguyên tử
- Mô tả được cấu trúc nguyên tử
- Áp dụng được kiến thức: điện tích hạt nhân, số khối, kí hiệu nguyên tử, đồng vị, nguyên tử khối để giải được các bài tập về cấu tạo nguyên tử.
- Phân tích được cấu hình electron nguyên tử.

Bài 01

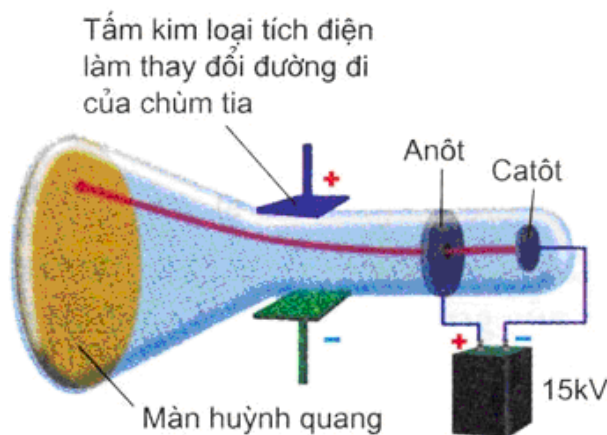
THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ

1. Thành phần cấu tạo của nguyên tử

1.1. Electron

1.1.1. Sự tìm ra electron

Năm 1897, nhà bác học người Anh Tôm-xơn (J.J. Thomson) nghiên cứu sự phóng điện giữa hai điện cực có hiệu điện thế 15 kV, đặt trong một ống gần như chân không và thấy màn huỳnh quang trong ống phát sáng do những tia phát ra từ cực âm và được gọi là tia âm cực.



Hình 1.1. Thí nghiệm phát hiện ra tia âm cực

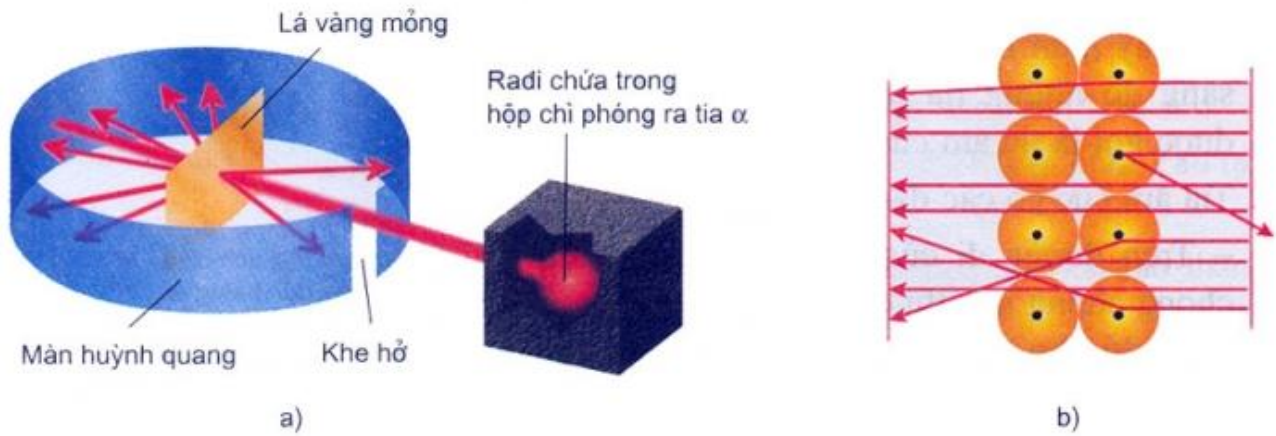
Những hạt tạo thành tia âm cực được gọi là electron, kí hiệu là e.

1.1.2. Khối lượng và điện tích của electron

Khối lượng: $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$

Điện tích: $1,6.10^{-19} \text{ C}$ (Culông)

1.2. Sự tìm ra hạt nhân nguyên tử



Hình 1.2 Mô hình thí nghiệm khám phá ra hạt nhân nguyên tử

Năm 1911, nhà vật lí người Anh Rơ-đơ-pho (E.Rutherford) và các cộng sự đã cho các hạt α bắn phá một lá vàng mỏng và dùng màn huỳnh quang đặt sau lá vàng để theo dõi đường đi của hạt α . Kết quả thí nghiệm cho thấy hầu hết các hạt α đều xuyên thẳng qua lá vàng, nhưng có một số ít hạt đi lệch hướng ban đầu và một số rất ít hạt bị bật lại phía sau khi gặp lá vàng.

Nguyên tử có chứa phần mang điện dương có khối lượng lớn để có thể làm các hạt α bị lệch khi va chạm. Phần mang điện tích dương này có kích thước rất nhỏ so với kích thước nguyên tử nên phần lớn các hạt α có thể xuyên qua khoảng cách giữa các phần mang điện tích dương của các hạt nguyên tử vàng mà không bị lệch hướng. Điều đó chứng tỏ nguyên tử có cấu tạo rỗng, phần mang điện dương là hạt nhân. Xung quanh hạt nhân có các electron.

Số đơn vị điện tích dương của hạt nhân (Z) bằng số electron quanh hạt nhân. Khối lượng electron rất nhỏ nên khối lượng nguyên tử hầu như tập trung ở hạt nhân.

$$Z = \text{số proton} = \text{số electron}$$

1.3. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

1.3.1. Sự tìm ra proton

Năm 1918, khi bắn phá hạt nhân nguyên tử nitơ bằng hạt α , Rơ-đơ-pho đã quan sát thấy sự xuất hiện hạt nhân nguyên tử oxi và một loại hạt, đó là proton.

Hạt proton: Kí hiệu (p), khối lượng ($1,67 \cdot 10^{-27}$ kg), điện tích (1+)

1.3.2. Sự tìm ra neutron

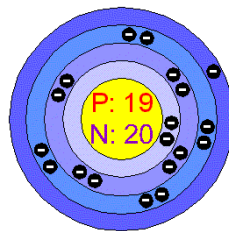
Năm 1932, Chat-uyích (J.Chadwick) dùng hạt α bắn phá hạt nhân nguyên tử beri đã quan sát thấy sự xuất hiện của một loại hạt mới, được gọi là hạt nơ tron.

Hạt notron: Kí hiệu (n), khối lượng ($1,67 \cdot 10^{-27}$ kg), điện tích (0).

1.3.3. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

Proton và nơ tron là thành phần của hạt nhân nguyên tử.

Tổng khối lượng các proton và notron là khối lượng hạt nhân nguyên tử.



Hình 1.3. Nguyên tử kali

2. Kích thước và khối lượng của nguyên tử

2.1. Kích thước

Đường kính nguyên tử khoảng 10^{-1} nm.

Đường kính của hạt nhân nguyên tử khoảng 10^{-5} nm.

Đường kính của electron, proton khoảng 10^{-8} nm.

Để biểu thị kích thước nguyên tử người ta dùng đơn vị nanomet (nm) hay angstrom ($\text{\AA}$).

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

2.2. Khối lượng

1 mol cacbon có chứa $6,022 \times 10^{23}$ nguyên tử cacbon.

Để biểu thị khối lượng của nguyên tử, phân tử và các hạt proton, nơtron, electron dùng đơn vị khối lượng nguyên tử (u), u còn được gọi là đơn vị cacbon (đvC), hoặc amu (atomic mass unit). $1\text{ u} = \frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử đồng vị C-12

Bảng 1.1. Khối lượng và điện tích của các hạt tạo nên nguyên tử

	Vỏ nguyên tử	Hạt nhân	
	electron (e)	proton (p)	nơtron (n)
Điện tích q	$q_e = -1,602.10^{-19}\text{ C}$ $= -e_0 = 1-$	$q_p = 1,602.10^{-19}\text{ C}$ $= e = 1+$	$q_n = 0$
Khối lượng M	$m_e = 9,1094.10^{-31}\text{ kg}$ $m_e = 0,00055\text{ u}$	$m_p = 1,6726.10^{-27}\text{ kg}$ $m_p = 1\text{u}$	$m_n = 1,6748.10^{-27}\text{ kg}$ $m_n = 1\text{u}$

BÀI TẬP

- Giả định phóng đại hạt nhân nguyên tử thành một quả bóng đường kính 5 cm thì nguyên tử sẽ có đường kính là bao nhiêu?
- Tính số nguyên tử có trong các lượng chất sau đây:
 - 39,84 g cacbon
 - 76,68 g lưu huỳnh
 - 139,44 g khí nitơ.

- 3- Tính số electron có trong 1 nguyên tử nitơ.
- 4- Tính số proton có trong 8 gam nguyên tử oxi.
- 5- Beri có khối lượng nguyên tử là 9,012 u, hãy tính khối lượng nguyên tử beri bằng đơn vị gam.
- 6- Tính số nguyên tử H có trong 1 lít nước (trạng thái lỏng).
- 7- Nguyên tử kẽm có bán kính $r = 1,35 \times 10^{-1}$ nm và có khối lượng nguyên tử là 65u. Tính khối lượng riêng của nguyên tử kẽm.
- 8- Tính khối lượng của 0,1 mol phân tử muối ăn (NaCl) và số nguyên tử có trong lượng muối ăn nói trên.
- 9- Cho các nguyên tử: Al (13p, 14n, 13e), Fe (26p, 30n, 26e), Mg (12p, 12n, 12e), Cl (17p, 18n, 17e), O (8p, 10n, 8e).
 - a) Tính khối lượng các nguyên tử trên theo gam (có tính m_e và không tính m_e).
 - b) Tính nguyên tử khối của các nguyên tử trên.



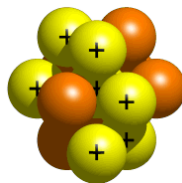
Bài 02 HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - NGUYÊN TỐ HÓA HỌC – ĐỒNG VỊ

1. Hạt nhân nguyên tử

1.1. Điện tích hạt nhân

Hạt nhân có Z proton thì điện tích hạt nhân là $Z+$ và số đơn vị điện tích hạt nhân là Z.

Vì số proton trong hạt nhân nguyên tử bằng số electron ở vỏ nguyên tử nên nguyên tử trung hòa điện.



Hình 2.1. Hạt nhân nguyên tử

1.2. Số khối

Số khối (A) là tổng số hạt proton (Z) và tổng số hạt notron (N) của hạt nhân.

$$A = Z + N$$

2. Nguyên tố hóa học

2.1. Định nghĩa

Nguyên tố hóa học là những nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân.

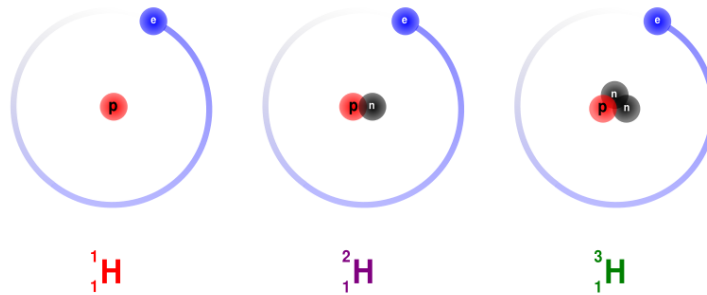
2.2. Số hiệu nguyên tử (Z)

Số đơn vị điện tích hạt nhân nguyên tử của một nguyên tố được gọi là số hiệu nguyên tử của nguyên tố đó.

2.3. Kí hiệu nguyên tử

$${}^A_Z X \quad (X \text{ là kí hiệu nguyên tố})$$

3. Đồng vị



Hình 2.2. Các dạng đồng vị của H

- a. Hạt nhân chỉ có 1 proton (trường hợp duy nhất không có neutron). Chiếm 0,016% hiđro tự nhiên.
- b. Hạt nhân gồm 1 proton và 1 neutron. Chiếm 99,98% hiđro tự nhiên.
- c. Hạt nhân gồm 1 proton và 2 neutron (trường hợp duy nhất có số neutron bằng 2 lần số proton). Đồng vị này được điều chế nhân tạo, trong tự nhiên tồn tại cực kì ít.

Các nguyên tử của cùng một nguyên tố hóa học có thể có số khối khác nhau vì hạt nhân của các nguyên tử đó có thể có số neutron khác nhau.

Các đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học là những nguyên tử có cùng số proton nhưng khác nhau về số neutron, do đó số khối A của chúng khác nhau.

4. Nguyên tử khối và nguyên tử khối trung bình của các nguyên tố hóa học

4.1. Nguyên tử khối

Nguyên tử khối là khối lượng tương đối của nguyên tử. Nguyên tử khối của một nguyên tử cho biết khối lượng của nguyên tử đó nặng gấp bao nhiêu lần đơn vị khối lượng nguyên tử.

Khối lượng của một nguyên tử bằng tổng khối lượng của proton, neutron và electron trong nguyên tử, nhưng do khối lượng của electron quá nhẹ so với hạt nhân nên khối lượng nguyên tử coi như bằng tổng khối lượng hạt nhân nguyên tử.

Nguyên tử khối coi như bằng số khối.

4.2. Nguyên tử khối trung bình

Nhiều nguyên tố hóa học có nhiều đồng vị trong tự nhiên nên nguyên tử khối của các nguyên tố là nguyên tử khối trung bình của các đồng vị.

Công thức tính nguyên tử khối trung bình

$$\bar{A} = \frac{aX + bY}{a + b}$$

X: số khối của đồng vị X; Y: số khối của đồng vị Y;

a và b là tỉ lệ phần trăm hoặc số nguyên tử tương ứng của mỗi đồng vị.

Thí dụ: Trong tự nhiên đồng có hai đồng vị bền là $^{65}_{29}\text{Cu}$ và $^{63}_{29}\text{Cu}$. Nếu có 27 nguyên tử đồng vị $^{65}_{29}\text{Cu}$ thì có 73 nguyên tử đồng vị $^{63}_{29}\text{Cu}$. Tính nguyên tử khối trung bình của đồng.

BÀI TẬP

- 1- Hãy xác định điện tích hạt nhân, số proton, số nơtron, số electron, nguyên tử khối của các nguyên tử sau: ^9_4Be , $^{16}_8\text{O}$, $^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{65}_{29}\text{Cu}$
- 2- Nguyên tố cacbon có hai đồng vị bền. $^{12}_6\text{C}$ chiếm 98,89% và $^{13}_6\text{C}$ chiếm 1,11%. Tính nguyên tử khối trung bình của cacbon.
- 3- Oxi tự nhiên là một hỗn hợp các đồng vị $^{16}_8\text{O}$ chiếm 99,757%, $^{17}_8\text{O}$ chiếm 0,039% và $^{18}_8\text{O}$ chiếm 0,204%. Tính số nguyên tử mỗi loại đồng vị khi có 1 nguyên tử $^{17}_8\text{O}$.
- 4- Argon tách ra từ không khí là một hỗn hợp ba đồng vị: $^{40}_{18}\text{Ar}$ chiếm tỉ lệ 99,6%, $^{38}_{18}\text{Ar}$ chiếm tỉ lệ 0,063% và $^{36}_{18}\text{Ar}$ chiếm tỉ lệ 0,337%. Tính thể tích của 10 g Ar ở điều kiện tiêu chuẩn.
- 5- Chì là một nguyên tố hóa học đặc biệt có điện tích hạt nhân $Z = 82$, số khối là 207. Tỉ lệ số nơtron/số proton trong nguyên tử chì được xem là giới hạn bền của hạt nhân. Hãy xác định tỉ lệ nói trên.
- 6- Tính khối lượng nguyên tử trung bình của các nguyên tố sau:
 - a) Magie có 3 đồng vị: $^{24}_{12}\text{Mg}$ (78,99%), $^{25}_{12}\text{Mg}$ (10%), $^{26}_{12}\text{Mg}$ (11,01%).
 - b) Clo có 2 đồng vị: $^{35}_{17}\text{Cl}$ chiếm 75,77% và $^{37}_{17}\text{Cl}$.
 - c) Silic có 3 đồng vị $^{28}_{14}\text{Si}$ 92,23% $^{29}_{14}\text{Si}$ 4,67% $^{30}_{14}\text{Si}$ 3,1%.
 - d) Argon có 3 đồng vị: $^{36}_{18}\text{Ar}$ 0,337% $^{38}_{18}\text{Ar}$ 0,063% $^{40}_{18}\text{Ar}$ 99,6%
- 7- Xác định ký hiệu nguyên tử nhôm
 - a) Tính khối lượng các electron của nhôm bằng đơn vị kg
 - b) Tính khối lượng các proton của nhôm bằng đơn vị kg
- 8- Ba nguyên tử A, B, C có số hiệu nguyên tử là ba số nguyên lẻ kế tiếp, tổng số electron của 3 nguyên tử là 45. Cho biết tên của ba nguyên tử trên.
- 9- Viết công thức của các loại phân tử đồng (II) oxit, biết rằng đồng và oxi có các đồng vị sau: $^{65}_{29}\text{Cu}$, $^{63}_{29}\text{Cu}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$.
- 10- Tổng số hạt trong một nguyên tử (X) là 28. Trong đó số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện tích dương là 1 hạt.
 - a) Tìm giá trị của số hạt không mang điện.
 - b) Tìm giá trị nguyên tử khối của (X).
- 12- Xác định tên, viết ký hiệu nguyên tử trong các trường hợp sau:
 - a) Nguyên tử (A) có số khối bằng 55, số n hơn số p là 5 hạt.

- b) Nguyên tử (B) có tổng số hạt bằng 126, số n hơn số e là 12 hạt.
- c) Nguyên tử (C) có tổng số hạt bằng 95, số hạt không mang điện hơn số hạt mang điện âm là 5 hạt.
- d) Nguyên tử (D) có tổng số hạt bằng 40, số hạt mang điện dương ít hơn số hạt không mang điện là 1 hạt.
- e) Nguyên tử (E) có tổng số hạt bằng 54, số hạt mang điện hơn số hạt không mang điện là 14 hạt.

13- Viết ký hiệu nguyên tử trong các trường hợp sau:

- a) Nguyên tử (X) có tổng số hạt là 13.
- b) Nguyên tử (Y) có tổng số hạt là 32.
- c) Nguyên tử (Z) có tổng số hạt là 52, số proton lớn hơn 16



Bài 03

CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ

1. Sự chuyển động của các electron trong nguyên tử

Những năm đầu của thế kỉ XX, người ta cho rằng electron chuyển động xung quanh hạt nhân nguyên tử theo những quỹ đạo tròn hay bầu dục, như quỹ đạo của các hành tinh quay xung quanh Mặt Trời. Đó là mô hình mẫu hành tinh nguyên tử của Rơ-đơ-pho, Bo (N.Bohr) và Zom-mơ-phen (A.Sommefeld).

Mô hình này có tác dụng rất lớn đến sự phát triển lí thuyết cấu tạo nguyên tử nhưng không đầy đủ để giải thích mọi tính chất của nguyên tử.

Ngày nay, người ta đã biết các electron chuyển động rất nhanh trong khu vực xung quanh hạt nhân nguyên tử không theo những quỹ đạo xác định.

2. Lớp electron và phân lớp electron

2.1. Lớp electron

Các electron trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản lần lượt chiếm các mức năng lượng từ thấp đến cao và sắp xếp thành từng lớp. Các electron ở gần nhân hơn liên kết bền chặt hơn với hạt nhân. Vì vậy, electron ở lớp trong có mức năng lượng thấp hơn so với ở các lớp ngoài.

Các electron trên cùng một lớp có mức năng lượng gần bằng nhau.

Các lớp electron được ghi bằng các số nguyên theo thứ tự $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ với tên gọi: K, L, M, N...:

2.2. Phân lớp electron

Mỗi lớp electron được chia thành các phân lớp.

Các electron trên cùng một phân lớp có mức năng lượng bằng nhau.

Các phân lớp được kí hiệu bằng các chữ cái thường s, p, d, f.

Số phân lớp trong mỗi lớp bằng số thứ tự của lớp đó.

Lớp thứ nhất (lớp K, $n = 1$) có 1 phân lớp 1s;

Lớp thứ hai (lớp L, $n = 2$) có 2 phân lớp, 2s và 2p;

Lớp thứ ba (lớp M, $n = 3$) có 3 phân lớp, 3s, 3p và 3d;
Từ lớp thứ tư trở đi có 4 phân lớp, s, p, d, f.

Các electron ở phân lớp s được gọi là electron s, ở phân lớp p được gọi là các electron p...

3. Số electron tối đa trong một phân lớp, một lớp

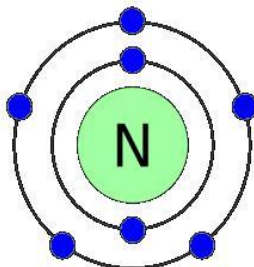
- Phân lớp s chứa tối đa 2 electron;
- Phân lớp p chứa tối đa 6 electron;
- Phân lớp d chứa tối đa 10 electron;
- Phân lớp f chứa tối đa 14 electron.

Phân lớp electron đã có đủ số electron tối đa gọi là phân lớp electron bão hòa. Từ đó suy ra số electron tối đa trong một lớp.

Số electron tối đa của lớp thứ n là $2n^2$.

Bảng 4.1. Số electron tối đa trong các lớp và các phân lớp ($n = 1$ đến 3)

Lớp electron	Số electron tối đa của lớp	Phân bố electron trên các phân lớp
Lớp K($n = 1$)	2	$1s^2$
Lớp L ($n = 2$)	8	$2s^2 2p^6$
Lớp M ($n = 3$)	18	$3s^2 3p^6 3d^{10}$



Hình 4.1 : Sơ đồ sự phân bố electron trên các lớp của nguyên tử nitơ

4. Cấu hình electron nguyên tử

4.1. Thứ tự các mức năng lượng trong nguyên tử

Các electron trong nguyên tử ở trạng thái cơ bản lần lượt chiếm các mức năng lượng từ thấp đến cao. Từ trong ra ngoài, mức năng lượng của các lớp n tăng theo thứ tự từ 1 đến 7 và năng lượng của phân lớp tăng theo thứ tự s, p, d, f.

Sau đây là thứ tự sắp xếp các phân lớp theo chiều tăng của năng lượng được xác định bằng thực nghiệm và lí thuyết: $1s\ 2s\ 3s\ 3p\ 4s\ 3d\ 4p\ 5s...$

Khi điện tích hạt nhân tăng, có sự chèn mức năng lượng nên mức năng lượng 4s thấp hơn 3d.

4.2. Cấu hình electron trong nguyên tử

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

Số electron trong một phân lớp được ghi bằng số ở phía trên bên phải của phân lớp ($s^2, p^6, ...$).

Các bước viết cấu hình electron trong nguyên tử

Bước 1: Xác định số electron của nguyên tử.

Bước 2: Các electron được phân bố lần lượt vào các phân lớp theo chiều tăng của năng lượng trong nguyên tử tuân theo quy tắc các phân lớp chứa tối đa số electron.

Bước 3. Viết cấu hình electron biểu diễn sự phân bố electron trên các phân lớp thuộc các lớp khác nhau (1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 4f 5s...).

Thí dụ:

Nguyên tử clo, $Z = 17$, có 17 electron. Cấu hình electron của nguyên tử Cl được viết như sau: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Hoặc viết gọn là $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$.

Electron cuối cùng của được điền vào phân lớp p. Clo là nguyên tố p.

$[\text{Ne}]$ là kí hiệu cấu hình electron của nguyên tử neon, là khí hiếm gần nhất đứng trước clo.

4.3. Đặc điểm của lớp electron ngoài cùng

- Đối với nguyên tử của tất cả các nguyên tố, lớp electron ngoài cùng có nhiều nhất là 8 electron.
- Các nguyên tử có 8 electron ở lớp electron ngoài cùng ($ns^2 np^6$) và nguyên tử heli ($1s^2$) không tham gia vào các phản ứng hóa học (trừ trong một số điều kiện đặc biệt) vì cấu hình electron của các nguyên tử này rất bền. Đó là các nguyên tử của nguyên tố khí hiếm. Trong tự nhiên, phân tử khí hiếm chỉ có 1 nguyên tử.
- Các nguyên tử có 1, 2, 3 electron ở lớp ngoài cùng dễ nhường electron là nguyên tử của các nguyên tố kim loại (trừ H, He và B).
- Các nguyên tử có 5, 6, 7 electron ở lớp ngoài cùng dễ nhận electron thường là nguyên tử của nguyên tố phi kim.
- Các nguyên tử có 4 electron ngoài cùng có thể là nguyên tử của nguyên tố kim loại hoặc phi kim.

BÀI TẬP

1- Cho các ký hiệu sau:

$^{39}_{19}\text{K}$	$^{12}_6\text{C}$	$^{19}_9\text{F}$	$^{36}_{18}\text{Kr}$	$^{32}_{16}\text{S}$	$^{14}_7\text{N}$	$^{127}_{53}\text{I}$
----------------------	-------------------	-------------------	-----------------------	----------------------	-------------------	-----------------------

a) Cho biết số neutron, số proton và số electron của các nguyên tử trên.

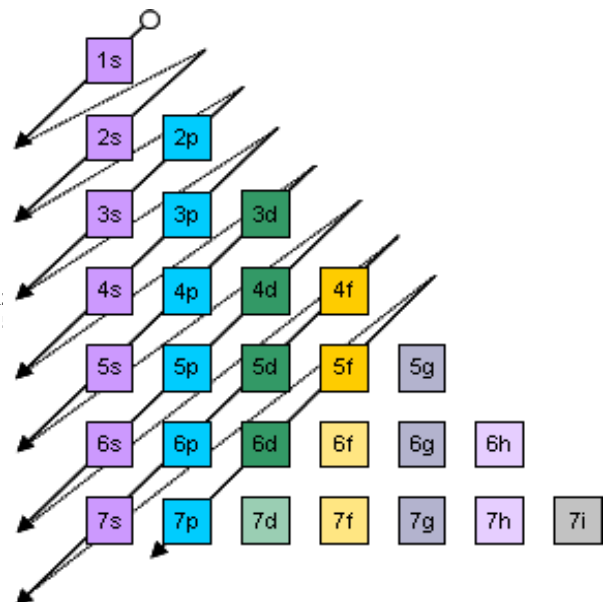
b) Viết cấu hình electron của các nguyên tử trên.

c) Cho biết nguyên tử nào có tính chất kim loại? phi kim? khí hiếm?

2- Viết cấu hình electron ở trạng thái cơ bản của các nguyên tố có điện tích hạt nhân là 12, 18, 24, 26, 28, 29, 60 và 90.

a) Cho biết chúng là nguyên tố s, nguyên tố p, nguyên tố d hay nguyên tố f.

b) Cho biết số electron độc thân có trong mỗi nguyên tử trên.



- 3- Cho biết cấu hình electron của các nguyên tử có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng như sau:
 a) $3d^1$ b) $4p^5$ c) $5s^2$ d) $4p^6$ e) $4f^2$.
 Cho biết nguyên tố nào là kim loại, phi kim hay khí hiếm?
- 4- Viết cấu hình electron của các nguyên tử có điện tích hạt nhân là 3, 11, 19, 37, 55.
 a) Nhận xét về số electron ngoài cùng của chúng.
 b) Cho biết đặc điểm chung về tính chất của chúng là gì?
- 5- Trong một nguyên tử (X) tổng số các hạt là 28. Số neutron nhiều hơn số proton 1 hạt.
 a) Cho biết số proton có trong nguyên tử (X).
 b) Cho biết số khối của hạt nhân nguyên tử.
 c) Viết cấu hình electron của nguyên tử.
 d) Viết kí hiệu nguyên tử.
- 6- Viết cấu hình electron, cho biết số hiệu nguyên tử và tên nguyên tố trong trong các trường hợp sau:
 a) Nguyên tử (X) có 3 lớp electron, lớp ngoài cùng có 5 electron.
 b) Nguyên tử (Y) có 4 lớp electron, lớp ngoài cùng có 1 electron.
 c) Nguyên tử (Z) có số electron ở phân lớp 3d bằng phân nửa số electron của phân lớp 4s.
- 7- Nguyên tử của nguyên tố (X) có tổng số hạt electron trong các phân lớp p là 7. Số hạt mang điện của một nguyên tử (Y) nhiều hơn số hạt mang điện của một nguyên tử (X) là 8 hạt. Cho biết tên của các nguyên tố (X) và (Y).
- 8- Phân lớp electron ngoài cùng của 2 nguyên tử (A) và (B) lần lượt là 3p và 4s. Tổng số electron của hai phân lớp bằng 5 và hiệu số electron của chúng bằng 3. Viết cấu hình electron của (A) và (B).
- 9- Viết cấu hình electron, suy ra số hiệu nguyên tử và tên nguyên tố:
 a) Nguyên tử (X) có 3 lớp electron, lớp ngoài cùng có 5 electron.
 b) Nguyên tử (Y) có 4 lớp electron, lớp ngoài cùng có 1 electron.
 c) Nguyên tử (Z) có 3 lớp electron, lớp thứ 3 có 6 electron.
 d) Nguyên tử (T) có số electron ở phân lớp 3d bằng phân nửa số electron ở phân lớp 4s.
- 10- Nguyên tử của nguyên tố (X) có tổng số hạt electron trong các phân lớp p là 7. Số hạt mang điện của một nguyên tử (Y) nhiều hơn số hạt mang điện của một nguyên tử (X) là 8 hạt. Xác định tên của các nguyên tố (X) và (Y).
- 11- Phân lớp electron ngoài cùng của 2 nguyên tử (A) và (B) lần lượt là 3p và 4s. Tổng số electron của hai phân lớp bằng 5 và hiệu số electron của chúng bằng 3.
 a) Viết cấu hình electron của (A) và (B) trên và cho biết số hiệu nguyên tử của chúng.

b) 2 nguyên tử này có số neutron hơn kém nhau 4 hạt và có tổng số khối lượng nguyên tử bằng 71. Tính số neutron và số khối của mỗi nguyên tử.

12- Nguyên tử (X) có phân lớp electron ngoài cùng là $3p^1$. Nguyên tử (Y) có phân lớp electron ngoài cùng là $3p^5$. Hạt nhân nguyên tử (X) có 14 neutron, hạt nhân nguyên tử (Y) có 18 neutron.

a) Viết ký hiệu nguyên tử (X) và (Y).

b) Viết phương trình hóa học phản ứng xảy ra giữa (X) và (Y).



Bài 04

ÔN TẬP CHƯƠNG I

1. Hệ thống kiến thức Chương I

1.1. Lớp và phân lớp electron

Bảng 4.1. Lớp electron và phân lớp electron

Số thứ tự lớp electron(n)	1	2	3	4	...
Tên của lớp electron	K	L	M	N	...
Số electron tối đa	2	8	18	32	...
Số phân lớp electron	1	2	3	4	...
Kí hiệu phân lớp electron	1s	2s, 2p	3s, 3p, 3d	4s, 4p, 4d, 4f	...
Số electron tối đa ở phân lớp electron và lớp electron	2 2	2, 6 8	2, 6, 10 18	2, 6, 10, 14 32	...

1.2. Mối liên hệ giữa lớp electron và loại nguyên tố

Bảng 4.2. Mối liên hệ giữa lớp electron ngoài cùng với loại nguyên tố

Cấu hình electron lớp ngoài cùng	ns^1 , ns^2 , ns^2, np^1	$ns^2 np^2$	$ns^2 np^3$, $ns^2 np^4$, $ns^2 np^5$	$ns^2 np^6$ (He : $1s^1$)
Số electron lớp ngoài cùng	1, 2 hoặc 3	4	5, 6 hoặc 7	8 (2 ở He)
Loại nguyên tố	Kim loại (Trừ H, He, B)	Có thể là kim loại hay phi kim	Thường là phi kim	Khí hiếm
Tính chất cơ bản của nguyên tố	Tính phi kim	Có thể là tính kim loại hay phi kim	Thường có tính phi kim	Tương đối trơ về mặt hóa học

2. Bài tập

- 1- Cho biết vỏ của một nguyên tử có 20 electron
 - a) Nguyên tử đó có bao nhiêu lớp electron?
 - b) Lớp ngoài cùng có bao nhiêu electron?
 - c) Nguyên tố đó là kim loại hay phi kim?
- 2- Cho biết số electron tối đa ở các phân lớp sau:
 - a) 2s b) 3p c) 4s d) 3d
- 3- Cấu hình electron (X) có phân lớp có mức năng lượng cao nhất là: $3p^3$.
 - a) Nguyên tử (X) có bao nhiêu electron?
 - b) Số hiệu nguyên tử (X) là bao nhiêu?
 - c) Nguyên tử (X) có bao nhiêu lớp electron?
 - d) Tên của (X) là gì?
- 4- Viết cấu hình electron đầy đủ cho các nguyên tử có lớp electron ngoài cùng là
 - a) $2s^1$ b) $2s^2 2p^3$ c) $2s^2 2p^6$ d) $3s^2 3p^5$ e) $3s^2 3p^2$ g) $4s^2 4p^1$.
- 5- Cho biết tên, kí hiệu nguyên tử, số hiệu nguyên tử của:
 - a) 2 nguyên tố mà nguyên tử có số electron ngoài cùng là tối đa.
 - b) 2 nguyên tố mà nguyên tử có 1 electron ngoài cùng.
 - c) 2 nguyên tố mà nguyên tử có 7 electron ngoài cùng.
- 6- Cho các ký hiệu sau: ${}^{39}_{19}\text{K}$ ${}^{12}_6\text{C}$ ${}^{19}_9\text{F}$ ${}^{36}_{18}\text{Ar}$ ${}^{32}_{16}\text{S}$ ${}^{14}_7\text{N}$ ${}^{127}_{53}\text{I}$ ${}^{137}_{56}\text{Ba}$
 - a) Cho biết số n, số p và số e của các nguyên tử trên
 - b) Viết cấu hình electron của các nguyên tử trên
 - c) Cho biết nguyên tử nào có tính chất kim loại? phi kim ? khí hiếm?
 - d) Viết công thức oxit cao nhất và công thức hidroxit.
 - e) Cho biết tính chất của hidroxit của chúng.
- 7- Viết cấu hình electron của các nguyên tố có điện tích hạt nhân là 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 29.
 - a) Cho biết chúng là kim loại, phi kim hay khí hiếm?
 - b) Cho biết chúng là nguyên tố s, nguyên tố p, nguyên tố d hay nguyên tố f.
- 8- Cho biết cấu hình electron của các nguyên tử có cấu hình e ở phân lớp ngoài cùng như sau: $3s^2$, $3p^3$, $3d^1$, $3d^5$, $4p^5$, $5s^2$, $4p^6$, $6s^1$.
 - a) Nguyên tố nào kim loại, phi kim hay khí hiếm?
 - b) Xác định số hiệu nguyên tử của chúng và gọi tên.
- 9- Cho 4,12 gam NaX tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thu được 7,52 gam kết tủa.
 - a) Tính nguyên tử khối trung bình và gọi tên X.

b) Biết X có 2 đồng vị: đồng vị II hơn đồng vị I 2 neutron, % các đồng vị bằng nhau. Xác định số khối mỗi đồng vị.

10- Cho 11,1 gam muối CaX_2 tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO_3 thu được 28,7 gam kết tủa.

a) Tìm nguyên tử khối trung bình và gọi tên X.

b) X có 2 đồng vị, giả sử số nguyên của đồng vị I nhiều gấp 3 lần số nguyên tử của đồng vị II. Hạt nhân của đồng vị I có ít hơn hạt nhân của đồng vị II 2 neutron. Tìm số khối của mỗi đồng vị.



Chương II. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN

Mục tiêu

Sau khi nghiên cứu xong chương này, học sinh có thể:

- Biết được các ký hiệu, thông số của nguyên tố ghi trong bảng tuần hoàn
- Hiểu nguyên tắc sắp xếp các nguyên tố vào bảng tuần hoàn
- Trình bày được sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.
- Mô tả được cấu tạo của bảng tuần hoàn
- Áp dụng xác định được tính chất của các nguyên tố khi biết vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn và ngược lại
- Phân tích được sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố dẫn đến sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

Bài 05 BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

1. Nguyên tắc sắp xếp

Các nguyên tố hóa học được sắp xếp trong bảng tuần hoàn theo các nguyên tắc:

- Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.
- Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành một hàng.
- Các nguyên tố có số electron hóa trị trong nguyên tử như nhau được xếp thành một cột.

2. Cấu tạo của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

2.1. Ô nguyên tố

Mỗi nguyên tố hóa học được xếp vào một ô của bảng, gọi là ô nguyên tố. Số thứ tự của ô nguyên tố đúng bằng số hiệu nguyên tử của nguyên tố đó.

2.2. Chu kì

Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

Chu kì thường bắt đầu bằng một kim loại kiềm và kết thúc bằng một khí hiếm (trừ chu kì 1 và chu kì 7 chưa hoàn thành).

Bảng tuần hoàn gồm 7 chu kì, các chu kì được đánh số từ 1 đến 7.

Số thứ tự của chu kì bằng số lớp electron trong nguyên tử.

Các chu kì 1, 2, 3, được gọi là các chu kì nhỏ.
 Các chu kì 4, 5, 6, 7 được gọi là các chu kì lớn.

Bảng 5.1. Các nguyên tử thuộc chu kỳ 2 và 3

Chu kì 2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Chu kì 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Số electron lớp ngoài cùng	1	2	3	4	5	6	7	8

2.3. Nhóm nguyên tố

Nhóm nguyên tố là tập hợp các nguyên tố mà nguyên tử có cấu hình electron tương tự nhau, do đó có tính chất hóa học gần giống nhau và được xếp thành một cột. Bảng tuần hoàn có 18 cột được chia thành 8 nhóm A đánh số từ IA đến VIIIA và 8 nhóm B đánh số từ IIIB đến VIIIB, IB và IIB theo chiều từ trái sang phải trong bảng tuần hoàn. Mỗi nhóm là một cột, riêng nhóm VIIIB gồm 3 cột. Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một nhóm có số electron hóa trị bằng nhau và bằng số thứ tự của nhóm (trừ hai cột cuối của nhóm VIIIB).

3. Sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố hóa học

Bảng 5.2. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H 1s ¹							He 1s ²
2	Li 2s ¹	Be 2s ²	B 2s ² 2p ¹	C 2s ² 2p ²	N 2s ² 2p ³	O 2s ² 2p ⁴	F 2s ² 2p ⁵	Ne 2s ² 2p ⁶
3	Na 2s ¹	Mg 3s ²	Al 3s ² 3p ¹	Si 3s ² 3p ²	P 3s ² 3p ³	S 3s ² 3p ⁴	Cl 3s ² 3p ⁵	Ar 3s ² 3p ⁶
4	K 4s ¹	Ca 4s ²	Ga 4s ² 4p ¹	Ge 4s ² 4p ²	As 4s ² 4p ³	Se 4s ² 4p ⁴	Br 4s ² 4p ⁵	Kr 4s ² 4p ⁶
5	Rb 5s ¹	Sr 5s ²	In 5s ² 5p ¹	Sn 5s ² 5p ²	Sb 5s ² 5p ³	Te 5s ² 5p ⁴	I 5s ² 5p ⁵	Xe 5s ² 5p ⁶
6	Cs 6s ¹	Ba 6s ²	Tl 6s ² 6p ¹	Pb 6s ² 6p ²	Bi 6s ² 6p ³	Po 6s ² 6p ⁴	At 6s ² 6p ⁵	Rn 6s ² 6p ⁶
7	Fr 7s ¹	Ra 7s ²						

Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong cùng một nhóm A được lặp đi lặp lại sau mỗi chu kì, biến đổi một cách tuần hoàn.

4. Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố nhóm A

4.1. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố nhóm A

Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một nhóm A có cùng số electron trong lớp ngoài cùng. Do đó có sự giống nhau về tính chất hóa học của các nguyên tố.

Số thứ tự của nhóm A cho biết số electron ở lớp ngoài cùng và đồng thời cũng là số electron hóa trị trong nguyên tử của các nguyên tố đó.

4.2. Một số nhóm A tiêu biểu

Nhóm VIIIA là nhóm khí hiếm.

Nhóm IA là nhóm kim loại kiềm. Trong các phản ứng hóa học, các nguyên tử kim loại kiềm có khuynh hướng cho 1 electron để đạt đến cấu hình bền vững của khí hiếm. Trong các hợp chất, các nguyên tố kim loại kiềm chỉ có hóa trị I.

Nhóm VIIA là nhóm halogen. Trong các phản ứng hóa học, các nguyên tử halogen có khuynh hướng thu thêm 1 electron để đạt đến cấu hình bền vững của khí hiếm (trừ At).

5. Sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố hóa học

5.1. Tính kim loại, tính phi kim

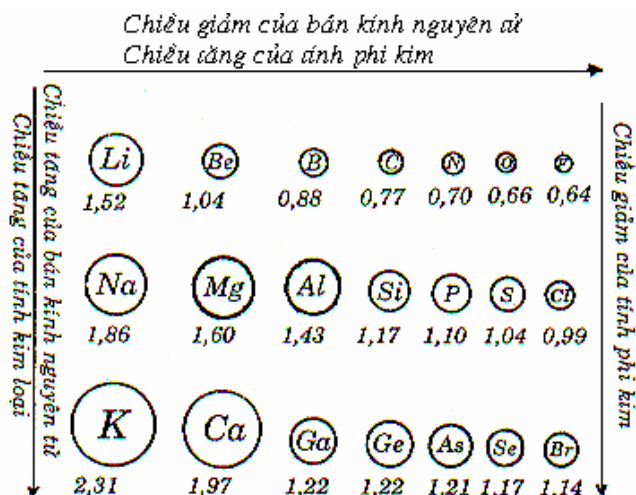
Tính kim loại là tính chất của một nguyên tố mà nguyên tử của nó dễ mất electron để trở thành ion dương.

Tính phi kim là tính chất của một nguyên tố mà nguyên tử của nó dễ thu electron để trở thành ion âm.

5.1.1. Sự biến đổi tính chất trong một chu kỳ

Trong một chu kỳ theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính kim loại của các nguyên tố yếu dần, đồng thời tính phi kim mạnh dần.

Trong một chu kỳ, khi đi từ trái sang phải, điện tích hạt nhân tăng dần nhưng số lớp electron của nguyên tử các nguyên tố bằng nhau, do đó lực hút của hạt nhân với các electron lớp ngoài cùng tăng lên làm cho bán kính nguyên tử giảm dần, nên khả năng dễ nhường electron giảm dần, đồng thời khả năng thu electron tăng dần.



Hình 5.1. Bán kính nguyên tử của một số nguyên tố

Trong mỗi chu kỳ, bán kính nguyên tử giảm từ trái qua phải.

5.1.2. Sự biến đổi tính chất trong một nhóm A Trong một nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, tính kim loại của nguyên tố mạnh dần, đồng thời tính phi kim yếu dần.

Trong một nhóm A, theo chiều từ trên xuống dưới, điện tích hạt nhân tăng, nhưng đồng thời số lớp electron cũng tăng làm bán kính nguyên tử các nguyên tố tăng nhanh và chiếm ưu thế hơn nên khả năng nhường electron của các nguyên tố giảm nên tính phi kim giảm.

5.1.3. Độ âm điện

5.1.3.1. Khái niệm

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

5.1.3.2. Bảng độ âm điện

Trong một chu kì, khi đi từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, giá trị độ âm điện của các nguyên tử nói chung tăng dần.

Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống dưới theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, giá trị độ âm điện của các nguyên tử nói chung giảm dần.

Quy luật biến đổi độ âm điện phù hợp với sự biến đổi tính kim loại, tính phi kim của các nguyên tố trong một chu kì và trong một nhóm A.

5.2. Hóa trị của các nguyên tố

Trong một chu kì, đi từ trái sang phải, hóa trị cao nhất của các nguyên tố trong hợp chất với oxi tăng lần lượt từ I đến VII, hóa trị của các phi kim trong hợp chất với hidro giảm từ IV đến I.

5.3. Oxit và hóa trị của các nguyên tố nhóm A thuộc cùng chu kì

Trong một chu kì, đi từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, tính bazơ của các oxit và hidroxit tương ứng yếu dần, đồng thời tính axit của chúng mạnh dần.

Sự biến đổi tính chất như thế được lặp lại ở các chu kì sau.

Bảng 5.3. Giá trị độ âm điện của nguyên tử một số nguyên tố nhóm A theo Pauling

Nhóm Chu kỳ	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1	H 2,20						
2	Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98
3	Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16
4	K 0,82	Ca 1,00	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96
5	Rb 0,82	Sr 0,95	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66
6	Cs 0,79	Ba 0,89	Tl 1,62	Pb 2,33	Bi 2,02	Po 2,0	At 2,2

Bảng 5.4. Sự biến đổi tính axit bazơ

Na₂O Oxit bazơ	MgO Oxit bazơ	Al₂O₃ Oxit lưỡng tính	SiO₂ Oxit axit	P₂O₅ Oxit axit	SO₃ Oxit axit	Cl₂O₇ Oxit axit
NaOH bazơ mạnh (kiềm)	Mg(OH) ₂ bazơ yếu	Al(OH) ₃ hidroxit lưỡng tính	H ₂ SiO ₃ axit yếu	H ₃ PO ₄ axit trung bình	H ₂ SO ₄ axit mạnh	HClO ₄ axit rất mạnh

Bảng 5.5. Sự biến đổi tuần hoàn hóa trị của các nguyên tố

Số thứ tự nhóm A	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Hợp chất với oxi	Na ₂ O K ₂ O	MgO CaO	Al ₂ O ₃ Ga ₂ O ₃	SiO ₂ GeO ₂	P ₂ O ₅ As ₂ O ₅	SO ₃ SeO ₃	Cl ₂ O ₇ Br ₂ O ₇
Hóa trị cao nhất với oxi	I	II	III	IV	V	VI	VII
Hợp chất khí với hidro				SiH ₄ GeH ₄	PH ₃ AsH ₃	H ₂ S H ₂ Se	HCl HBr
Hóa trị với hidro				IV	III	II	I

5.4. Định luật tuần hoàn

Tính chất của 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.

6. Ý nghĩa của bảng tuần hoàn của các nguyên tố hóa học

6.1. Quan hệ giữa vị trí của nguyên tố và cấu tạo nguyên tử

Biết vị trí của một nguyên tố trong bảng tuần hoàn, có thể suy ra cấu tạo nguyên tử của nguyên tố đó và ngược lại

Vị trí của một nguyên tố trong bảng tuần hoàn (ô)

- Số thứ tự của nguyên tố
- Số thứ tự của chu kì
- Số thứ tự của nhóm A



Cấu tạo nguyên tử

- Số proton, số electron
- Số lớp electron
- Số electron lớp ngoài cùng

6.2. Quan hệ giữa vị trí và tính chất của nguyên tố

Biết vị trí của một nguyên tố trong bảng tuần hoàn, có thể suy ra những tính chất hóa học cơ bản của nó:

- Tính kim loại, tính phi kim;
- Hóa trị cao nhất của nguyên tố trong hợp chất với oxi, hóa trị của nguyên tố trong hợp chất với hidro;
- Công thức oxit cao nhất;
- Công thức hợp chất khí với hidro (nếu có);

- Công thức hidroxít tương ứng (nếu có) và tính axit hay bazơ của chúng.

6.3. So sánh tính chất hóa học của một nguyên tố với các nguyên tố lân cận

Dựa vào quy luật biến đổi tính chất của nguyên tố trong bảng tuần hoàn có thể so sánh tính chất hóa học của một nguyên tố với các nguyên tố lân cận.

BÀI TẬP

1- Dựa vào vị trí của nguyên tố Mg ($Z = 12$) trong bảng tuần hoàn,

- Nêu tính chất hóa học của Mg;
- Hóa trị và công thức của Mg với oxi;
- Công thức hidroxít và tính chất hidroxít tương ứng của Mg.

2- Dựa vào vị trí của nguyên tố Br ($Z = 35$) trong bảng tuần hoàn,

- Nêu tính chất hóa học của Br;
- Hóa trị và công thức của Br với oxi;
- Công thức hidroxít và tính chất hidroxít tương ứng của Br;
- Công thức hợp chất với hidro của Br.

3- Nguyên tố (R) thuộc nhóm VIA, trong hợp chất oxít cao nhất của (R) có chứa 62,2% R về khối lượng.

- Xác định tên của (R).
- Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxít cao nhất của (R) với nước.

4- Hợp chất khí với hidro của (X) thuộc nhóm VA có chứa 91,17 % (X) về khối lượng.

- Xác định tên của (X).
- Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxít cao nhất của (X) với nước.
- (Y) là một oxít khác của (X) trong đó có 30,43% (X) về khối lượng. Xác định công thức phân tử của oxít (Y).

5- Trong hợp chất khí với hidro của (Z) thuộc nhóm IVA có 1/8 khối lượng hidro.

- Xác định tên của (Z).
- Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxít cao nhất của (Z) với K_2O .

6- (T) là một nguyên tố thuộc nhóm VIIA. Oxít cao nhất của (T) có phân tử khối là 183. Xác định tên của (T).

7- Dựa vào vị trí của nguyên tố At ($Z = 85$) trong bảng tuần hoàn hãy so sánh tính chất của At với các nguyên tố khác trong nhóm.

8- Hai nguyên tố (A) và (B) đứng kế tiếp nhau thuộc hai chu kỳ kế tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 32. Khối lượng nguyên tử của một nguyên tố gấp đôi điện tích hạt nhân của nguyên tử nguyên tố đó.

- Viết cấu hình electron của (A) và (B).

b) So sánh tính chất hóa học của chúng.

9- Cho các nguyên tố:

A: chu kỳ 4, nhóm IIA D: chu kỳ 5, nhóm IA G: chu kỳ 6, nhóm IIB

L: chu kỳ 4, nhóm IB B: chu kỳ 4, nhóm VIIIA E: chu kỳ 4, nhóm VIB

C: chu kỳ 5, nhóm VA F: chu kỳ IV, nhóm VIIB

a) Viết cấu hình electron, xác định số hiệu nguyên tử, gọi tên.

b) Cho biết nguyên tố đó là kim loại, phi kim hay khí hiếm.

10- Cho các nguyên tử có cấu hình mức năng lượng ngoài cùng như sau:

A: $3p^3$

B: $4p^6$

C: $5s^1$

D: $3d^5$

E: $2p^2$

F: $4s^1$

G: $3s^2$

H: $3p^5$

a) Viết cấu hình electron.

b) Cho biết nguyên tố đó là kim loại, phi kim hay khí hiếm.

11- Cho các nguyên tố (X) (Y) (Z) có số hiệu nguyên tử lần lượt là 9, 16, 17.

a) Viết cấu hình electron của (X) (Y) và (Z)

b) Cho biết vị trí của (X) (Y) (Z) trong bảng tuần hoàn

c) Xếp các nguyên tố theo thứ tự tính phi kim tăng dần



Bài 06: ÔN TẬP CHƯƠNG II

1. Hệ thống kiến thức Chương II

1.1. Cấu tạo bảng tuần hoàn

- Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.
- Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành một hàng.
- Các nguyên tố có số electron hóa trị trong nguyên tử như nhau được xếp thành một cột.

Ô nguyên tố: Mỗi nguyên tố xếp vào một ô.

Chu kỳ: Mỗi hàng là một chu kỳ

- Bảng tuần hoàn có 7 chu kỳ: 3 chu kỳ nhỏ (chu kỳ 1, 2, 3); 4 chu kỳ lớn (chu kỳ 4, 5, 6, 7).
- Nguyên tử các nguyên tố thuộc một chu kỳ có số lớp electron như nhau.
- Số thứ tự của chu kỳ bằng số lớp electron của nguyên tử các nguyên tố trong chu kỳ đó.

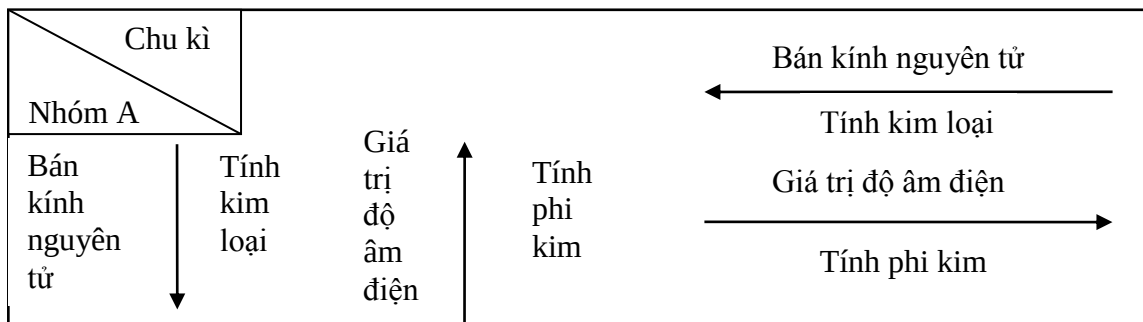
Nhóm A:

Các nguyên tố nhóm A có số electron hóa trị bằng nhau và bằng số thứ tự nhóm.

1.2. Sự biến đổi tuần hoàn

Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố ở mỗi chu kì tăng từ 1 đến 8 thuộc các nhóm từ IA đến VIIIA. Cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố biến đổi tuần hoàn.

Sự biến đổi tuần hoàn tính kim loại, tính phi kim, bán kính nguyên tử và giá trị độ âm điện



Chú thích : chiều mũi tên là chiều tăng

1.3. Định luật tuần hoàn

Tính chất của 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. Bài tập

- 1- Nguyên tử (X) thuộc nhóm VIA có tổng số các hạt là 24 hạt.
 - a) Viết cấu hình electron.
 - b) Xác định vị trí của (X) trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.
- 2- Một nguyên tố (Y) thuộc chu kì 3, nhóm VIA trong bảng tuần hoàn.
 - a) Nguyên tử (Y) có bao nhiêu electron ngoài cùng?
 - b) So sánh tính chất của (Y) với 2 nguyên tố bên cạnh thuộc cùng chu kì.
- 3- Oxit cao nhất của một nguyên tố là RO_3 , trong hợp chất của (R) với hidro có 5,88% H về khối lượng. Xác định nguyên tử khối của (R).
- 4- Hợp chất khí với hidro của một nguyên tố là RH_4 . Oxit cao nhất của (R) có chứa 53,3% oxi về khối lượng. Tìm nguyên tử khối của (R).
- 5- Khi cho 0,6 gam một kim loại (M) thuộc nhóm IIA tác dụng với nước tạo ra 0,336 lít khí hidro (ở điều kiện tiêu chuẩn). Xác định tên kim loại (M).
- 6- Oxit cao nhất của một nguyên tố là RO_3 trong hợp chất của R với hidro có 5,88% hidro về khối lượng. Xác định tên của R.
- 7- Hợp chất khí với hidro của R có công thức là RH_4 , trong hợp chất oxit cao nhất của nó chứa 53,33% oxi về khối lượng. Xác định tên của R.
- 8- Hợp chất khí với hidro của một nguyên tố có công thức RH_3 . Oxit cao nhất của nguyên tố có chứa 65,2% R về khối lượng. Xác định tên của R.
- 9- Oxit cao nhất của một nguyên tố có công thức R_2O_5 . Với hidro, nguyên tố đó tạo thành hợp chất có 82,35% R về khối lượng. Xác định tên của R.

12- Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^4 . Trong hợp chất khí của nguyên tố X với hiđrô, X chiếm 94,12% khối lượng. Phần trăm khối lượng của nguyên tố X trong oxit cao nhất là bao nhiêu?

13- R thuộc nhóm VIA, trong hợp chất oxit cao nhất của nó chứa 62,2% R về khối lượng.

a) Xác định tên của R.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxit cao nhất của R với nước.

14- Hợp chất khí với hiđro của R thuộc nhóm VA chứa 91,17 % R về khối lượng.

a) Xác định tên của R.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra giữa oxit cao nhất của R với nước.

15- Trong hợp chất khí với hiđro của R thuộc nhóm IV có $\frac{1}{8}$ khối lượng hiđro.

a) Xác định tên của R.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxit cao nhất của R với K_2O .

16- Oxit cao nhất của một nguyên tố thuộc nhóm VIIA trong hợp chất của R với hiđro có 97,26% R về khối lượng.

a) Xác định tên của R.

b) Hòa tan 8,96 lít hợp chất khí của R với hiđro (điều kiện tiêu chuẩn) vào nước được 250 ml dung dịch Tính nồng độ mol/lít của dung dịch thu được.

17- R thuộc nhóm VA, trong hợp chất oxit cao nhất của R chứa 56,34% oxi về khối lượng. Tính số khối lượng của R và khối lượng của oxi là 4960.

a) Xác định tên của R.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxit cao nhất của R với nước.

c) Cho 3,55 gam oxit trên tác dụng với 16,05 gam nước. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch thu được sau phản ứng.

18- R thuộc nhóm VA, trong oxit cao nhất của R có tỉ lệ khối lượng của R so với khối lượng của O là 7:20.

a) Xác định R.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa oxit cao nhất của R với nước.

c) Cho 4,32 gam oxit cao nhất của R tác dụng với nước thu được 500 ml dung dịch. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch thu được.

d) Tính khối lượng dung dịch NaOH 20% vừa đủ để trung hòa 100 ml dung dịch trên.

19- (X) là một nguyên tố thuộc nhóm VIIA. Oxit cao nhất của (X) có phân tử khối là 183.

a) Xác định tên của (X).

b) (Y) là kim loại thuộc nhóm IIIA. Cho 1,344 lít khí (X) (điều kiện tiêu chuẩn) tác dụng với (Y) thu được 5,34 gam muối. Xác định (Y).

20- (X) là một nguyên tố thuộc nhóm VIA. Với hidro (X) tạo nên hợp chất trong đó R chiếm 94,12% về khối lượng.

- Xác định tên của (X).
- Viết cấu hình electron và cho biết vị trí của (X) trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

21- Hợp chất khí RO_x có tỉ khối hơi so với hidro là 32.

- Xác định phân tử khối của hợp chất.
- Xác định công thức của oxit biết R chiếm 50% về khối lượng.

22- Oxit cao nhất của R có công thức là RO_3 . Trong hợp chất với hidro, nguyên tố R chiếm 94,12% về khối lượng.

- Xác định tên và vị trí của R trong bảng tuần hoàn.
- So sánh tính chất hóa học của R với đồng vị $8O$
- Cho 11,2 gam sắt tác dụng với 294 gam dung dịch hidroxit tương ứng của RO_3 10%. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch thu được sau phản ứng



Chương III. LIÊN KẾT HÓA HỌC

Mục tiêu

- Sau khi nghiên cứu xong chương này, học sinh có thể:
- Biết xu hướng tạo liên kết hóa học của các nguyên tử. Biết được khái niệm liên kết ion và liên kết cộng hóa trị, điện hóa trị, cộng hóa trị, số oxi hóa.
 - Hiểu được bản chất liên kết ion và liên kết cộng hóa trị
 - Trình bày được sự tạo thành liên kết cộng hóa trị, liên kết ion trong một số chất
 - Mô tả được những đặc tính của liên kết ion và liên kết cộng hóa trị
 - Áp dụng tính được hóa trị và số oxi hóa, dự đoán được loại liên kết hóa học một cách tương đối, viết được sự tạo ion từ nguyên tử.
 - Phân tích được tính chất của hợp chất được hình thành từ các loại liên kết hóa học

Bài 07

LIÊN KẾT ION

1. Sự hình thành ion, cation, anion

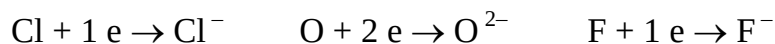
1.1. Ion, cation, anion

Khi nguyên tử nhường hay nhận electron, trở thành phần tử mang điện gọi là ion. Trong các phản ứng hóa học, để đạt cấu hình electron bền của khí hiếm : lớp ngoài cùng có 8 electron hay 2 electron (heli) nguyên tử kim loại có khuynh hướng nhường electron cho nguyên tử các nguyên tố khác để trở thành ion dương, gọi là cation.

Các nguyên tử kim loại, có 1, 2, 3 electron lớp ngoài cùng đều dễ nhường electron để trở thành ion dương.



Trong các phản ứng hóa học, để đạt cấu hình electron bền của khí hiếm, nguyên tử phi kim có khuynh hướng nhận electron trở thành ion âm, gọi là anion.



Cách gọi tên:

Ion dương: cation + tên kim loại

Ion âm: anion + tên gốc axit (trừ O^{2-} được gọi là anion oxit)

1.2. Ion đơn nguyên tử và ion đa nguyên tử

Ion đơn nguyên tử là các ion tạo nên từ một nguyên tử.

Thí dụ: cation Li^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} và anion F^- , S^{2-} .

Ion đa nguyên tử là những nhóm nguyên tử mang điện tích dương hay âm.

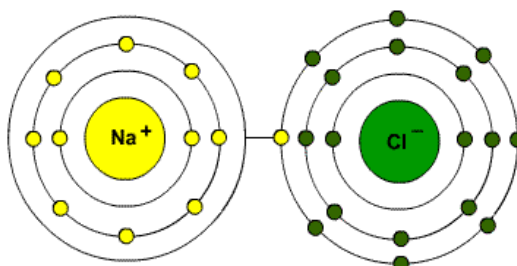
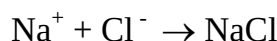
Cation amoni NH_4^+ , anion hidroxit OH^- , anion sunfat SO_4^{2-}

2. Sự tạo thành liên kết ion

Thí dụ: Xét sự hình thành liên kết giữa nguyên tử Na và nguyên tử Cl.



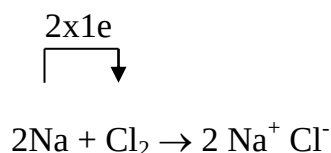
Hai ion được tạo thành mang điện tích ngược dấu hút nhau bằng lực hút tĩnh điện, tạo nên phân tử NaCl.



Hình 7.1. Liên kết ion

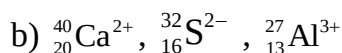
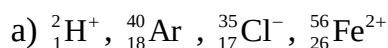
Liên kết ion là liên kết được hình thành bởi lực hút tĩnh điện giữa các ion mang điện tích trái dấu.

Phương trình hóa học:



BÀI TẬP

- Viết phương trình hình thành các ion sau: Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , Cl^- , O^{2-} , S^{2-} .
- Viết cấu hình electron của các ion sau: Na^+ ; Mg^{2+} ; Al^{3+} ; Cl^- ; O^{2-} ; S^{2-} ; Cr^{3+} ; Fe^{2+} và Fe^{3+} .
- Xác định số proton, notron, electron trong các nguyên tử và ion sau:



4- So sánh số electron trong các cation sau: Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} .

5- Viết cấu hình electron của cation liti (Li^+) và anion oxit (O^{2-}).

a) Nguyên tử khí hiếm nào có cấu hình electron giống cation Li^+ và nguyên tử khí hiếm nào có cấu hình electron giống anion oxit O^{2-} ?

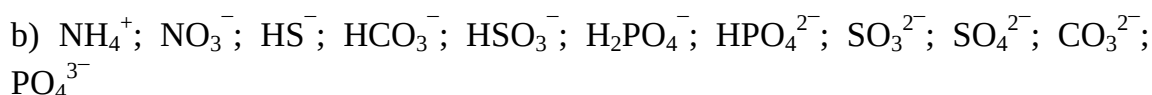
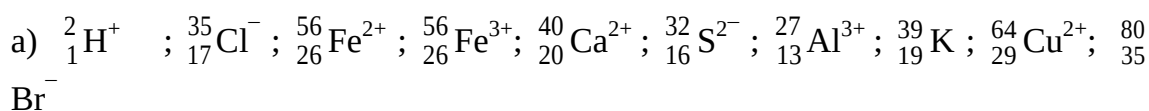
b) Vì sao 1 nguyên tử oxi kết hợp được với 2 nguyên tử Li?

6- Viết cấu hình electron của F ($Z = 9$); Cl ($Z = 17$) và cho biết khi các nguyên tử này nhận thêm 1e thì lớp ngoài cùng có đặc điểm gì?

7- Viết cấu hình electron của Fe ($Z = 26$), nếu Fe cho 2e, 3e cấu hình e sẽ như thế nào?

8- Viết cấu hình electron của Cu ($Z = 29$), nếu Cu cho 1e, 2e cấu hình e sẽ như thế nào?

9- Xác định số proton, neutron, electron và viết cấu hình electron của các ion sau:



10- Hoàn thành các phương trình diễn tả sự hình thành ion sau đây:



11- Các ion X^+ , Y^- và nguyên tử Z nào có cấu hình e là $1s^2 2s^2 2p^6$. Viết cấu hình electron của các nguyên tử X, Y. Cho biết tên của Z, Y, Z.

12- Cho biết có bao nhiêu electron, proton trong các ion sau: NH_4^+ , OH^- , HCO_3^- , HSO_3^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} .

13- Ion R^+ có cấu hình electron ngoài cùng là $2p^6$. Viết cấu hình electron và gọi tên của R.

14- Cation R^+ và anion X^- có cấu hình electron ngoài cùng là $3p^6$. Viết cấu hình electron và gọi tên của R và X.

15- Cho biết cách tạo liên kết trong phân tử Na_2O ; MgO ; NaCl ; MgCl_2 ; Na_3N .

16- Giải thích sự hình thành liên kết giữa K và Cl; Mg và S; Ca và F.

17- Viết phương trình hóa học hình thành các hợp chất: Na_2O ; MgO ; NaCl ; MgCl_2 ; Na_3N ; AlCl_3 ; FeBr_2 (ghi rõ chiều di chuyển của electron).

18- Cho các oxit Al_2O_3 ; Na_2O ; MgO ; SiO_2 . Hãy xếp các oxit trên theo thứ tự độ phân cực trong liên kết giảm dần.

19- Anion X^- có cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là $3p^6$.

a) Xác định tên của X.

b) Giải thích liên kết được hình thành giữa X và Ba.

20- Trong các hợp chất sau: H_3PO_4 , K_2SO_4 , Na_2S , NH_4Cl , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KCl , NH_4NO_3 , hợp chất nào có ion đa nguyên tử?

21- Trong hợp chất ion XY, X là kim loại và Y là phi kim, số electron của cation bằng số electron của anion, tổng số electron trong hợp chất XY là 20. Trong mọi hợp chất Y chỉ có một mức oxi hóa duy nhất. Cho biết công thức của XY.

22- Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, nguyên tử của nguyên tố Y có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^5$. Liên kết hoá học giữa nguyên tử X và nguyên tử Y thuộc loại liên kết gì ?



Bài 08

LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

1. Sự hình thành liên kết cộng hóa trị

1.1. Sự hình thành đơn chất

1.1.1. Sự hình thành phân tử hidro

Nguyên tử H ($Z = 1$) có cấu hình electron là $1s^1$, hai nguyên tử H liên kết với nhau bằng cách mỗi nguyên tử H góp 1 electron tạo thành một cặp electron chung trong phân tử H_2 . Trong phân tử H_2 , mỗi nguyên tử H có 2 electron, giống cấu hình electron bền vững của khí hiếm heli:

Công thức electron



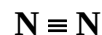
Công thức cấu tạo



Giữa 2 nguyên tử hidro có 1 cặp electron liên kết biểu thị bằng một gạch (-), là liên kết đơn.

1.1.2 Sự hình thành phân tử nitơ

Nguyên tử N ($Z = 7$) $1s^2 2s^2 2p^3$, có 5 electron ở lớp ngoài cùng. Trong phân tử nitơ N_2 , để đạt cấu hình electron của nguyên tử khí hiếm gần nhất (Ne), mỗi nguyên tử nitơ góp chung 3 electron.



Công thức electron Công thức cấu tạo

Hai nguyên tử N liên kết với nhau bằng 3 cặp electron liên kết biểu thị bằng ba gạch ($\equiv$), là liên kết ba.

Liên kết cộng hóa trị là liên kết được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron chung.

Mỗi cặp electron chung tạo nên một liên kết cộng hóa trị.

Các phân tử H_2 , N_2 tạo nên từ hai nguyên tử của cùng một nguyên tố, nên các cặp electron chung không bị hút lệch về phía nguyên tử nào. Do đó, liên kết trong các phân tử đó không bị phân cực. Đó là liên kết cộng hóa trị không cực.

1.2. Sự hình thành hợp chất

1.2.1. Sự hình thành phân tử hidro clorua

Trong phân tử hidro clorua, mỗi nguyên tử (H và Cl) góp 1 electron tạo thành 1 cặp electron chung để tạo nên một liên kết cộng hóa trị.

Độ âm điện của clo là 3,16 lớn hơn độ âm điện của hidro là 2,20 nên cặp electron liên kết bị lệch về phía clo, liên kết cộng hóa trị này bị phân cực.

Trong công thức electron của phân tử có cực, người ta đặt cặp electron chung lệch về phía kí hiệu của nguyên tử có độ âm điện lớn hơn.

Thí dụ : $H : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}$

Liên kết cộng hóa trị có cực (liên kết cộng hóa trị phân cực) là liên kết cộng hóa trị trong đó cặp electron chung bị lệch về phía một nguyên tử.

1.2.2. Sự hình thành phân tử khí cacbonic

Cấu hình electron của C ($Z = 6$) là $1s^2 2s^2 2p^2$, nguyên tử cacbon có 4 electron ở lớp ngoài cùng.

Cấu hình electron của O ($Z = 8$) là $1s^2 2s^2 2p^4$, nguyên tử oxi có 6 electron ở lớp ngoài cùng.

Trong phân tử CO_2 , nguyên tử C ở giữa 2 nguyên tử O và nguyên tử C góp chung với mỗi nguyên tử O 2 electron, mỗi nguyên tử O góp chung với nguyên tử C 2 electron tạo ra 2 liên kết đôi.

Như vậy, theo công thức electron, mỗi nguyên tử C hay O đều có 8 electron ở lớp ngoài cùng, đạt cấu hình bền vững của khí hiếm.

Liên kết giữa nguyên tử oxi và cacbon là phân cực, nhưng phân tử CO_2 cấu tạo thẳng nên hai liên kết đôi phân cực ($C = O$) triệt tiêu nhau, kết quả là phân tử này không bị phân cực.

1.2.3. Tính chất của các chất có liên kết cộng hóa trị

Các chất mà phân tử chỉ có liên kết cộng hóa trị có thể là chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí.

Các chất có cực như rượu etylic, đường,...tan nhiều trong dung môi có cực như nước. Phần lớn các chất không cực như lưu huỳnh, iot, các chất hữu cơ không cực tan trong dung môi không cực như benzen, cacbon tetraclorea...

Các chất chỉ có liên kết cộng hóa trị không cực không dẫn điện ở mọi trạng thái.

2. Độ âm điện và liên kết hóa học

2.1. Quan hệ giữa liên kết cộng hóa trị không cực, liên kết cộng hóa trị có cực và liên kết ion

Trong phân tử, nếu cặp electron chung ở giữa 2 nguyên tử, ta có liên kết cộng hóa trị không cực. Nếu cặp electron chung lệch về một phía của một nguyên tử thì đó là liên kết cộng hóa trị có cực. Nếu cặp electron chung chuyển về một nguyên tử, ta sẽ có liên kết ion. Như vậy, liên kết ion có thể được coi là trường hợp riêng của liên kết cộng hóa trị.

2.2. Hiệu độ âm điện và liên kết hóa học

Để đánh giá loại liên kết trong phân tử hợp chất, người ta có thể dựa vào hiệu độ âm điện. Người ta phân loại một cách tương đối loại liên kết hóa học theo quy ước kinh nghiệm dựa vào thang độ âm điện của Pau-ling như sau :

Hiệu độ âm điện	Loại liên kết
Từ 0,0 đến dưới 0,4	liên kết cộng hóa trị không cực
Từ 0,4 đến dưới 1,7	liên kết cộng hóa trị có cực
Từ 1,7 trở lên	liên kết ion

BÀI TẬP

- Dựa vào độ âm điện dự đoán loại liên kết trong các phân tử sau: HCl; CH₄; CCl₄; CS₂; NaCl; Na₂S, AgCl, NH₃, H₂O₂, H₂Te, CsCl, CaS, BaF₂; Na₂O; MgO; Al₂O₃; SiO₂; P₂O₅; Cl₂O₇; LiBr; MgCl₂; KI; H₂O₂; F₂O.
- Mô tả sự hình thành liên kết trong phân tử HBr.
- Cho các nguyên tử có số hiệu sau: ¹³A; ⁷B; ⁹C; ¹⁴D; ¹E; ¹⁷F; ¹¹G.
Hãy cho biết các nguyên tử sau đây nếu kết hợp với nhau tạo ra hợp chất có công thức như thế nào và thuộc loại liên kết gì?
a) B và B b) C + C c) E + E d) B + E e) A + C
- Viết công thức cấu tạo, công thức electron của các chất sau: CH₄; CO₂; H₂O; C₂H₄; C₂H₂; CH₅N; BF₃.
- Giải thích sự hình thành liên kết trong các chất sau: LiCl; H₂S; NaF; CCl₄; KBr; NH₃; C₂H₆.
- X, Y, Z là những nguyên tố có số đơn vị điện tích hạt nhân là 9, 19, 8
a) Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố đó
b) Dự đoán kiểu liên kết hóa học có giữa các cặp X và Y, Y và Z, X và Z
- Dựa vào độ âm điện, cho biết loại liên kết trong các phân tử và sắp xếp theo chiều tăng dần độ phân cực của liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử
a) NH₃, H₂S, H₂O, H₂Te, CsCl, CaS, BaF₂
b) CaO, MgO, CH₄, AlN, N₂, NaBr, BCl₃, AlCl₃



Bài 09

HÓA TRỊ VÀ SỐ OXI HÓA

1. Hóa trị

1.1. Hóa trị trong hợp chất ion

Trong hợp chất ion, hóa trị của một nguyên tố bằng điện tích của ion và được gọi là điện hóa trị của nguyên tố đó.

Trong hợp chất ion, các nguyên tố kim loại thuộc nhóm IA, IIA, IIIA có số electron hóa trị ở lớp ngoài cùng là 1, 2, 3 có thể mất đi 1, 2, 3 electron, nên có điện hóa trị $1+$, $2+$, $3+$.

Các nguyên tố phi kim thuộc nhóm VIA, VIIA có 6, 7 electron lớp ngoài cùng, có thể nhận thêm 2 hay 1 electron, nên có thể có điện hóa trị $2-$, $1-$.

Quy ước

Khi viết điện hóa trị của nguyên tố, ghi giá trị điện tích trước, dấu của điện tích sau.

1.2. Hóa trị trong hợp chất cộng hóa trị

Trong hợp chất cộng hóa trị, hóa trị của một nguyên tố được xác định bằng số liên kết của nguyên tử nguyên tố đó trong phân tử và được gọi là cộng hóa trị của nguyên tử đó.

2. Số oxi hóa

Số oxi hóa của một nguyên tố trong phân tử là điện tích của nguyên tử nguyên tố đó trong phân tử, nếu giả định liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử là liên kết ion.

Quy tắc tính số oxi hóa

Quy tắc 1: Số oxi hóa của nguyên tố trong các đơn chất bằng không (0).

Quy tắc 2: Trong một phân tử, tổng số oxi hóa của các nguyên tố bằng không.

Quy tắc 3: Số oxi hóa của ion đơn nguyên tử bằng điện tích của ion đó. Trong ion đa nguyên tử, tổng số oxi hóa của các nguyên tố bằng điện tích của ion.

Quy tắc 4: Trong hầu hết các hợp chất, số oxi hóa của hiđro bằng $+1$, trừ một số trường hợp như hiđrua kim loại (NaH , CaH_2 ...). Số oxi hóa của oxi bằng -2 , trừ trường hợp OF_2 , peoxit (chẳng hạn H_2O_2)...

Cách viết số oxi hóa

Số oxi hóa được viết bằng chữ số thường, dấu đặt phía trước và được đặt ở trên kí hiệu nguyên tố.

BÀI TẬP

- 1- Cho biết số oxi hóa và cộng hóa trị của các nguyên tố Si, P, S trong hợp chất oxit cao nhất và trong hợp chất với hiđro.
- 2- Cho biết số oxi hóa và hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CO_2 ; CH_4 C_2H_2 ; CH_3OH ; CH_2O ; HCOOH ; CH_3COOH .
- 3- Xác định điện hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CaF_2 ; BaO ; Al_2O_3 ; NaCl ; KF ; CaCl_2 .
- 4- Xác định cộng hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: H_2O ; CH_4 ; HCl ; NH_3 .
- 5- Tính số oxi của các nguyên tố trong các hợp chất và ion sau: CF_2Cl_2 ; $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$; BrF_3 ; HBrO_3 ; SOCl_2 ; HClO ; NaClO_3 ; N_2O_4 ; N_2 ; HClO_4 ; KMnO_4 ; MnO_2 ; $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; KClO_4 ; HNO_3 ; Na_2SO_4 ; FeCl_3 ; N_2H_4 ; NH_2OH ; CO_2 ; C_2H_6 ;

$K_2Cr_2O_7$; SO_3 ; PCl_5 ; K_2CO_3 ; $HClO_3$; NO_2 ; $Fe_2(SO_4)_3$; Cu^{2+} ; SO_4^{2-} ; NH_4^+ ; NO_2^- ; PO_4^{3-} ; Fe^{3+} ; SO_3^{2-} ; ClO_4^- ; $N_2H_5^+$; $H_2P_2O_7^{2-}$; HCO_3^- .



Bài 10: ÔN TẬP CHƯƠNG III

1. Hệ thống kiến thức Chương III

1.1. So sánh liên kết ion và liên kết cộng hóa trị

Bảng 10.1. So sánh liên kết ion và liên kết cộng hóa trị

Loại liên kết	Liên kết ion	Liên kết cộng hóa trị có cực	Liên kết cộng hóa trị không cực
Định nghĩa	Liên kết ion là liên kết được hình thành bởi lực hút tĩnh điện giữa các ion mang điện tích trái dấu	Là liên kết được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron dùng chung	Là liên kết được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron dùng chung
Bản chất liên kết	Cho và nhận electron	Đôi electron dùng chung không lệch về phía nguyên tử nào	Đôi electron dùng chung lệch về phía nguyên tử nào có độ âm điện lớn hơn
Đặc tính	Bền	Bền	Bền

1.2. Dự đoán loại liên kết

Dựa vào hiệu độ âm điện để dự đoán về mặt lí thuyết loại liên kết

Hiệu độ âm điện $\geq 1,7$: liên kết ion

Hiệu độ âm điện từ 0 đến 0,4: liên kết cộng hóa trị không cực

Hiệu độ âm điện từ 0,4 đến 1,7: liên kết cộng hóa trị có cực

2. Bài tập

- Viết phương trình biểu diễn sự hình thành các ion: Na^+ , K^+ , Al^{3+} , S^{2-} , Br^- .
- Viết công thức cấu tạo, công thức electron của các chất sau: H_2 ; HBr ; F_2 ; CH_4 ; N_2 ; H_2S ; CO_2 và cho biết liên kết cộng hóa trị nào là liên kết phân cực và liên kết cộng hóa trị không phân cực.
- Sắp xếp các nguyên tố sau theo thứ tự giảm dần độ âm điện: Cl, F, O, S, N.
- Dựa vào vị trí của các nguyên tố sau trong bảng tuần hoàn, hãy cho biết nguyên tố nào có cùng cộng hóa trị trong công thức hóa học các oxit cao nhất: Si, P, Cl, S, C, N, Se, Br.
- Cho dãy các oxit sau đây: Na_2O , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 . Dựa vào hiệu độ âm điện xác định loại liên kết trong từng oxit.

- 6- Thế nào là liên kết cho - nhận? Xác định kiểu liên kết có trong phân tử HNO_3
- 7- Cho các chất sau đây: O_2 , H_2O , NH_3 , HF , H_2S , HCl , O_3 . Cho biết chất nào trong phân tử chỉ có liên kết cộng hoá trị phân cực?
- 8- Viết công thức cấu tạo của các chất sau: HNO_2 ; H_3PO_4 ; H_2SO_4 ; H_2SO_3 ; H_2CO_3 .
- 9- Xác định số oxi hóa của các nguyên tử trong các chất sau: KMnO_4 , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KClO_3 , H_3PO_4 , NO_3^- , SO_4^{2-} , Br^- , NH_4^+ .
- 10- Xác định điện hóa trị của các nguyên tố nhóm VIA, VIIA trong các hợp chất với các nguyên tố thuộc nhóm IA.
- 11- Một nguyên tử (X) có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^3$.
 - a) Xác định vị trí của nguyên tố đó trong bảng tuần hoàn, suy ra công thức phân tử của (X) với hidro.
 - b) Viết công thức electron hợp chất của (X) với hidro.
- 12- Giải thích sự hình thành liên kết giữa các nguyên tử của các phân tử sau

a) Natri và clo	d) Kali và oxi	h) Kali và nitơ
b) Magie và clo	e) Canxi và oxi	i) Nhôm và oxi
c) Canxi và flo	g) Nhôm và flo	
- 13- Cho biết cách tạo liên kết trong các phân tử: Na_2O ; MgO ; NaCl ; MgCl_2 ; Na_3N .
- 14- Viết phương trình có biểu diễn sự cho nhận electron khi cho:

a) Natri tác dụng với clo	b) Natri tác dụng với oxi
c) Nhôm tác dụng với lưu huỳnh	d) Sắt tác dụng với clo
e) Bari tác dụng với oxi	g) Magie tác dụng với nitơ
- 15- Viết phương trình hóa học hình thành các hợp chất : Na_2O ; MgO ; NaCl ; MgCl_2 ; Na_3N ; AlCl_3 ; FeBr_2 (ghi rõ chiều di chuyển của electron).
- 16- Cho các oxit Al_2O_3 ; Na_2O ; MgO ; SiO_2 . Hãy xếp các oxit trên theo thứ tự độ phân cực trong liên kết giảm dần.
- 17- Anion X^- có cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là $3p^6$.
 - a) Xác định tên của X.
 - b) Giải thích liên kết được hình thành giữa X và Ba.
- 18- Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, nguyên tử của nguyên tố Y có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^5$. Liên kết hoá học giữa nguyên tử X và nguyên tử Y thuộc loại liên kết gì?



Chương IV. PHẢN ỨNG OXI HÓA-KHỬ

Mục tiêu

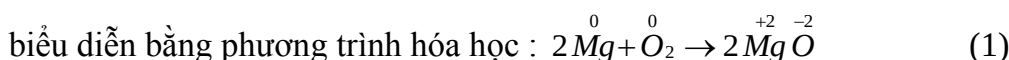
Sau khi nghiên cứu xong chương này, học sinh có thể:

- Biết được khái niệm sự khử, sự oxi hóa, chất khử, chất oxi hóa, phản ứng oxi hóa-khử.
- Hiểu hiểu vai trò của chất khử, chất oxi hóa trong phản ứng oxi hóa-khử.
- Trình bày được các bước lập phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa – khử theo phương pháp thăng bằng electron.
- Mô tả được vai trò của chất khử, chất oxi hóa trong phản ứng oxi hóa-khử.
- Áp dụng xác định được số oxi hoá, cân bằng được các phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa-khử. Nhận biết được phản ứng oxi hóa- khử.
- Phân tích được tính khử, chất tính oxi hóa của chất thông qua số số oxi hoá của các nguyên tố trong hợp chất đồng thời dự đoán được hướng phản ứng oxi hóa-khử

Bài 11: PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

1. Định nghĩa

Thí dụ 1. Khi đốt cháy magie trong không khí, xảy ra sự oxi hóa magie. Phản ứng được



Ở phản ứng này, Mg nhường electron: $\overset{0}{Mg} \rightarrow \overset{+2}{Mg} + 2e$

Quá trình Mg nhường electron là quá trình oxi hóa Mg (còn gọi là sự oxi hóa Mg).

Thí dụ 2. Sự khử CuO bằng H_2 xảy ra theo phản ứng: $\overset{+2}{Cu}\overset{-2}{O} + \overset{0}{H_2} \rightarrow \overset{0}{Cu} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$ (2)

Ở phản ứng này, $\overset{+2}{Cu}$ nhận electron: $\overset{+2}{Cu} + 2e \rightarrow \overset{0}{Cu}$

Quá trình $\overset{+2}{Cu}$ nhận electron gọi là quá trình khử $\overset{+2}{Cu}$ (sự khử $\overset{+2}{Cu}$).

Ở phản ứng (1), oxi là chất oxi hóa, magie là chất khử.

Ở phản ứng (2), CuO là chất oxi hóa, hiđro là chất khử.

Thí dụ 3. Natri cháy trong khí clo tạo ra natri clorua (NaCl) theo phản ứng:



Thí dụ 4. Khí hiđro cháy trong khí clo tạo ra khí hiđro clorua HCl, phản ứng được biểu diễn bằng phương trình hóa học



Trong phản ứng (4) có sự chuyển electron và có sự thay đổi số oxi hóa.

Thí dụ 5: Khi đun nóng, NH_4NO_3 phân huỷ theo phản ứng sau:



Ở phản ứng này, nguyên tử N nhường electron, nguyên tử N thu electron. Như vậy, chỉ có sự thay đổi có số oxi hóa của một nguyên tố.

Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học, trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng, là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một số nguyên tố.

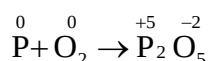
Sự oxi hóa và sự khử bao giờ cũng diễn ra đồng thời trong một phản ứng oxi hóa - khử.

2. Lập phương trình hóa học của phản ứng oxi hóa – khử

Phương pháp thăng bằng electron dựa trên nguyên tắc: Tổng số electron do chất khử nhường bằng tổng số electron mà chất oxi hóa nhận.

Thí dụ 1. Lập phương trình hóa học của phản ứng P cháy trong O_2 tạo ra P_2O_5 theo sơ đồ phản ứng: $P + O_2 \longrightarrow P_2O_5$

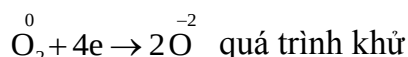
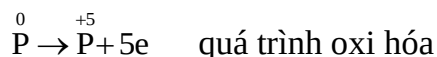
Bước 1. Xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong phản ứng để tìm chất oxi hóa và chất khử.



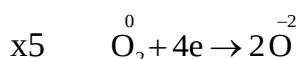
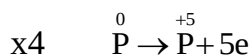
Số oxi hóa của P tăng 0 đến +5: P là chất khử.

Số oxi hóa của oxi giảm từ 0 đến -2: O_2 là chất oxi hóa.

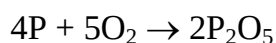
Bước 2. Viết quá trình oxi hóa và quá trình khử, cân bằng mỗi quá trình:



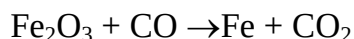
Bước 3. Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hóa và chất khử sao cho tổng số electron do chất khử nhường bằng tổng số electron mà chất oxi hóa nhận



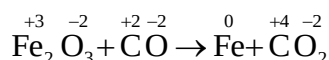
Bước 4. Đặt các hệ số của chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ phản ứng, từ đó tính ra hệ số của các chất khác có mặt trong phương trình hóa học. Kiểm tra cân bằng số nguyên tử của các nguyên tố và cân bằng điện tích hai vế để hoàn tất việc lập phương trình hóa học của phản ứng.



Thí dụ 2. Lập phương trình hóa học của phản ứng khí cacbon monooxit khử sắt (III) oxit ở nhiệt độ cao thành sắt và cacbon đioxit theo sơ đồ phản ứng:



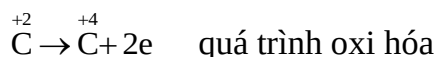
Bước 1. Xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong phản ứng để tìm chất oxi hóa và chất khử

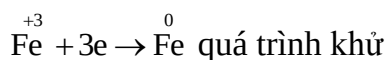


Số oxi hóa của sắt giảm từ +3 đến 0: Fe (trong Fe_2O_3) là chất oxi hóa.

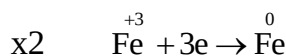
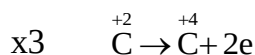
Số oxi hóa của cacbon tăng từ +2 đến +4 : C (trong CO) là chất khử.

Bước 2. Viết quá trình oxi hóa và quá trình khử

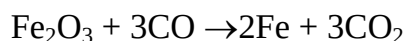




Bước 3. Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hóa và chất khử



Bước 4. Đặt các hệ số của chất oxi hóa và chất khử vào sơ đồ phản ứng. Hoàn thành phương trình hóa học



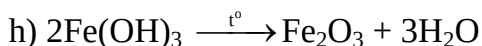
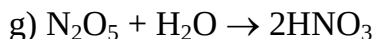
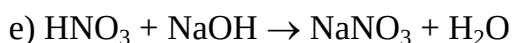
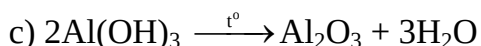
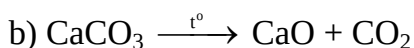
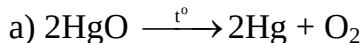
3. Ý nghĩa của phản ứng oxi hóa – khử

Phản ứng oxi hóa - khử là loại phản ứng hóa học khá phổ biến trong tự nhiên và có tầm quan trọng trong sản xuất và đời sống.

Trong đời sống, phần lớn năng lượng ta dùng là năng lượng của phản ứng oxi hóa – khử. Sự cháy của xăng dầu trong các động cơ đốt trong, sự cháy của than, củi, các quá trình điện phân, các phản ứng xảy ra trong pin, ắc quy... đều là quá trình oxi hóa - khử. Trong sản xuất, nhiều phản ứng oxi hóa - khử là cơ sở của các quá trình sản xuất hóa học như luyện gang, thép, luyện nhôm, sản xuất các hóa chất cơ bản như xút, axit clohidric, axit nitric, sản xuất phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, dược phẩm, v.v...

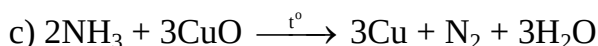
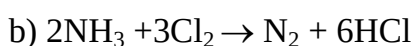
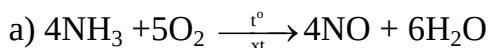
BÀI TẬP

1- Cho các phản ứng sau:



Phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử?

2- Cho các phản ứng sau:



Trong phản ứng nào NH_3 không đóng vai trò chất khử?

3- Lập phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa – khử sau đây theo phương pháp thăng bằng electron:

- a) Cho MnO_2 tác dụng với dung dịch axit HCl đặc, thu được MnCl_2 , Cl_2 và H_2O .
- b) Cho Cu tác dụng với dung dịch HNO_3 đặc, nóng thu được $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, NO_2 , H_2O .
- c) Cho Mg tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được MgSO_4 , S và H_2O .
- d) Cho khí clo tác dụng với dung dịch KOH ở nhiệt độ 100°C thu được KClO_3 , KCl và nước.
- d) Phản ứng giữa nhôm và Fe_3O_4 thu được sắt và nhôm oxit.

4- Hoàn tất các phương trình hóa học sau bằng phương pháp thăng bằng electron; cho biết chất khử, chất oxi hóa, chất môi trường, quá trình khử, quá trình oxi hóa:

a) Phản ứng oxi hóa – khử đơn giản

1. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
2. $\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$
3. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{HCl}$

b) Phản ứng tự oxi hóa – khử:

6. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
7. $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O}$
8. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
9. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
10. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$

c) Phản ứng oxi hóa nội phân tử:

11. $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
12. $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
13. $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
14. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
15. $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$

d) Phản ứng oxi hóa – khử có nhiều chất thay đổi số oxi hóa:

16. $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
17. $\text{FeI}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
18. $\text{MnBr}_2 + \text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Br}_2 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
19. $\text{CrI}_3 + \text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KIO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
20. $\text{FeCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

5- Cần bao nhiêu gam đồng để khử hoàn toàn lượng bạc có trong 85 ml dung dịch AgNO_3 nồng độ 0,15M?

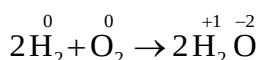
6- Cho phản ứng : $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Để tác dụng với 25 gam một loại thuốc có chứa H_2O_2 thì cần dùng hết 80 ml dung dịch KMnO_4 0,10M. Tính nồng độ phần trăm của H_2O_2 trong loại thuốc trên.



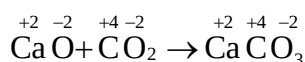
Bài 12 PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HÓA HỌC VÔ CƠ

1. Phản ứng có sự thay đổi số oxi hóa và phản ứng không có sự thay đổi số oxi hóa

1.1. Phản ứng hóa hợp



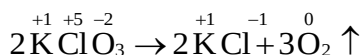
Số oxi hóa của hiđro tăng từ 0 đến +1;
Số oxi hóa của oxi giảm từ 0 xuống -2.



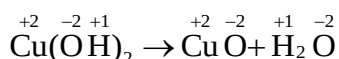
Số oxi hóa của nguyên tố không thay đổi.

Trong phản ứng hóa hợp, số oxi hóa của các nguyên tố có thể thay đổi

1.2. Phản ứng phân hủy



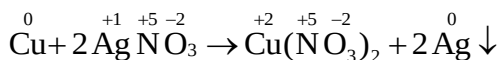
Số oxi hóa của oxi tăng từ -2 đến 0;
Số oxi hóa của clo giảm từ +5 xuống -1.



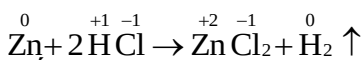
Số oxi hóa của các nguyên tố không thay đổi.

Trong phản ứng phân hủy, số oxi hóa của các nguyên tố có thể thay đổi.

1.3. Phản ứng thế



Số oxi hóa của đồng tăng từ 0 đến +2;
Số oxi hóa của bạc giảm từ +1 xuống 0.



Số oxi hóa của kẽm tăng từ 0 lên +2;
Số oxi hóa của hiđro giảm từ +1 xuống 0.

Trong hóa học vô cơ, phản ứng thế bao giờ cũng có sự thay đổi số oxi hóa của các nguyên tố.

2. Kết luận

Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa, có thể chia phản ứng hóa học thành hai loại:

- Phản ứng hóa học có sự thay đổi số oxi hóa là phản ứng oxi hóa - khử.

- Phản ứng hóa học không có sự thay đổi số oxi hóa, không phải là phản ứng oxi hóa - khử.

BÀI TẬP

- 1- Cho phản ứng: $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$. Cho biết vai trò của Na và Cl trong phản ứng trên.
- 2- Cho phản ứng: $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$
Cho biết 1 mol ion Cu^{2+} đã nhường hay nhận bao nhiêu mol electron?
- 3- Hoàn tất các phương trình hóa học sau bằng phương pháp thăng bằng electron; cho biết chất khử, chất oxi hóa, chất môi trường, quá trình khử, quá trình oxi hóa.
 - a) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
 - b) $\text{NaClO} + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NaCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - c) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4- Viết sơ đồ electron biểu diễn các quá trình biến đổi sau:
 - a) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$
 - b) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2} \rightarrow \text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+4} \rightarrow \text{N}^{+1} \rightarrow \text{N}^0$
 - c) $\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^0 \rightarrow \text{Mn}^{+2}$
 - d) $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^-$
- 5- Xét các quá trình sau đây, quá trình nào là quá trình oxi hoá – quá trình khử, chất nào là chất oxi hoá – chất khử?
 - a) $\text{S} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{2-}$
 - b) $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
 - c) $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
 - d) $\text{Cr}^{6+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{3+}$
 - e) $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1\text{e}^-$
 - f) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- 6- Cho biết số oxi hóa và hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CO_2 ; CH_4 ; C_2H_2 ; CH_3OH ; CH_2O ; HCOOH ; CH_3COOH .
- 7- Xác định điện hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CaF_2 ; BaO ; Al_2O_3 ; NaCl ; KF ; CaCl_2 ; Cu_2O ; CaCl_2 ; K_3N ; Mg_3N_2 ; FeCl_3 ; Al_2S_3 ; NaH .

- 8- Xác định cộng hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CH_4 ; HCl ; NH_3 , H_2O , CO_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , H_2S , PCl_5 , SO_3 .
- 9- Xác định số oxi hoá của lưu huỳnh trong các chất và ion sau: SO_2 , H_2S , SO_3 , Al_2S_3 , Na_2S , K_2S , ZnS , H_2SO_4 , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , CuSO_4 , ZnSO_4 , BaSO_4 , BaSO_3 , H_2SO_3 , NaHSO_3 , K_2SO_3 , SO_4^{2-} , S^{2-} , HS^- , SO_3^{2-} , HSO_4^- .
- 10- Xác định số oxi hóa của nitơ trong các hợp chất và ion sau: N_2 , NO , NO_2 , N_2O , N_2O_5 , NH_3 , Mg_3N_2 , AlN , HNO_3 , KNO_3 , NaNO_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , N^{3-} , NH_4NO_3 .
- 11- Xác định số oxi hóa của sắt trong các hợp chất và ion sau: Fe , FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeCl_2 , FeCl_3 , FeS , FeS_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Fe^{2+} , Fe^{3+} .



Bài 13

ÔN TẬP CHƯƠNG IV

1. Hệ thống kiến thức Chương IV

1.1. Phản ứng oxi hóa-khử

Sự oxi hóa là sự nhường electron, là sự tăng số oxi hóa.

Sự khử là sự thu electron, là sự giảm số oxi hóa.

Sự oxi hóa và sự khử là hai quá trình có bản chất trái ngược nhau nhưng xảy ra đồng thời trong một phản ứng. Đó là phản ứng oxi hóa - khử.

Chất khử là chất nhường electron, là chất chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.

Chất oxi hóa là chất thu electron, là chất chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.

Trong phản ứng oxi hóa - khử bao giờ cũng có chất khử và chất oxi hóa tham gia.

Chất khử còn được gọi là chất bị oxi hóa và chất oxi hóa còn được gọi là chất bị khử.

Định nghĩa

Phản ứng oxi hóa - khử là phản ứng hóa học trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng. Nếu dựa vào sự thay đổi số oxi hóa thì phản ứng oxi hóa - khử là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một số nguyên tố.

1.2. Phân loại phản ứng

Dựa vào số oxi hóa người ta chia các phản ứng thành 2 loại: phản ứng oxi hóa - khử (số oxi hóa thay đổi) và phản ứng không thuộc loại phản ứng oxi hóa - khử (số oxi hóa không thay đổi).

2. Bài tập

- 1- Hãy xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong các trường hợp sau:

- a) N trong NO, NO₂, N₂O₅, HNO₃, HNO₂, NH₄NO₃.
 b) Mn trong MnO₂, KMnO₄, MnSO₄, MnCl₂.
 c) Cr trong K₂Cr₂O₇, Cr₂(SO₄)₃, Cr₂O₃.

2- Cho các phản ứng:

- a) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
 c) $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 d) $4\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + 3\text{KClO}_4$
 e) $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$
 g) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Al(OH)}_3 + 3\text{CH}_4$
 i) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
 k) $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$

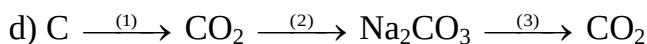
Phản ứng nào thuộc loại phản ứng oxi hoá khử ?

3- Hoàn tất các phương trình hóa học sau bằng phương pháp thăng bằng electron; cho biết chất khử, chất oxi hóa, chất môi trường, quá trình khử, quá trình oxi hóa.

- a) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{NH}_3 + \text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
 c) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 d) $\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$
 e) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
 g) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
 h) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 i) $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 k) $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
 l) $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \text{ đặc nóng} \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 m) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \text{ đặc nóng} \rightarrow \text{Al(NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 n) $\text{Cu} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$
 o) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 p) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 q) $\text{FeSO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

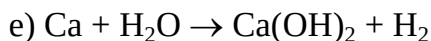
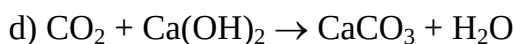
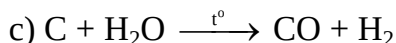
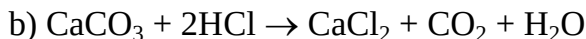
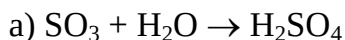
4- Viết phương trình hóa học của các phản ứng biểu diễn các chuyển đổi sau:

- a) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{(1)} \text{O}_2 \xrightarrow{(2)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(3)} \text{Na}_2\text{SO}_3$
 b) $\text{S} \xrightarrow{(1)} \text{H}_2\text{S} \xrightarrow{(2)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(3)} \text{SO}_3 \xrightarrow{(4)} \text{H}_2\text{SO}_4$
 c) $\text{Na} \xrightarrow{(1)} \text{NaOH} \xrightarrow{(2)} \text{NaCl} \xrightarrow{(3)} \text{AgCl}$



Cho biết trong các phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử?

5- Trong những phản ứng sau đây, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử? Giải thích.



6- Cho dãy các chất và ion: Cl_2 , F_2 , SO_2 , Na^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , S^{2-} , Cl^- . Cho biết chất nào đều có tính oxi hoá và tính khử ?

7- Trong các chất: $FeCl_2$, $FeCl_3$, $Fe(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_3$, $FeSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$. Chất nào trong đó Fe có cả tính oxi hoá và tính khử?

8- Cho dãy các chất và ion: Zn , S , FeO , SO_2 , N_2 , HCl , Cu^{2+} , Cl^- . Số chất và ion có cả tính oxi hóa và tính khử là những chất nào?



Chương V: NHÓM HALOGEN

Mục tiêu

Sau khi nghiên cứu xong chương này, học sinh có thể:

- Biết được vị trí của các nguyên tố halogen trong bảng tuần hoàn.
- Hiểu được tính nguyên nhân gây ra tính oxi hóa mạnh của các nguyên tố halogen, hiểu nguyên nhân làm cho các halogen có sự giống nhau về tính chất hóa học cũng như sự biến đổi có quy luật tính chất của đơn chất và hợp chất của chúng.
- Trình bày được tính chất vật lý, hóa học của các nguyên tố halogen. So sánh được khả năng hoạt động của các nguyên tố halogen.
- Mô tả được cách nhận biết ion clorua, phương pháp điều chế axit clohidric trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp.
- Áp dụng viết phương trình hóa học về tính chất hóa học, điều chế của các halogen và các hợp chất của chúng. Giải được các bài tập định tính và định lượng có liên quan đến các nguyên tố halogen.
- Phân tích được ứng dụng của Cl_2 , F_2 , Br_2 , I_2 và một số hợp chất của chúng.

Bài 14: KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN - CLO

1. Khái quát về nhóm halogen

1.1. Vị trí của nhóm halogen trong bảng tuần hoàn

Nhóm halogen gồm các nguyên tố flo (F), clo (Cl), brom (Br), iot (I) và atatin (At). Atatin không có trong tự nhiên, được điều chế nhân tạo trong các lò phản ứng hạt nhân nên được xem xét chủ yếu trong nhóm các nguyên tố phóng xạ.

Những nguyên tố halogen thuộc nhóm VIIA.

1.2. Cấu hình electron nguyên tử, cấu tạo phân tử

Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố halogen đều có 7 electron, $ns^2 np^5$.

Trong phản ứng hóa học, các nguyên tử halogen rất hoạt động vì chúng dễ thu thêm 1 electron, do đó ***tính chất hóa học cơ bản của các halogen là tính oxi hóa mạnh.***

1.3. Sự biến đổi tính chất

1.3.1. Sự biến đổi tính chất vật lý của các đơn chất

Đi từ flo đến iot:

- Trạng thái tập hợp: từ thể khí (F_2 và Cl_2) chuyển sang thể lỏng (Br_2) và rắn (I_2).
- Màu sắc: đậm dần.
- Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi: tăng dần.

1.3.2. Sự biến đổi độ âm điện

- Độ âm điện tương đối lớn.
- Đi từ flo đến iot độ âm điện giảm dần.
- Flo có độ âm điện lớn nhất nên trong tất cả các hợp chất chỉ có số oxi hóa -1. Các nguyên tố halogen khác, ngoài số oxi hóa -1 còn có các số oxi hóa +1, +3, +5, +7.

1.3.3. Sự biến đổi tính chất hóa học của các đơn chất

- Vì lớp electron ngoài cùng có cấu tạo tương tự nhau nên các đơn chất halogen giống nhau về tính chất hóa học cũng như thành phần và tính chất của các hợp chất.
- Halogen là những phi kim điển hình. Đi từ flo đến iot, tính chất oxi hóa giảm dần.
- Các đơn chất halogen oxi hóa được hầu hết các kim loại tạo ra muối halogenua, oxi hóa khí hiđro tạo ra những hợp chất khí không màu hiđro halogenua. Những chất khí này tan trong nước tạo ra dung dịch axit halogenhiđric.

2. Clo

2.1. Tính chất vật lý

Ở điều kiện thường, clo là khí màu vàng lục, mùi xốc, rất độc, phá hoại niêm mạc của đường hô hấp.

Khí clo nặng gấp 2,5 lần không khí.

Khí clo tan trong nước. Ở 20 °C, một thể tích nước hòa tan 2,5 thể tích khí clo. Dung dịch của khí clo trong nước còn gọi là nước clo có màu vàng nhạt.

Khí clo tan nhiều trong các dung môi hữu cơ như benzen, etanol, hexan, cacbon tetraclorea...

2.2. Tính chất hóa học

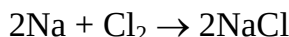
Nguyên tử clo có độ âm điện lớn (3,16) chỉ đứng sau nguyên tử flo (3,98) và nguyên tử oxi (3,44). Vì vậy, trong hợp chất với các nguyên tố O và F, clo có số oxi hóa dương (+1,+3,+5,+7), còn trong các trường hợp khác, clo có số oxi hóa -1.

Khi tham gia phản ứng, nguyên tử clo dễ nhận thêm 1e để thành ion clorua Cl^- .

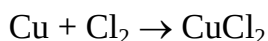
Tính chất hóa học cơ bản của clo là tính oxi hóa mạnh.

2.2.1. Tác dụng với kim loại

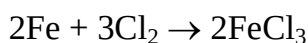
Natri nóng chảy cháy trong khí clo với ngọn lửa sáng, chói, tạo ra natri clorua.



Dây đồng nung đỏ cháy trong khí clo tạo thành đồng (II) clorua.

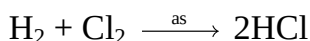


Dây sắt nung đỏ cháy trong khí clo tạo thành khói màu nâu là những hạt sắt (III) clorua.



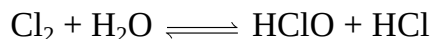
2.2.2. Tác dụng với hidro

Khi chiếu sáng hỗn hợp bởi ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng của magie cháy, phản ứng giữa hidro và clo xảy ra nhanh và có thể nổ.



2.2.3. Tác dụng với nước

Khi tan trong nước, một phần khí clo tác dụng với nước tạo ra hỗn hợp axit clohidric và axit hipoclorơ.



Phản ứng trên là phản ứng thuận nghịch do HClO là chất oxi hóa rất mạnh, có thể oxi hóa HCl thành Cl_2 và H_2O .

Nước clo có tính tẩy màu do HClO là chất oxi hóa mạnh.

2.3. Trạng thái tự nhiên

Do hoạt động hóa học mạnh nên nguyên tố Clo chỉ tồn tại trong tự nhiên ở dạng hợp chất, chủ yếu là muối natri clorua có trong nước biển và muối mỏ. Một lít nước biển chứa khoảng 30g muối natri clorua.

Hợp chất khác của clo cũng phổ biến trong tự nhiên như chất khoáng cacnalit có công thức là $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Axit clohidric có trong dịch vị dạ dày của người và động vật.

Trong nước biển, clo chiếm khoảng 2% khối lượng.

2.4. Ứng dụng

Clo được dùng để diệt trùng nước sinh hoạt.

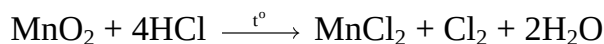
Một lượng lớn clo được dùng để sản xuất các hóa chất hữu cơ. Chúng có ý nghĩa to lớn. Những dung môi như cacbon tetraclorea, dicloetan được dùng rộng rãi để chiết chất béo, khử dầu mỡ trên kim loại.

Clo được dùng để sản xuất các chất tẩy rửa trắng, sát trùng như nước Gia-ven, clorua vôi và sản xuất các hóa chất vô cơ như axit clohidric, kali clorat...

2.5. Điều chế

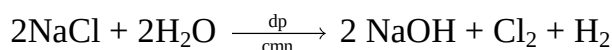
2.5.1. Điều chế clo trong phòng thí nghiệm

Khí clo được điều chế bằng cách cho axit clohidric đặc tác dụng với chất oxi hóa mạnh như mangan đioxit rắn hoặc kali pemanganat rắn.



2.5.2. Sản xuất clo trong công nghiệp

Trong công nghiệp, người ta điện phân dung dịch bão hòa muối ăn trong nước để sản xuất xút NaOH đồng thời thu được khí clo và hidro. Thùng điện phân có màng ngăn cách 2 điện cực để khí clo không tiếp xúc với dung dịch NaOH.



Nếu không có vách ngăn có sự tạo thành nước Gia-ven do có sự tiếp xúc giữa NaOH và Cl_2 .



BÀI TẬP

- Viết cấu hình electron của các ion X^- của các halogen.
- Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa hidro với các nguyên tố thuộc nhóm VIIA, cho biết các halogen đóng vai trò gì trong các phản ứng đó?
- Các halogen có thể tạo ra một số hợp chất như: ClF ; BrF ; BrCl ; ICl ; IBr ; ClF_3 ; BrF_3 ; ICl_3 ; BrF_5 ; IF_5 ; IF_7 . Hãy tính số oxi hóa của các nguyên tố trong các hợp chất trên.
- Cho một lượng halogen tác dụng hết với magie thu được 19 g muối magie halogenua. Cũng lượng halogen đó tác dụng hết với nhôm tạo ra 17,8 g muối nhôm halogenua. Xác định tên và khối lượng đơn chất của halogen nói trên.
- Cân bằng phương trình hóa học của các phản ứng oxi hóa – khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron.
 - $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NO} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{PbO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Viết các phương trình phản ứng chứng minh:
 - Clo là chất oxi hóa (2 phương trình)
 - Clo vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử (2 phương trình)

7- Cần bao nhiêu gam KMnO_4 và bao nhiêu mililit dung dịch axit clohidric 1M để điều chế được 5,6 lít khí clo (ở điều kiện tiêu chuẩn).

8- Tính thể tích clo (ở điều kiện tiêu chuẩn) cần đủ để tác dụng được với sắt tạo nên 16,25 g FeCl_3 .



Bài 15: HIDRO CLORUA– AXIT CLOHIDRIC – MUỐI CLORUA

1. Hidro clorua

1.1. Cấu tạo phân tử

Hidro clorua là hợp chất cộng hóa trị, phân tử có cực.

1.2. Tính chất

Hidro clorua là khí không màu, mùi xốc, nặng hơn không khí

2. Axit clohidric

2.1. Tính chất vật lí

Hidro clorua tan vào nước tạo thành dung dịch axit clohidric.

Hidro clorua là chất lỏng không màu, mùi xốc.

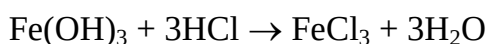
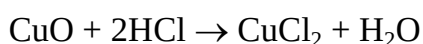
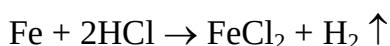
Dung dịch HCl đặc nhất (ở 20 °C) đạt nồng độ 37% và có khối lượng riêng là 1,19 g/cm³.

Dung dịch HCl đặc bốc khói trong không khí ẩm. Đó là do hidro clorua thoát ra tạo với hơi nước trong không khí thành những hạt dung dịch nhỏ như sương mù.

2.2. Tính chất hóa học

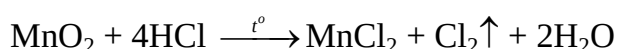
Tính axit

Axit clohidric là axit mạnh, có đầy đủ tính chất hóa học chung của axit như làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ, tác dụng với kim loại đứng trước hidro trong dãy hoạt động hóa học, tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối.



Tính khử

Axit clohidric có tính khử do trong phân tử HCl, nguyên tố clo có số oxi hóa thấp nhất là -1 nên tác dụng với chất oxi hóa mạnh

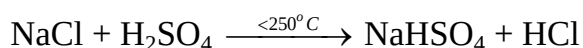


2.3. Điều chế

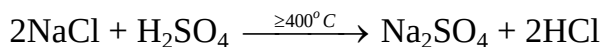
3.1. Trong phòng thí nghiệm

Phương pháp sunfat

Điều chế khí hidro clorua bằng cách cho tinh thể NaCl tác dụng với dung dịch axit H₂SO₄ đậm đặc và đun nóng rồi hấp thụ vào nước để thu được dung dịch axit clohidric.



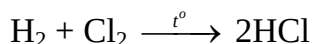
Ở nhiệt độ cao hơn tạo ra Na₂SO₄ và khí HCl.



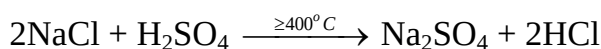
2.3.2. Sản xuất axit clohidric trong công nghiệp

Phương pháp tổng hợp

Đốt khí H₂ trong khí quyển Cl₂ để tạo ra khí hidro clorua.



Hiện nay, phương pháp sunfat cũng được thực hiện trong công nghệ sản xuất HCl.



Một lượng lớn HCl thu được trong công nghiệp từ quá trình clo hóa các hợp chất hữu cơ, chủ yếu là các hidrocarbon.

3. Muối clorua và nhận biết ion clorua

3.1. Một số muối clorua

Muối của axit clohidric gọi là muối clorua. Đa số muối clorua tan nhiều trong nước trừ một số muối không tan như AgCl và ít tan như CuCl₂, PbCl₂

Ứng dụng

KCl dùng làm phân kali; ZnCl₂ được tẩm vào các thanh tà vẹt làm bằng gỗ để chống mục vì chất này có khả năng diệt khuẩn; AlCl₃ dùng làm chất xúc tác trong tổng hợp hữu cơ; BaCl₂ dùng khử sâu bệnh trong nông nghiệp...

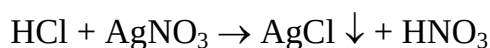
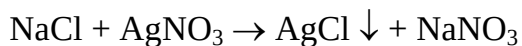
Muối clorua quan trọng nhất là NaCl. Ngoài việc dùng làm muối ăn và bảo quản thực phẩm, NaCl còn là nguyên liệu quan trọng đối với ngành công nghiệp hóa chất để điều chế Cl₂, H₂, NaOH, nước Gia - ven...

3.2. Nhận biết ion clorua

Thuốc thử: dung dịch bạc nitrat AgNO₃

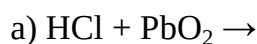
Hiện tượng: tạo kết tủa trắng

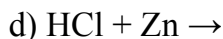
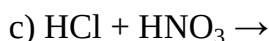
Nhỏ dung dịch bạc nitrat vào dung dịch muối clorua hoặc dung dịch axit clohidric sẽ có kết tủa trắng bạc clorua xuất hiện, kết tủa không tan trong các axit mạnh



BÀI TẬP

1- Cho các sơ đồ phản ứng sau:





Hoàn tất các phản ứng và cho biết trong phản ứng nào HCl thể hiện tính khử?

- 2- Cho 20 gam hỗn hợp bột Mg và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư thấy có 1 gam khí hidro bay ra. Tính khối lượng muối clorua tạo ra trong dung dịch thu được sau phản ứng.
- 3- Viết các phương trình hóa học xảy ra trong các trường hợp sau:
 - a) Cho MnO_2 tác dụng với dung dịch HCl (đun nóng)
 - b) Cho KMnO_4 tác dụng với dung dịch HCl
 - c) Điện phân dung dịch muối ăn trong bình điện phân có vách ngăn xếp giữa hai điện cực.
- 4- Viết các phương trình hóa học khi cho các chất sau tác dụng với dung dịch HCl loãng (nếu có): AgNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, CuS ; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, HCOONa , CuO ; FeS , BaSO_4 , KOH ; KNO_3 , CaCO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
- 5- Viết các phương trình phản ứng chứng minh:
 - a) HCl thể hiện tính oxi hóa (2 phương trình)
 - b) HCl thể hiện tính khử (2 phương trình)
 - c) HCl không thể hiện tính oxi hóa lẫn tính khử (2 phương trình)
 - d) Chứng minh flo là phi kim mạnh hơn clo (2 phương trình)
 - e) Chứng minh brom có tính oxi hóa yếu hơn clo và mạnh hơn iot (mỗi câu viết 2 phương trình)
- 6- Viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có) khi cho HCl lần lượt tác dụng với:
 - a) **Các kim loại:** Al, Fe, Cu, Zn, Ag
 - b) **Các oxit:** CuO, FeO, Fe_2O_3 , ZnO, Al_2O_3 , SO_2 , CO_2 , CaO
 - c) **Các bazơ:** NaOH, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - d) **Các muối:** CaCO_3 , AgNO_3 , Na_2SO_4 , KNO_3 , FeS, NaHCO_3 , K_2SO_3
 - e) **Chất oxi hóa mạnh:** MnO_2 , KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KClO_3 , NaClO, CaOCl_2
- 7- Viết phương trình hóa học biểu diễn sơ đồ. Ghi rõ điều kiện nếu có:
 - a) $\text{Fe} \xrightarrow{(1)} \text{FeCl}_2 \xrightarrow{(2)} \text{FeCl}_3 \xleftarrow{(3)} \text{Fe}$
 - b) $\text{NaCl} \xrightarrow{(1)} \text{HCl} \xrightarrow{(2)} \text{Cl}_2 \xrightarrow{(3)} \text{KClO}_3 \xrightarrow{(4)} \text{KCl} \xrightarrow{(5)} \text{Cl}_2 \xrightarrow{(6)} \text{CaOCl}_2$
 - c) $\text{KCl} \xrightarrow{(1)} \text{Cl}_2 \xrightarrow{(2)} \text{KClO} \xrightarrow{(3)} \text{HClO}$
 - d) $\text{CaOCl}_2 \xrightarrow{(1)} \text{Cl}_2 \xrightarrow{(2)} \text{KClO}_3 \xrightarrow{(3)} \text{Cl}_2 \xrightarrow{(4)} \text{NaClO} \xrightarrow{(5)} \text{Cl}_2 \xleftarrow{(6)} \text{CaOCl}_2$
- 8- Tính nồng độ của hai dung dịch axit clohidric trong các trường hợp sau:

- a) Cần phải dùng 150 ml dung dịch HCl để kết tủa hoàn toàn 200 g dung dịch AgNO_3 8,5%.
- b) Khi cho 50 g dung dịch HCl vào một cốc đựng dung dịch NaHCO_3 dư thì thu được 2,24 lít khí (ở điều kiện tiêu chuẩn).



Bài 16

FLO- BROM- IOT

1. Flo

1.1. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên

Ở điều kiện thường, flo là chất khí màu lục nhạt, rất độc.

Trong tự nhiên, flo chỉ có ở dạng hợp chất, chủ yếu tập trung trong các chất khoáng ở dạng muối florua như CaF_2 hoặc Na_3AlF_6 (criolit). Flo cũng có trong hợp chất tạo nên men răng của người và động vật, trong lá của một số loài cây.

1.2. Tính chất hóa học

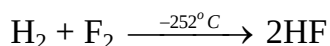
Nguyên tố flo có độ âm điện lớn nhất nên là phi kim có tính oxi hóa mạnh nhất.

Tác dụng với kim loại

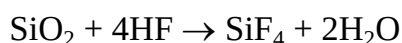
Khí flo oxi hóa được tất cả các kim loại và tạo ra muối florua.

Tác dụng với phi kim

Khí flo oxi hóa được hầu hết các phi kim. Với khí hiđro, phản ứng nổ mạnh xảy ra ngay cả trong bóng tối và nhiệt độ rất thấp, tạo ra hiđro florua.



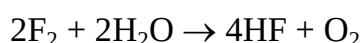
Hiđro florua HF tan nhiều trong nước, tạo thành dung dịch axit flohiđric, axit flohiđric là axit yếu nhưng có tính chất đặc biệt là ăn mòn các đồ vật bằng thủy tinh.



Vì vậy, axit HF được dùng để khắc chữ lên thủy tinh.

Tác dụng với nước

Khí flo oxi hóa nước dễ dàng ở ngay nhiệt độ thường, hơi nước nóng bốc cháy khi tiếp xúc với khí flo.



1.3. Ứng dụng

Điều chế một số dẫn xuất hiđrocacbon chứa flo, là những sản phẩm trung gian để sản xuất ra chất dẻo như floroten ($-\text{CF}_2-\text{CFCl}-$) dùng bảo vệ các chi tiết, vật thể bằng kim loại, gốm sứ, thủy tinh....khỏi bị ăn mòn.

Chất dẻo teflon ($-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$)_n dùng để chế tạo các vòng đệm làm kín chân không, phủ lên các dụng cụ nhà bếp (xoong, chảo...) để chống dính.

Một số dẫn xuất khác của hiđrocacbon là điclođiflometan CF_2Cl_2 , còn gọi là chất CFC (tên thương mại là freon), trước đây được dùng làm chất sinh hàn trong tủ lạnh và máy

điều hòa nhiệt độ Từ 1996, chất này bị cấm sử dụng do sinh ra khí có khả năng phá hủy tầng ozôn.

Ngoài ra, flo còn được dùng trong công nghiệp hạt nhân để làm giàu ^{235}U .

Dung dịch NaF loãng được dùng làm thuốc chống sâu răng.

1.4. Sản xuất flo trong công nghiệp

Điện phân hỗn hợp KF, HF (thể lỏng), cực dương bằng graphit (than chì) và cực âm bằng thép đặc biệt hoặc bằng đồng. Ở cực âm có khí H_2 và cực dương có khí F_2 thoát ra.

2. Brom

2.1. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên

Ở điều kiện thường, brom là chất lỏng màu đỏ nâu, dễ bay hơi, hơi brom độc. Brom rơi vào da sẽ gây bỏng nặng. Brom tan trong nước nhưng tan nhiều hơn trong các dung môi hữu cơ như: etanol, benzen, xăng,... Dung dịch của brom trong nước gọi là nước brom.

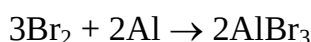
Trong tự nhiên, brom tồn tại chủ yếu ở dạng hợp chất, nhưng ít hơn so với hợp chất của flo, clo. Trong nước biển có chứa một lượng rất nhỏ muối bromua.

2.2. Tính chất hóa học

Brom có tính oxi hóa kém flo, clo tuy nhiên vẫn là chất có tính oxi hóa mạnh.

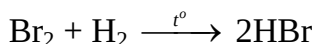
Tác dụng với kim loại

Brom oxi hóa được nhiều kim loại



Tác dụng với hidro

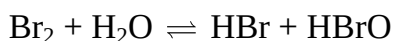
Brom chỉ oxi hóa được hidro ở nhiệt độ cao, tạo ra khí hidro bromua.



Khí hidro bromua tan trong nước tạo thành dung dịch axit bromhidric. Đây là axit mạnh hơn dung dịch axit clohidric HCl.

Tác dụng với nước

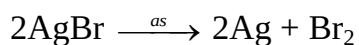
Brom tác dụng với nước rất chậm tạo ra axit bromhidric HBr và axit hipobromơ HBrO.



2.3. Ứng dụng

Brom được dùng để sản xuất một số dẫn xuất của hidrocarbon như $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ (brometan) và $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ (đibrometan) trong công nghiệp dược phẩm.

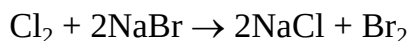
Một lượng lớn dùng để sản xuất AgBr (bạc bromua), là chất nhạy cảm với ánh sáng dùng để tráng lên phim. Dưới tác dụng của ánh sáng, nó phân hủy thành kim loại bạc (ở dạng màu đen) và brom (ở dạng hơi).



Hợp chất của brom được dùng nhiều trong công nghiệp dầu mỏ, hóa chất cho nông nghiệp, phẩm nhuộm và những hóa chất trung gian.

2.4. Sản xuất brom trong công nghiệp

Trong công nghiệp, brom được sản xuất từ nước biển. Sau khi tách NaCl ra khỏi nước biển, dung dịch còn lại có hòa tan NaBr. Dùng khí clo oxi hóa NaBr để sản xuất Br₂.



3. Iot

3.1. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên

Ở điều kiện thường, iot là chất rắn, dạng tinh thể màu đen.

Khi đun nóng iot rắn hóa hơi, đây là hiện tượng thăng hoa.

Brom tan rất ít trong nước nhưng tan nhiều hơn trong các dung môi hữu cơ như: etanol, benzen, xăng,.. Vì thế người ta thường dùng xăng hay benzen để chiết iot, brom khỏi dung dịch nước.

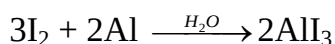
Trong tự nhiên, iot tồn tại chủ yếu ở dạng hợp chất là muối iotua. Trong nước biển có chứa một lượng rất nhỏ muối iotua.

3.2. Tính chất hóa học

Iot có tính oxi hóa yếu hơn flo, clo, brom.

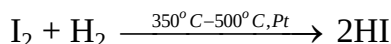
Tác dụng với kim loại

Iot oxi hóa được nhiều kim loại nhưng phản ứng chỉ xảy ra khi đun nóng hoặc có chất xúc tác.



Tác dụng với hidro

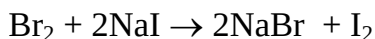
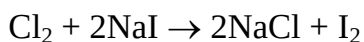
Iot chỉ oxi hóa được hidro ở nhiệt độ cao và có mặt chất xúc tác tạo ra khí hidro iotua HI, phản ứng là thuận nghịch.



Khí hidro iotua tan nhiều trong nước tạo ra dung dịch axit iotidric, là axit mạnh hơn và dễ oxi hóa hơn axit bromhidric và axit clohidric.

Iot hầu như không tác dụng với nước.

Iot có tính oxi hóa kém clo và brom nên clo và brom có thể oxi hóa được muối iotua thành iot.



Iot có tính chất đặc trưng là tác dụng với hồ tinh bột tạo thành hợp chất có màu xanh. Do đó, thường dùng iot để nhận biết hồ tinh bột và ngược lại.

3.3. Ứng dụng

Phần lớn iot được dùng để sản xuất dược phẩm. Dung dịch 5% iot trong etanol (cồn iot) dùng làm thuốc sát trùng vết thương.

Chất tẩy rửa khi được trộn thêm iot sẽ tẩy sạch các vết bẩn bám trên các thiết bị trong nhà máy chế biến bơ, sữa.

Muối iot dùng để phòng bệnh bướu cổ do thiếu iot.

3.4. Sản xuất iot trong công nghiệp

Trong công nghiệp người ta sản xuất iot từ rong biển.

BÀI TẬP

- 1- Dung dịch nào sau đây không thể chứa trong bình thủy tinh: HCl, HF, HBr, HNO₃.
- 2- Sắp xếp các axit sau theo thứ tự tính axit giảm dần: HI; HCl; HF; HBr.
- 3- Iot bị lẫn tạp chất là NaI, làm thế nào để loại bỏ tạp chất?
- 4- Làm thế nào để phân biệt dung dịch NaF và dung dịch NaCl?
- 5- Cho ba bình mất nhãn chứa ba dung dịch riêng biệt NaCl, NaBr và NaI, hãy nhận biết chúng, viết phương trình hóa học.
- 6- Viết phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy photpho trong khí flo (biết P thể hiện hóa trị như khi cháy trong oxi).
- 7- Cho khí clo sục qua dung dịch KI một thời gian dài sau đó người ta dùng hồ tinh bột để xác nhận sự có mặt của iot nhưng không thấy màu xanh. Viết phương trình hóa học để giải thích hiện tượng trên.
- 8- Viết phương trình hóa học biểu diễn sơ đồ sau:

$$\begin{array}{l} \text{a) } \text{Ca} \xrightarrow{(1)} \text{CaF}_2 \xrightarrow{(2)} \text{HF} \xrightarrow{(3)} \text{SiF}_4 \\ \text{b) } \text{Br}_2 \xrightarrow{(1)} \text{HBr} \xrightarrow{(2)} \text{Br}_2 \xrightarrow{(3)} \text{NaBr} \xrightarrow{(4)} \text{NaCl} \\ \quad \quad \quad \downarrow (5) \\ \quad \quad \quad \text{AgBr} \xrightarrow{(6)} \text{Br}_2 \xrightarrow{(7)} \text{HBrO}_3 \\ \text{c) } \text{HI} \xrightarrow{(1)} \text{I}_2 \xrightarrow{(2)} \text{NaI} \xrightarrow{(3)} \text{I}_2 \xrightarrow{(4)} \text{HI} \xrightarrow{(5)} \text{HCl} \\ \quad \quad \quad \text{HBr} \quad \quad \quad \downarrow (6) \end{array}$$
- 9- Nhận biết các dung dịch sau bằng phương pháp hóa học:

- a) Na₂SO₄, BaCl₂, K₂CO₃, Ca(NO₃)₂
 - b) NaCl, NaOH, NaBr, NaI, HCl
 - c) H₃PO₄, HCl, HNO₃, H₂SO₄
 - d) NaCl, BaCl₂, FeCl₂, MgCl₂
- 10- Đổ dung dịch chứa 1 gam HBr vào dung dịch chứa 1 gam NaOH, nhúng giấy quỳ vào dung dịch thu được sau phản ứng. Cho biết giấy quỳ chuyển sang màu nào?
- 11- Tính khối lượng CaF₂ cần dùng để điều chế 2,5 kg dung dịch axit flohydric nồng độ 40%. Biết hiệu suất phản ứng là 80%.
- 12- Cho 1,03 gam muối natri halogenua (A) tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thì thu được một kết tủa, kết tủa này sau khi phân hủy hoàn toàn cho 1,08 gam bạc. Xác định tên của muối (A).
- 13- Cho 69,6 gam MnO₂ tác dụng với dung dịch HCl đặc, dư. Dẫn khí thoát ra đi vào 500 ml dung dịch NaOH 4M (ở nhiệt độ thường). Xác định nồng độ mol/lít của

các chất có trong dung dịch thu được sau phản ứng (biết rằng thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).



Bài 17

ÔN TẬP CHƯƠNG V

1. Hệ thống kiến thức Chương V

1.1. Cấu tạo nguyên tử và phân tử của các halogen

- Bán kính nguyên tử tăng dần từ flo đến iot.
- Lớp ngoài cùng có 7 electron.
- Phân tử gồm 2 nguyên tử, liên kết cộng hóa trị không cực.

1.2. Tính chất hóa học

- Tính oxi hóa mạnh.
- Tính oxi hóa giảm dần từ flo đến iot.

1.3. Tính chất hóa học hợp chất halogen

Axit halogenhydric

Dung dịch HF là axit yếu, các dung dịch HCl, HBr, HI đều là các axit mạnh.

Tính axit tăng dần từ HF đến HI theo thứ tự.

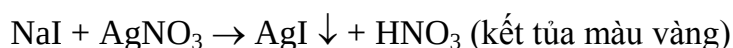
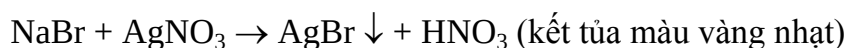
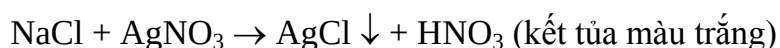
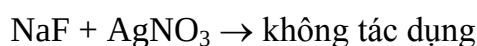
1.4. Phương pháp điều chế các đơn chất halogen

Bảng 17.1 Phương pháp điều chế đơn chất halogen

F_2	Cl_2	Br_2	I_2
Điện phân hỗn hợp KF và HF	Cho HCl tác dụng với chất oxi hóa mạnh như MnO_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$... Điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn	Dùng Cl_2 để oxi hóa NaBr (có trong nước biển)	Sản xuất từ rong biển

1.5. Phân biệt các ion F^- , Cl^- , Br^- , I^-

Thuốc thử: Dung dịch $AgNO_3$



2. Bài tập

- 1- Nêu phương pháp hóa học phân biệt các dung dịch : KF; KCl; KBr; KI. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

- 2- Có các chất sau: KMnO_4 , MnO_2 , K_2CrO_7 và dung dịch HCl . Nếu lấy khối lượng chất oxi hóa là như nhau thì trường hợp nào thu được khí clo ít nhất?
- 3- Tính khối lượng HCl bị oxi hóa bởi MnO_2 , biết rằng khí clo sinh ra trong phản ứng đó có thể đẩy được 12,7 g I_2 từ dung dịch NaI .
- 4- Cho 300 ml một dung dịch có hòa tan 5,85 g NaCl tác dụng với 200 ml dung dịch có hòa tan 34 g AgNO_3 , người ta thu được một kết tủa và nước lọc.
 - a) Tính khối lượng kết tủa thu được.
 - b) Tính nồng độ mol/lít của chất còn lại trong nước lọc. Cho rằng thể tích nước lọc thu được thay đổi không đáng kể.
- 5- Tính nồng độ phần trăm của dung dịch KI biết rằng 200 ml dung dịch KI thì tạo ra 76,2 g iot.
- 6- Cho 19,05 g hỗn hợp KF và KCl tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đặc thu được 6,72 lít khí (điều kiện tiêu chuẩn). Tính thành phần phần trăm về khối lượng của hỗn hợp muối ban đầu.
- 7- Cho 4,6 gam Na tác dụng với 1 halogen X thu được 11,7 gam muối. Xác định X .
- 8- Cho 1,03 gam muối natri halogenua (NaX) tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thì thu được một kết tủa, kết tủa này sau khi phân hủy hoàn toàn thì cho 1,08 gam Ag . Xác định X .
- 9- Cho dung dịch chứa 0,2 gam canxi halogenua (CaX_2) tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO_3 thu được 0,376 gam kết tủa bạc halogenua (AgX). Xác định X .
- 10- Hòa tan hoàn toàn 19,5 gam kim loại X trong dung dịch HCl vừa đủ thì thu được 40,8 gam muối. Xác định X .
- 11- Một hỗn hợp gồm Zn và CaCO_3 cho tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 20,16 lít hỗn hợp khí (đktc). Cho hỗn hợp khí thu được qua dung dịch KOH 32% ($D = 1,25 \text{ g/ml}$), phản ứng tạo muối trung hòa và thấy thể tích giảm đi 8,96 lít.
 - a) Tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu.
 - b) Tính thể tích dung dịch KOH đã dùng.
- 12- Cho 19,05 gam hỗn hợp KF và KCl khan tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đặc thu được 6,72 lít khí (đktc). Tính thành phần % về khối lượng của hỗn hợp muối trên.
- 13- Cho lượng dư AgNO_3 tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp NaF 0,05M và NaCl 0,1 M. Tính khối lượng kết tủa thu được.
- 14- Tính khối lượng H_2 và Cl_2 cần dùng để tạo nên 25 tấn HCl biết hiệu suất phản ứng đạt 80%.
- 15- Tính khối lượng CaF_2 cần dùng để điều chế 2,5 kg dung dịch HF 40% biết hiệu suất phản ứng là 80%.
- 16- Tính hiệu suất của phản ứng hóa học sau khi cho 6,72 lít khí hidro (H_2) tác dụng với lượng dư khí clo (Cl_2) tạo thành 11,2 lít hidro clorua (HCl). (Thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn)

- 17-Tính thể tích H_2 và Cl_2 cần để tác dụng với nhau tạo thành 5,6 lít HCl, hiệu suất phản ứng là 80%.
- 18-Thể tích H_2 và Cl_2 cần để tác dụng với nhau tạo thành 5,6 lít HCl, hiệu suất phản ứng là 50%, biết lượng khí này tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư thu được 28,7 kết tủa trắng.
- 19-Cho 2,24 lít H_2 tác dụng với 3,36 lít Cl_2 thu được bao nhiêu lít HCl biết hiệu suất phản ứng đạt 75%.



ÔN TẬP HỌC PHẦN HÓA HỌC 1

Mục tiêu

- Kiến thức: Hệ thống và liên kết hóa các khái niệm cơ bản về cấu tạo nguyên tử, mối quan hệ giữa cấu tạo nguyên tử với tính chất hóa học của các hợp chất vô cơ
- Kỹ năng: Rèn luyện kỹ năng viết phương trình hóa học, giải bài tập hóa học, đọc tên các hợp chất vô cơ, sử dụng đúng phương pháp điều chế, phương pháp nhận biết các chất.
- Thái độ tích cực học tập bộ môn Hoá học, ý thức vận dụng những tri thức hoá học vào cuộc sống. Năng lực tự chủ và trách nhiệm.

1. Hệ thống kiến thức

1.1. Cấu tạo nguyên tử

Cấu tạo hạt nhân nguyên tử, cấu hình electron nguyên tử.

Khối lượng và kích thước nguyên tử.

1.2. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Mối quan hệ giữa vị trí nguyên tố trong bảng tuần hoàn và tính chất hóa học của nguyên tử nguyên tố đó.

1.3. Liên kết hóa học

Dựa vào hiệu độ âm điện dự đoán loại liên kết giữa hai nguyên tử.

Liên kết ion, liên kết cộng hóa trị: liên kết cộng hóa trị có cực, liên kết cộng hóa trị không cực, liên kết cho nhận.

1.4. Phản ứng hóa học

Phản ứng trao đổi, phản ứng oxi hóa – khử, phương pháp thăng bằng electron.

1.5. Hóa học vô cơ

1.5.1. Clo

Tính chất vật lí, tính chất hóa học, ứng dụng và điều chế clo và các hợp chất của clo: HCl, muối clorua.

1.5.2. Hợp chất của clo

Tính chất vật lí, tính chất hóa học, ứng dụng và điều chế các hợp chất của clo: HCl, muối clorua.

2. Bài tập

- 1- Cho các nguyên tử sau: ${}_{10}^{22}\text{L}$, ${}_{18}^{40}\text{M}$, ${}_{20}^{41}\text{Q}$, ${}_{18}^{41}\text{R}$, ${}_{10}^{20}\text{T}$. Hãy cho biết các nguyên tử nào là đồng vị của nhau?
- 2- Hidro có hai đồng vị bền là ${}^1_1\text{H}$ và ${}^2_1\text{H}$. Clo có hai đồng vị bền là ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ và ${}^{37}_{17}\text{Cl}$. Hãy viết công thức các loại phân tử HCl khác nhau tạo nên từ các đồng vị trên.
- 3- Cho kí hiệu nguyên tử titan ${}_{22}^{48}\text{Ti}$. Xác định số proton, số notron, số electron của nguyên tử.
- 4- Tổng số các loại hạt trong một nguyên tử (Z) là 28 trong đó số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện âm là 1 hạt.
 - a) Tính số khối của nguyên tử (Z).
 - b) Viết kí hiệu nguyên tử.
 - c) Viết cấu hình electron của nguyên tử (Z) và cho biết (Z) là kim loại, phi kim hay khí hiếm. Giải thích.
- 5- Nguyên tử nguyên tố (X) có 3 lớp electron, số electron lớp ngoài cùng là 3.
 - a) Viết cấu hình electron của (X).
 - b) Xác định điện tích hạt nhân của nguyên tử (X).
 - c) Xác định vị trí của (X) trong Bảng Hệ thống tuần hoàn. Giải thích.
- 6- Nguyên tử khối trung bình của Ag là 107,973. Bạc có hai đồng vị, đồng vị thứ nhất là ${}_{47}^{107}\text{Ag}$ chiếm 51,35%.
 - a) Tìm thành phần phần trăm của đồng vị thứ hai.
 - b) Tính số khối của đồng vị thứ hai.
 - c) Tính thành phần phần trăm của đồng vị ${}_{47}^{107}\text{Ag}$ trong hợp chất AgCl.
- 7- Cho các phản ứng:
 - (1) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{xt}]{t^\circ} \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - (2) $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - (3) $\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HNO}_3$

Cân bằng các phương trình hóa học trên và cho biết phản ứng nào là phản ứng oxi hóa khử?
- 8- Cân bằng phản ứng oxi hóa khử sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

$$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$$

Xác định chất khử, chất oxi hóa trong phản ứng trên.
- 9- Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các dung dịch sau đựng trong các lọ mất nhãn: Na_2CO_3 ; HCl; Na_2SO_4 ; NaCl. Viết phương trình hóa học minh họa.
- 10- Viết phương trình phản ứng hóa học theo sơ đồ sau và ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

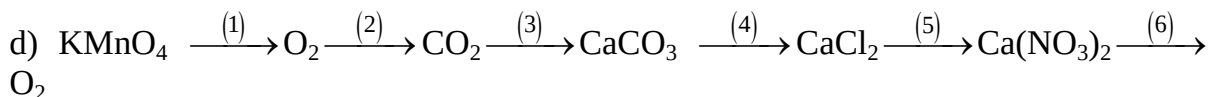
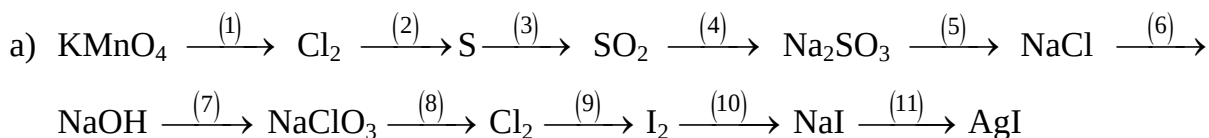


11- Viết phương trình hóa học cho các trường hợp sau đây:

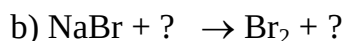
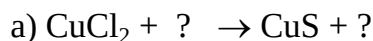
a) Điều chế Cl từ HCl

b) Điều chế khí clo từ natri clorua.

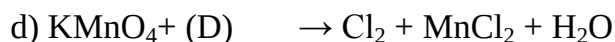
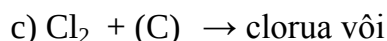
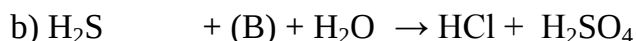
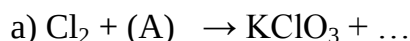
12- Viết phương trình phản ứng theo sơ đồ sau:



13- Điền vào chỗ trống bằng chất thích hợp:



14- Bổ túc phương trình phản ứng hóa học sau:



15- Cho 1,95 gam một kim loại (M) thuộc nhóm IA tác dụng hết với 198,1 gam nước thu được dung dịch A và 0,56 lít khí hidro (điều kiện tiêu chuẩn). Tìm tên kim loại (M) và tính nồng độ phần trăm của chất tan trong dung dịch A.

16- Cho 4,6 gam Na tác dụng với một phi kim X ở nhóm VIA ta thu được 7,8 gam muối. Tìm X.

17- Hòa tan 14 gam một kim loại X có hóa trị II vào 245 gam dung dịch H_2SO_4 loãng dư thì thu được 5,6 lít H_2 (đktc). Xác định tên kim loại X và tính nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 đã sử dụng.

18- Cho 2,8 gam oxit của một kim loại hoá trị II tác dụng vừa hết với 0,5 lít dung dịch H_2SO_4 1M. Xác định công thức và gọi tên oxit.



CÔNG THỨC GIẢI TOÁN HÓA HỌC

1. NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH

$$C_M = \frac{n_{ct}}{V_{dd}(\text{lit})}$$

$$C\% = \frac{m_{ct} \cdot 100\%}{m_{dd}}$$

$$C_M = \frac{C\% \cdot D \cdot 10}{M}$$

M : khối lượng mol phân tử ; D : khối lượng riêng

2. TÍNH SỐ MOL

$$n = \frac{m}{M}$$

$$; \quad n = \frac{V}{22,4} \text{ (đktc)} ; \quad n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

P : áp suất khí (atm)

V : thể tích khí (lít)

$$R = \frac{22,4}{273} ; T = t^{\circ} + 273$$

3. CÔNG THỨC TRUNG BÌNH

$$\bar{M} = \frac{a \cdot M_A + b \cdot M_B + \dots}{a + b + \dots}$$

$M_A, M_B, \dots$: khối lượng mol phân tử (nguyên tử)

a, b, ... : là số mol của chất A, B, .. hoặc là % số phân tử (nguyên tử) trong hỗn hợp

Mở rộng công thức trung bình : $\bar{n} = \frac{a \cdot n + b \cdot m + \dots}{a + b + \dots}$ với $\bar{n}$ là số nguyên tử cacbon trung bình ; n, m là số nguyên tử cacbon trong phân tử chất hữu cơ A, B ... có trong hỗn hợp.

Tỉ khối hơi của chất A so với chất B : $d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$

CÔNG THỨC KHÁC

* Khối lượng dung dịch sau phản ứng = khối lượng trước phản ứng – $m_{\downarrow}$ – $m_{\uparrow}$

* Khối lượng dung dịch tăng = khối lượng chất được hấp thụ – $m_{\downarrow}$ – $m_{\uparrow}$

* Khối lượng dung dịch giảm = $m_{\downarrow} + m_{\uparrow}$ – khối lượng chất được hấp thụ

PHỤ LỤC

Nguyên tố	Z	A	Nguyên tố	Z	A
H	1	1	Sb	51	122
He	2	4	Te	52	128
Li	3	7	I	53	127
Be	4	9	Xe	54	131
B	5	11	Cs	55	133
C	6	12	Ba	56	137
N	7	14	La	57	139
O	8	16	Ce	58	140
F	9	19	Pr	59	141
Ne	10	20	Nd	60	144
Na	11	23	Pm	61	(145)
Mg	12	24	Sm	62	150
Al	13	27	Eu	63	152
Si	14	28	Gd	64	157
P	15	31	Tb	65	159
S	16	32	Dy	66	163
Cl	17	35,5	Ho	67	165
Ar	18	40	Er	68	168
K	19	39	Tm	69	169
Ca	20	40	Yb	70	173
Sc	21	45	Lu	71	175
Ti	22	48	Hf	72	178
V	23	51	Ta	73	181
Cr	24	52	W	74	184
Mn	25	55	Re	75	186
Fe	26	56	Os	76	190
Co	27	59	Ir	77	192
Ni	28	59	Pt	78	195
Cu	29	64	Au	79	197
Zn	30	65	Hg	80	201
Ga	31	70	Tl	81	204
Ge	32	73	Pb	82	207

As	33	75	Bi	83	209
Se	34	79	Po	84	209
Br	35	80	At	85	210
Kr	36	84	Rn	86	222
Rb	37	85	Fr	87	223
Sr	38	88	Ra	88	226
Y	39	89	Ac	89	227
Zr	40	91	Th	90	232
Nb	41	93	Pa	91	231
Mo	42	96	U	92	238
Tc	43	(98)	Np	93	(237)
Ru	44	101	Pu	94	(244)
Rh	45	103	Am	95	(243)
Pd	46	106	Cm	96	(247)
Ag	47	108	Bk	97	(247)
Cd	48	112	Cf	98	(251)
In	49	115	Es	99	(252)
Sn	50	119	Fm	100	(257)
			Md	101	(258)
			No	102	(259)
			Lr	103	(260)

PHÂN PHỐI CHƯƠNG TRÌNH

Số TT	Tên các bài trong học phần	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
1	Chương 1: NGUYÊN TỬ Bài 1. Thành phần nguyên tử Bài 2. Hạt nhân nguyên tử - Nguyên tố hóa học – Đồng Bài 3. Cấu tạo vỏ nguyên tử Bài 4. Ôn tập Chương I	(13) 3 3 4 3	2 2 3 2	1 1 1 1	
2	Chương 2: BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN Bài 5. Bảng Tuần hoàn các nguyên tố hóa học Bài 6. Ôn tập Chương II Kiểm tra định kỳ lần 1	(7) 3 3 1	2 2	1 1	1
3	Chương 3: LIÊN KẾT HÓA HỌC Bài 7. Liên kết ion Bài 8. Liên kết cộng hóa trị Bài 9. Hóa trị và số oxi hóa Bài 10. Ôn tập chương III	(13) 3 3 3 4	2 2 2 2	1 1 1 2	
4	Chương 4: PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ Bài 11. Phản ứng oxi hóa – khử Bài 12. Phân loại phản ứng trong hóa học vô cơ Bài 13. Ôn tập Chương IV Kiểm tra định kỳ lần 2	(10) 3 3 3	2 2 2	1 1 1	

Số TT	Tên các bài trong học phần	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành / thực tập/ thí nghiệm/ bài tập/ thảo luận	Kiểm tra
		1			1
5	Chương 5: NHÓM HALOGEN Bài 14. Khái quát về nhóm halogen - Clo Bài 15. Hidro clorua – Axit clohidric – Muối clorua Kiểm tra định kỳ lần 3 Bài 16. Flo- Brom- Iot Bài 17. Ôn tập Chương V Ôn tập Học phần hóa học 1	(17) 2 4 1 2 4 4	1 2 1 2 2	1 2 1 2 2	1
Tổng cộng		60	35	22	3

MỤC LỤC

Chương I. NGUYÊN TỬ.....	1
Bài 01: THÀNH PHẦN NGUYÊN TỬ	1
Bài 02: HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - NGUYÊN TỔ HÓA HỌC – ĐỒNG VỊ.....	4
Bài 03: CẤU TẠO VỎ NGUYÊN TỬ.....	7
Bài 04: ÔN TẬP CHƯƠNG I.....	11
Chương II. BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỔ HÓA HỌC VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN	13
Bài 05: BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỔ HÓA HỌC	13
Bài 06: ÔN TẬP CHƯƠNG II	19
Chương III. LIÊN KẾT HÓA HỌC	22
Bài 07: LIÊN KẾT ION.....	22
Bài 08: LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ	25
Bài 09: HÓA TRỊ VÀ SỐ OXI HÓA.....	27
Bài 10: ÔN TẬP CHƯƠNG III.....	29
Chương IV. PHẢN ỨNG OXI HÓA-KHỬ	31
Bài 12: PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HÓA HỌC VÔ CƠ	35
Bài 13: ÔN TẬP CHƯƠNG IV.....	37
Chương V: NHÓM HALOGEN.....	39
Bài 14: KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN - CLO	39
Bài 15: HIDRO CLORUA– AXIT CLOHIDRIC – MUỐI CLORUA	43
Bài 16: FLO- BROM- IOT	46
Bài 17: ÔN TẬP CHƯƠNG V	50
ÔN TẬP HỌC PHẦN HÓA HỌC 1.....	52
CÔNG THỨC GIẢI TOÁN HÓA HỌC	55
PHỤ LỤC	56
PHÂN PHỐI CHƯƠNG TRÌNH.....	58