

CHUYÊN ĐỀ 3 :

PHI KIM

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN :

§ 1 & 2 . Phi Kim

I. TÍNH CHẤT CHUNG CỦA PHI KIM :

1. Tính chất vật lý :

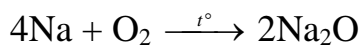
<i>Trạng thái của phi kim ở điều kiện thường</i>			Phần lớn các phi kim không dẫn điện, dẫn nhiệt, nhiệt độ nóng chảy thấp, một số phi kim độc như : Cl ₂ , Br ₂ , ...
Rắn : C, Si, P, S, I ₂ , ...	Lỏng : Br ₂ , ...	Khí : N ₂ , H ₂ , O ₂ , Cl ₂ , ...	

2. Tính chất hóa học :

a. Tác dụng với kim loại :

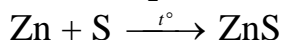
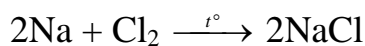
- Oxi tác dụng với kim loại tạo thành oxit :

Ví dụ :



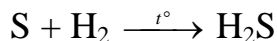
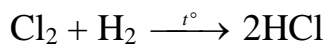
- Các phi kim tác dụng với kim loại tạo thành muối :

Ví dụ :



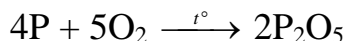
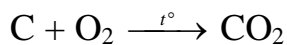
b. Tác dụng với hiđro : nhiều phi kim tác dụng với hiđro tạo thành hợp chất khí .

Ví dụ :



c. Tác dụng với oxi : nhiều phi kim tác dụng với oxi tạo thành oxit axit (trừ F₂, Cl₂, Br₂, I₂).

Ví dụ :



II. MỘT SỐ PHI KIM TIÊU BIỂU :

1. So sánh tính chất hóa học của clo và cacbon .

a. Tính chất vật lý :

Clô	Cacbon
Là chất khí màu vàng lục , mùi hắc , tan được trong nước , rất độc .	Cacbon ở trạng thái rắn , màu đen . Than có tính hấp thụ màu và chất tan trong dung dịch . * Các dạng thù hình của cacbon : - Dạng thù hình của nguyên tố là những đơn chất khác nhau do cùng một nguyên tố hóa học tạo nên . - Dạng thù hình của cacbon : + Kim cương . + Than chì . + Cacbon vô định hình .

b. Tính chất hóa học :

<i>Chất</i>	Clô	Cacbon
<i>Tính chất</i>		
Với H ₂	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{HCl}$	$\text{C} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{CH}_4$
Với kim loại	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{FeCl}_3$	$2\text{C} + \text{Ca} \xrightarrow{2000^\circ\text{C}} \text{CaC}_2$
Với O ₂	Không phản ứng trực tiếp	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2$
Với H ₂ O	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$	$\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CO} + \text{H}_2$
Với dung dịch kiềm	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow$ $\text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ Nước Javen $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ (bột)} \longrightarrow$ $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Clorua vôi	Không phản ứng
Với dung dịch muối	$\text{Cl}_2 + 2\text{FeCl}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{FeCl}_3$ $\text{Cl}_2 + \text{NaBr} \xrightarrow{t^\circ} \text{Br}_2 + 2\text{NaCl}$	Không phản ứng
Phản ứng oxi hóa khử	Clô thường là chất oxi hóa	Cacbon thường là khử . $\text{O}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2$ $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe} + 3\text{CO}$
Phản ứng với hidrocarbon	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{as} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	Không phản ứng

2. Một số hợp chất của cacbon :

	Cacbon oxit (CO)	Cacbon dioxide (CO₂)	Muối cacbonat
Tính chất vật lí	Cacbon oxit là chất khí , không màu , không mùi , nhẹ hơn không khí , ít tan trong nước , rất độc .	CO ₂ là chất khí không màu , nóng hơn không khí 1,5 lần không duy trì sự cháy , sự sống .	Tính tan : Các muối cacbonat của kim loại kiềm (trừ Li ₂ CO ₃) , amoni tan tốt trong nước . Các muối hidrocarbon tan tốt trong nước (trừ NaHCO ₃ ít tan).

<p>Tính chất hóa học</p>	<p>+ Ở điều kiện thường CO là oxit trung tính, không tác dụng với nước, kiềm, axit. + CO là chất khử: ở nhiệt độ cao CO khử được nhiều oxit kim loại: Fe₂O₃, CuO, PbO, ... $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{t^\circ} \text{Cu} + \text{CO}_2$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$ + Ngoài ra còn tác dụng được với nhiều chất khác như: $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}_2$ $\text{CO} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Ni}} \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>+ CO₂ là một oxit axit có thể phản ứng giữa oxit bazơ, dung dịch bazơ. $\text{CaO} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3$ $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ + Khi tan trong nước CO₂ tạo thành dung dịch axit cacbonic. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longleftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ + Ngoài ra CO₂ còn tác dụng được với: C, Mg, Al, ... $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$ $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{MgO} + \text{C}$ $\Rightarrow \text{Ta không dùng CO}_2 \text{ để dập tắt đám cháy Mg và Al.}$</p>	<p>Muối cacbonat có tính chất hóa học chung của muối. + Tác dụng với axit. $2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ + Tác dụng với kiềm. $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ + Phản ứng nhiệt phân. $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$</p>
--------------------------	--	---	---

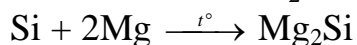
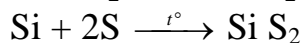
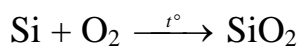
3. Silic (Si)

* Silic

- Là chất rắn, màu xanh khó nóng chảy, có vẻ sáng của kim loại, dẫn điện kém. Silic là chất bán dẫn.

- Si phản ứng với nhiều phi kim và kim loại.

Ví dụ:



- Si không phản ứng với hiđro.

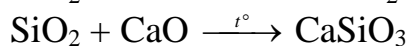
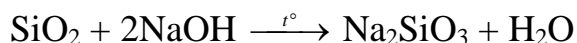
* Hợp chất của silic – công nghiệp silicat: trong tự nhiên hỗn hợp silic chỉ tồn tại ở dạng hợp chất như: thạch anh (SiO₂ nguyên chất), cát trắng (SiO₂ có lẫn tạp chất), đất sét (Al₂O₃ . 2SiO₂ . 2H₂O)

* Silic đioxit (SiO₂)

- Tinh thể trắng, khó nóng chảy, khó sôi, khi làm nguội chậm khối nóng chảy tạo nên dạng vô định hình là thủy tinh thạch anh.

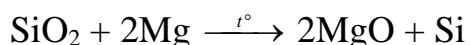
- Silic đioxit là oxit axit tác dụng với kiềm, oxit bazơ tạo thành muối silicat ở nhiệt độ cao.

Ví dụ:



- Silic phản ứng với kim loại Mg, C.

Ví dụ:



* Công nghiệp silicat: là sản xuất đồ gốm, xi măng, thủy tinh.

§ 3. Sơ Lược Về Bảng Tuần Hoàn Các Nguyên Tố Hóa Học

I. NGUYÊN TẮC SẮP XẾP CÁC NGUYÊN TỐ:

Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.

II. CẤU TẠO BẢNG TUẦN HOÀN:

1. Ô nguyên tố:

Cho biết : số hiệu nguyên tử , KHHH , tên nguyên tố , nguyên tử khối nguyên tố đó .

Ví dụ :

20	→	Số hiệu nguyên tử .
Ca	→	KHHH.
Canxi	→	Tên nguyên tố .
40	→	Nguyên tử khối .

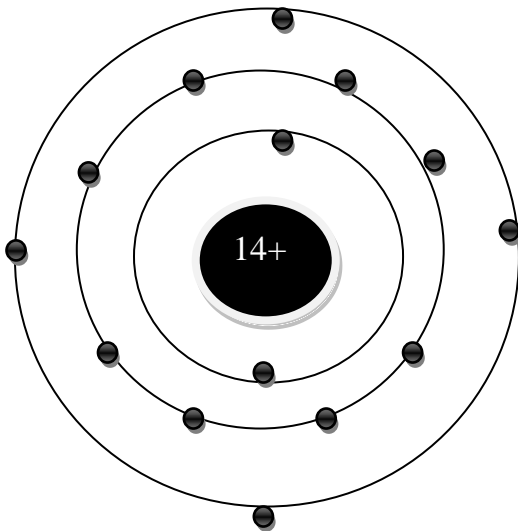
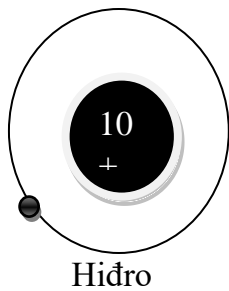
Số hiệu nguyên tử là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn . Số hiệu có trị số bằng số proton trong hạt nhân nguyên tử của nguyên tố đó .

2. Chu kỳ :

- Chu kỳ gồm các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron và được sắp xếp thành hàng theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân .

Số thứ tự chu kỳ = số lớp electron

Ví dụ :



Hiđro có 1 lớp electron , ở chu kỳ 1 .

Silic có 3 lớp electron , ở chu kỳ 3 .

3. Nhóm

- Nhóm gồm các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau và được sắp xếp thành một cột theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử .

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

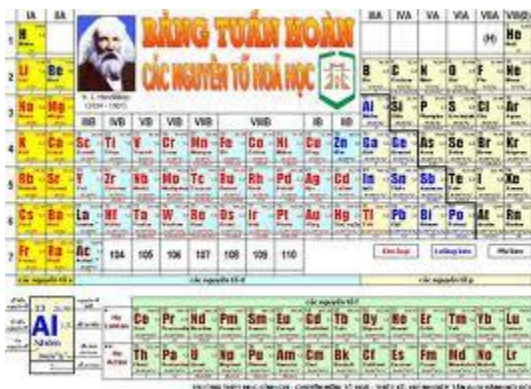
III.SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN VỀ CẤU TẠO NGUYÊN TỬ VÀ TÍNH CHẤT CÁC NGUYÊN TỐ TRONG BẢNG TUẦN HOÀN

1.Trong một chu kỳ (từ trái sang phải)

- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố tăng dần từ 1 đến 8 electron .
- Tính kim loại của các nguyên tố giảm đồng thời tính phi kim của nguyên tố tăng dần .
- Đầu chu kỳ là kim loại mạnh , cuối là phi kim mạnh , kết thúc là chu kỳ là khí hiếm (từ chu kỳ 1 và chu kỳ 7)

2.Trong một nhóm (từ trên xuống)

- Số electron của các nguyên tử tăng dần , tính kim loại của các nguyên tố tăng dần , đồng thời tính phi kim của nguyên tố giảm dần .



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

1.Biết được vị trí của nguyên tố suy ra cấu tạo nguyên tử và tính chất của nguyên tố .

Ví dụ :

Biết nguyên tố A có số hiệu 11 , ta biết :

- A ở ô số 11 có điện tích hạt nhân bằng 11+ và có số electron là 11 .
- A ở chu kỳ 3 , có ba lớp electron .
- A ở nhóm I , ở lớp ngoài có 1 electron .

2.Biết được cấu tạo nguyên tử của nguyên tố suy đoán được vị trí và tính chất của nguyên tố .

Ví dụ :

Một nguyên tố X trong nguyên tử có ba lớp electron , lớp ngoài cùng có 7 electron , có điện tích hạt nhân là 17+ . Hãy suy đoán vị trí và tính chất hóa học cơ bản của nó .

Giải

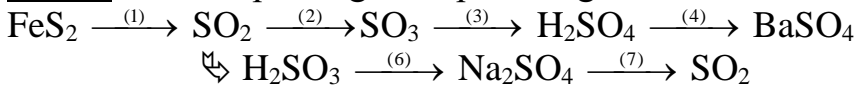
Từ các số liệu về nguyên tử trên ta có thể biết được nguyên tố X ở ô 17 , thuộc chu kỳ 3 , nhóm VII,X là một phi kim mạnh .

B. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Bài 1 : Xác định nguyên tố X vị trí nguyên tố X trong bảng tuần hoàn biết nguyên tử của nguyên tố X có tổng số electron là 13 , có 3 lớp và electron ở lớp ngoài cùng .

Bài 2 : Nguyên tố X ở chu kỳ 3 có 1 electron ở lớp ngoài cùng , có số hiệu 11 . Hãy xác định và vẽ cấu tạo nguyên tử .

Bài 3 : Viết các phương trình phản ứng thực hiện chuỗi biến đổi hóa học sau :



Bài 4 : Sục khí CO₂ vào dung dịch nước vôi trong , ta thấy nước vôi trong xuất hiện kết tủa , tiếp tục sục khí CO₂ vào dung dịch nước vôi trong thì ta thấy chất tan . Sau đó thêm một ít dung dịch Ba(OH)₂ thì thấy xuất hiện kết tủa trở lại . Hãy giải thích và viết phương trình phản ứng đó .

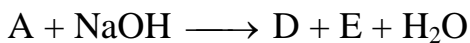
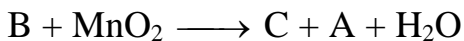
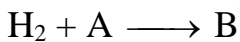
Bài 5 : Từ muối ăn và các hóa chất cần thiết , hãy viết các phương trình điều chế nước Javen , clorua vôi .

Bài 6 : Khí clo có thể tác dụng với chất nào sau đây :

a. Axit HCl b. Dung dịch KOH c. Dung dịch NaBr d. Dung dịch thuốc tím

Viết các phương trình phản ứng ?

Bài 7 : Hãy xác định các chất A , B , C , D , E trong sơ đồ phản ứng sau và viết các phương trình hoàn thành các phản ứng đó .



Bài 8 : Có một hỗn hợp khí gồm : H₂S , CO₂ , CO . Bằng biện pháp hóa học hãy tách riêng từng khí trên .

Bài 9 : Có hỗn hợp khí gồm : Cl₂ , O₂ và NH₃ . Hãy vẽ sơ đồ tách riêng từng chất khí .

Bài 10 : Một nguyên tố A tạo nên các hợp chất khí với hiđro : AH₃ và tạo hợp chất oxit : A₂O₅ .

Biết tỉ khối chất khí của AH₃ so với oxi bằng 0,53125 . Tìm A

Bài 11 : Xác định công thức của hợp chất khí X . Biết rằng :

- X là hợp chất của lưu huỳnh và X chứa 1 mol nguyên tử S .

- 1 g khí X chiếm thể tích 1,517 lít (đktc)

Bài 12 : Đốt cháy hoàn toàn Mg trong 7,1 gam khí X₂ thì thu được muối A . Tìm khí X .

Bài 13 :

a. Hãy xác định công thức của khí X biết rằng : A là oxit của lưu huỳnh chứa 50% oxi (1 lít khí X ở đktc nặng bằng 2,857 g)

b. Hòa tan 12,8 gam hợp chất khí X vào 300 ml dung dịch NaOH 1,2M . Hãy cho biết muối nào thu được sau phản ứng ? Tìm nồng độ mol của muối (giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

Bài 14 : Có hỗn hợp gồm các khí sau : CO và CO₂ với thể tích là 16 lít , người ta làm các thí nghiệm sau :

- Dẫn 16 lít hỗn hợp lội qua dung dịch nước vôi trong dư thu được khí X .

- Đốt cháy hoàn toàn khí X cần 2 lít oxi .

Biết các thể tích đo ở điều kiện nhiệt độ và áp suất .

Bài 15 : Hòa tan hoàn toàn 18,8 gam hỗn hợp muối gồm NaHCO₃ và NaHSO₃ bằng 200 ml dung dịch HCl 1M , thì thu được hỗn hợp khí X . Xác định % về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp khí X . Biết các khí đo cùng điều kiện và áp suất .

Bài 16 : Một hỗn hợp khí X gồm SO₂ , H₂S và H₂

- Dẫn V lít hỗn hợp X lội qua dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thì thu được 21,7 gam kết tủa màu trắng và thu được 1,12 lít khí A (ở đktc)

- Dẫn V lít hỗn hợp X lội qua 100 ml AgNO_3 1M thì phản ứng thu được vừa đủ để tạo ra kết tủa lớn nhất .

a. Tính V

b. Tính % về thể tích trong hỗn hợp .

Bài 17 : Đốt cháy hòa toàn hỗn hợp khí A gồm H_2 , và CO phải dùng 5,6 lít khí oxi . Biết tỉ khối hỗn hợp khí này so với khí hiđro bằng 3,75 . Các khí đo ở đktc . Tính % về thể tích trong hỗn hợp khí A

Bài 18 : Làm nổ 100 ml hỗn hợp khí Hiđro , Oxi và Nitơ trong một bình kín . Sau khi đưa hỗn hợp về điều kiện ban đầu và cho hơi nước ngưng tụ , thì thể tích khí còn lại bằng 64 ml . Thêm 100 ml không khí vào hỗn hợp thu được và làm nổ . Thể tích của hỗn hợp khí thu được đã đưa về điều kiện ban đầu bằng 128 ml . Tính % về thể tích trong hỗn hợp khí .