

KHÁI QUÁT NHÓM HALOGEN

I. VỊ TRÍ CỦA NHÓM HALOGEN TRONG BẢNG TUẦN HOÀN.

- Nhóm halogen gồm các nguyên tố: flo (F); clo (Cl); brom (Br); iot (I); **atatin (At)**. Trong đó atatin hiếm gặp trong tự nhiên, nó được điều chế trong các lò phản ứng hạt nhân nên được xếp vào nhóm các nguyên tố phóng xạ.

- Những nguyên tố nhóm halogen thuộc nhóm VIIA nằm ở cuối chu kỳ và ngay trước các nguyên tố khí hiếm.

II. CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ, CẤU TẠO PHÂN TỬ.

- Cấu hình electron lớp ngoài cùng: ns^2np^5
- Ở trạng thái tự do hai nguyên tử halogen góp chung một đôi electron để tạo ra phân tử có liên kết cộng hoá trị không phân cực.
- Cấu tạo phân tử:

Công thức electron	Công thức cấu tạo	Công thức phân tử
$:\ddot{X}:\ddot{X}:$	$X - X$	X_2

Nhận xét:

- Liên kết trong phân tử X_2 không bền lắm \rightarrow dễ tách thành 2 nguyên tử.
- Các nguyên tử này rất hoạt động, dễ thu thêm 1 electron: $X + 1e \rightarrow X^-$

\rightarrow tính chất hoá học cơ bản của các halogen là: **tính oxi hoá**

III. SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH CHẤT

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

Tính chất \ Nguyên tố	Flo	Clo	Brom	Iot
Trạng thái của đơn chất ở 20°C	khí	khí	lỏng	rắn
Màu sắc	Lục nhạt	Vàng lục	Nâu đỏ	Đen tím
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	-219,6	-101,0	-7,3	113,6
Nhiệt độ sôi (°C)	-188,1	-34,1	59,2	185,5

Nhận xét:

Đi từ flo đến iot:

- + Trạng thái tập hợp: từ thể khí chuyển sang thể lỏng và thể rắn.
- + Màu sắc: đậm dần.
- + Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy: tăng dần.

2. Sự biến đổi độ âm điện.

Nguyên tố	Flo	Clo	Brom	Iot
Độ âm điện	3,98	3,16	2,96	2,66

Nhận xét:

- 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 các hợp chất nó có số oxi hoá -1. Các nguyên tố halogen khác ngoài số oxi hoá -1 còn có các số oxi hoá +1, +3, +5, +7.

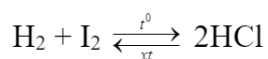
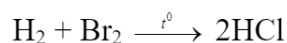
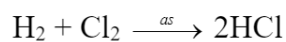
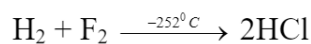
3. Sự biến đổi tính chất hoá học của các đơn chất.

- Các đơn chất halogen giống nhau về tính chất hoá học.
- Halogen là các phi kim điển hình.
- Các đơn chất halogen:
 - + Oxi hoá hầu hết các kim loại → muối halogenua.



+ Oxi hoá khí H_2 → hợp chất khí không màu hidro halogenua.

Ví dụ:



+ Tính oxi hoá: $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

Bài 22 CLO

I. TÍNH CHẤT VẬT LÝ



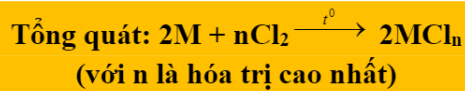
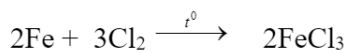
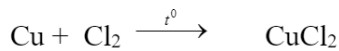
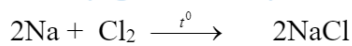
- Ở điều kiện thường, clo là khí màu vàng lục, mùi xốc, rất độc, nó phá hoại niêm mạc của đường hô hấp.
- Khí clo nặng gấp 2,5 lần không khí.
- Khí clo tan trong nước → nước clo có màu vàng nhạt.
- Khí clo tan nhiều trong các dung môi hữu cơ như benzene, etanol, hexan,...

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

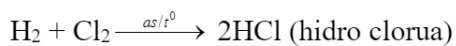
Clo có độ âm điện lớn 3,16 (chỉ sau flo, oxi) → clo là phi kim hoạt động mạnh.

Clo có 7 electron lớp ngoài nên dễ nhận thêm 1e → Tính chất hoá học cơ bản: tính oxi hoá mạnh

1. Tác dụng với kim loại. (hầu hết kim loại trừ Au, Pt)

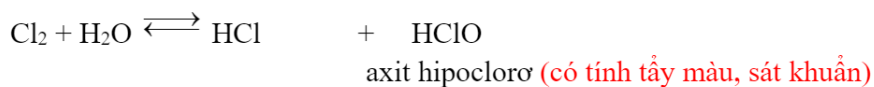


2. Tác dụng với hidro.



- $n_{\text{H}_2} : n_{\text{Cl}_2} = 1 : 1 \rightarrow$ hỗn hợp nổ mạnh.
- Khi cho khí hidro clorua vào $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ dung dịch axit clohidric

3. Tác dụng với nước



Lưu ý:

- Thành phần nước clo: HCl , HClO , Cl_2 , H_2O .
- Nước clo có tính tẩy màu.
- Khi cho quỳ tím vào nước clo thì quỳ tím hoá đỏ sau đó mất màu ngay.

III. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN

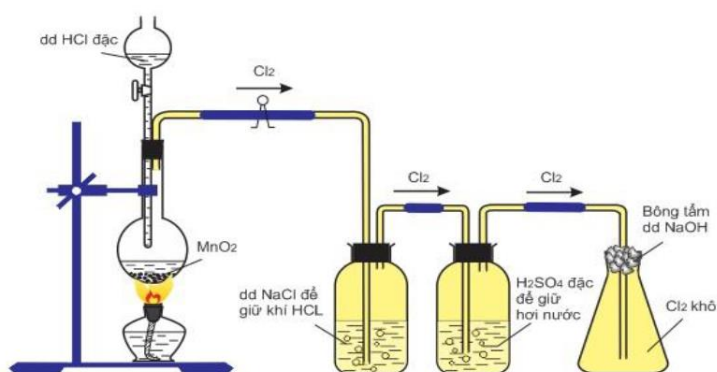
- Trong tự nhiên clo có 2 đồng vị bền ^{35}Cl và ^{37}Cl .
- Clo tồn tại trong tự nhiên dưới dạng hợp chất chủ yếu là muối NaCl (trong nước biển và muối mỏ).

IV. ỨNG DỤNG



V. ĐIỀU CHẾ

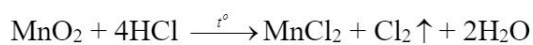
1. Điều chế clo trong phòng thí nghiệm.



Hình. Điều chế và thu khí clo trong phòng thí nghiệm

-**Phương pháp:** Clo điều chế từ HCl đặc tác dụng với các chất có tính oxi hóa mạnh như KMnO_4 , MnO_2 , KClO_3 , ...

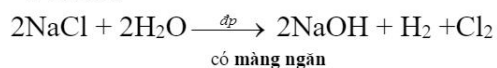
- **PTHH:**



2. Sản xuất clo trong công nghiệp.

- **Phương pháp:** Điện phân dd NaCl bão hòa, có màng ngăn

- **PTHH:**



ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Ở điều kiện thường, iot là chất rắn, dạng tinh thể màu đen tím
- B. Ở điều kiện thường, brom là chất khí màu đỏ nâu, dễ bay hơi, hơi brom độc
- C. Ở điều kiện thường, flo là chất khí màu lục nhạt, rất độc
- D. Ở điều kiện thường, clo là chất khí màu vàng lục, mùi xốc, rất độc

Câu 2: Đặc điểm nào dưới đây là đặc điểm chung của các đơn chất halogen (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2) ?

- A. Là chất khí ở điều kiện thường.
- B. Có tính oxi hóa mạnh.
- C. Tác dụng mạnh với nước.
- D. Vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Trong tất cả các hợp chất, flo chỉ có số oxi hóa -1.
- B. Trong tất cả các hợp chất, các halogen chỉ có số oxi hóa -1.
- C. Tính oxi hóa của các halogen giảm dần từ flo đến iot.
- D. Trong hợp chất với hiđro và kim loại, các halogen luôn thể hiện số oxi hóa -1.

Câu 4: Đặc điểm nào **không** phải là đặc điểm chung của các halogen?

- A. Đều là chất khí ở điều kiện thường.
- B. Đều có tính oxi hóa mạnh.
- C. Tác dụng với hầu hết các kim loại và phi kim.
- D. Khả năng tác dụng với nước giảm dần từ F_2 đến I_2 .

Câu 5: Đặc điểm nào dưới đây **không** phải là đặc điểm của các nguyên tố halogen (F, Cl, Br, I)?

- A. Nguyên tử chỉ có khả năng thu thêm 1 electron.
- B. Tạo ra hợp chất liên kết cộng hóa trị có cực với hiđro.
- C. Có số oxi hóa -1 trong mọi hợp chất.
- D. Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử có 7 electron.

Câu 6: Câu nào sau đây **không** đúng?

- A. Các halogen là những phi kim mạnh nhất trong mỗi chu kỳ.
- B. Các halogen đều có số oxi hóa là -1; 0; +1; +3; +5; +7.
- C. Các halogen đều có 7 electron lớp ngoài cùng thuộc phân lớp s và p.
- D. Tính oxi hoá của các halogen giảm dần từ flo đến iot.

Câu 7: Câu nào sau đây **không đúng**?

- A. Tính Oxi hóa của các halogen giảm dần từ F đến I
- B. Khi tác dụng với nước, Clo vừa là chất oxi hóa vừa là chất khử.
- C. Clo được điều chế trong PTN từ dung dịch HCl đặc và chất oxi hóa mạnh KMnO_4 hoặc MnO_2 .
- D. **Để sản xuất Clo trong CN, người ta điện phân dung dịch NaCl không màng ngăn.**

Câu 8: Câu nào sau đây **không đúng**?

- A. Halogen là những nguyên tố thuộc nhóm VIIA của BTH.
- B. **Các halogen thể hiện số oxi hóa -1 trong mọi hợp chất.**
- C. Các halogen tồn tại chủ yếu ở dạng hợp chất.
- D. Các halogen khá giống nhau về tính chất hóa học.

Câu 9: Hãy chỉ ra câu **không chính xác** khi nói về Halogen và hợp chất?

- A. Trong tất cả các hợp chất, flo chỉ có số oxi hóa -1.
- B. **Từ Flo đến Iot, nhiệt độ nóng chảy giảm dần.**
- C. Bán kính nguyên tử tăng dần từ Flo đến Iot.
- D. Ở điều kiện thường, các HX đều là chất khí.

Câu 10: Nguyên tố Clo có cấu hình electron lớp ngoài cùng là

- A. $3s^2 3p^5$.
- B. $2s^2 2p^5$.
- C. $4s^2 4p^5$.
- D. $ns^2 np^5$.

Câu 11: Clo thể hiện tính oxi hoá khi tác dụng với chất nào?

- A. O_2 .
- B. H_2O .
- C. **Fe.**
- D. NaOH.

Câu 12: Chất nào sau đây dùng để điều chế Cl_2 trong phòng thí nghiệm?

- A. MnO_2 , NaCl.
- B. KMnO_4 , NaCl.
- C. **KMnO_4 , MnO_2 .**
- D. NaOH, MnO_2 .

Câu 13: Cho 1,12 gam Fe tác dụng hết với V lít khí Cl_2 ở điều kiện tiêu chuẩn . Thể tích khí Clo cần phản ứng là:

- A. **0,672 lít.**
- B. 0,448 lít.
- C. 1,344 lít.
- D. 0,336 lít.

Câu 14: Đốt cháy hoàn toàn m gam Fe trong khí Cl_2 dư, thu được 1,625 gam FeCl_3 . Thể tích khí Cl_2 (đktc) đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,224 lít.
- B. 0,672 lít.
- C. 0,448 lít.
- D. **0,336 lít**

Câu 15: Cho 69,6g mangan đioxit tác dụng hết với dung dịch axit clohidric đặc. Thể tích khí Cl_2 (đktc) sinh ra là:

- A. 4,48 lít.
- B. 6,72 lít.
- C. **17,92 lít.**
- D. 13,44 lít

BÀI TẬP TỰ LUẬN

- Câu 1.** Hãy nhận xét qui luật về sự biến đổi một số đặc điểm, tính chất của những nguyên tố trong nhóm halogen như : màu sắc, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, bán kính nguyên tử, độ âm điện và tính oxi hoá của đơn chất.
- Câu 2.** Hãy nêu những phương trình phản ứng chứng minh Clo là phi kim có tính oxi hoá rất mạnh. Vì sao Clo có tính chất đó ?
- Câu 3.** Khi hòa tan Clo vào nước ta thu được nước clo có màu vàng nhạt. Khi đó 1 phần Clo tác dụng với nước. Vậy nước Clo có chứa những chất gì ?
- Câu 4.** Nước clo hoặc khí clo ẩm có tính tẩy trắng còn khí clo khô thì không. Vì sao ?
- Câu 5.** Viết 2 phương trình phản ứng điều chế clo trong phòng thí nghiệm.
- Câu 6.** Đốt cháy 11,9 gam hỗn hợp gồm Zn, Al trong khí Cl_2 dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 40,3 gam hỗn hợp muối. Tính thể tích khí Cl_2 (đktc) đã tham gia phản ứng.
- Câu 7.** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Mg, Al cần vừa đủ 8,96 khí Cl_2 , thu được 36,2 gam hỗn hợp muối. Tính giá trị của m.
- Câu 8.** Cho 12,8 gam một kim loại X phản ứng hoàn toàn với khí clo dư, thu được 27 gam muối. Kim loại X là?
- Câu 9.** Tính thể tích khí Clo thu được (đktc) và thể tích dung dịch HCl 4M cần dùng khi :
- Tác dụng với 8,7g MnO_2
 - Tác dụng với 31,6g KMnO_4
- ĐS: a) $V_{\text{Cl}_2} = 2,24$ lít - $V_{\text{ddHCl}} = 0,1$ lít; b) $V_{\text{Cl}_2} = 11,2$ lít - $V_{\text{ddHCl}} = 0,4$ lít.
- Câu 10.** Cho 1,28g một kim loại M hoá trị II tác dụng vừa đủ với 0,448 lít khí Cl_2 (đktc). Xác định tên kim loại M và tính khối lượng muối tạo thành.
ĐS: Đồng - 2,7g.
- Câu 11.** Cho 5,4g 1 kim loại A tác dụng với khí clo (dư) thu được 26,7g muối clorua.
- Tìm tên kim loại A.
 - Cần bao nhiêu g dung dịch HCl 36,5% để phản ứng với MnO_2 dư để điều chế được lượng clo đã phản ứng.
ĐS: Nhôm - 120g.
- Câu 12.** Khi đốt cháy hoàn toàn m(g) kim loại M hoá trị III trong bình chứa 6,72 lít khí Cl_2 (đktc) vừa đủ thì thu được 26,7g muối. Xác định tên kim loại M. Tính m. ĐS: Nhôm - 5,4g.
- Câu 13.** Cần bao nhiêu gam KMnO_4 và bao nhiêu ml dung dịch HCl 1M để điều chế đủ khí Clo cho tác dụng với Fe tạo nên 16,25g muối sắt ? ĐS: m = 9,48g - $V_{\text{ddHCl}} = 480\text{ml}$.

ĐÁP ÁN TỰ LUẬN

Câu 1. Hãy nhận xét qui luật về sự biến đổi một số đặc điểm, tính chất của những nguyên tố trong nhóm halogen như : màu sắc, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, bán kính nguyên tử, độ âm điện và tính oxi hoá của đơn chất.

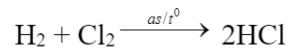
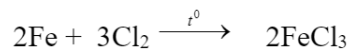
Trả lời: Đi từ Flo đến iot

- Màu sắc đậm dần.
- Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, bán kính nguyên tử tăng dần.
- Độ âm điện và tính oxi hoá của đơn chất giảm dần.

Câu 2. Hãy nêu những phương trình phản ứng chứng minh Clo là phi kim có tính oxi hóa rất mạnh. Vì sao Clo có tính chất đó ?

Trả lời: Clo là phi kim có tính oxi hoá mạnh vì:

- Clo có độ âm điện lớn chỉ sau flo và oxi.
- Clo có 7 electron lớp ngoài cùng nên dễ nhận thêm 1 e để đạt cấu hình của khí hiếm.



Câu 3. Khi hòa tan Clo vào nước ta thu được nước clo có màu vàng nhạt. Khi đó 1 phần Clo tác dụng với nước. Vậy nước Clo có chứa những chất gì ?

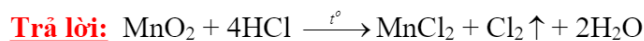
Trả lời: Thành phần nước clo: HCl , HClO , Cl_2 , H_2O .

Câu 4. Nước clo hoặc khí clo ẩm có tính tẩy trắng còn khí clo khô thì không. Vì sao ?

Trả lời: Vì trong khí clo ẩm có chứa hơi nước. Khí clo sẽ tác dụng với nước tạo thành nước clo có chứa HClO (axit hipoclorơ) là chất có tính tẩy màu.



Câu 5. Viết 2 phương trình phản ứng điều chế clo trong phòng thí nghiệm.



Câu 6. Tính thể tích khí Clo thu được (đktc) và thể tích dung dịch HCl 4M cần dùng khi :

a) Tác dụng với 8,7g MnO_2

b) Tác dụng với 31,6g KMnO_4

ĐS: a) $V_{\text{Cl}_2} = 2,24 \text{ lít}$ - $V_{\text{ddHCl}} = 0,1 \text{ lít}$; b) $V_{\text{Cl}_2} = 11,2 \text{ lít}$ - $V_{\text{ddHCl}} = 0,4 \text{ lít}$.

Câu 7. Cho 1,28g một kim loại M hoá trị II tác dụng vừa đủ với 0,448 lít khí Cl_2 (đktc). Xác định tên kim loại M và tính khối lượng muối tạo thành.

ĐS: Đồng - 2,7g.

Câu 8. Cho 5,4g 1 kim loại A tác dụng với khí clo (dư) thu được 26,7g muối clorua.

a) Tìm tên kim loại A.

b) Cần bao nhiêu g dung dịch HCl 36,5% để phản ứng với MnO_2 dư để điều chế được lượng clo đã phản ứng.

ĐS: Nhôm - 120g.

Câu 9. Khi đốt cháy hoàn toàn m(g) kim loại M hoá trị III trong bình chứa 6,72 lít khí Cl_2 (đktc) vừa đủ thì thu được 26,7g muối. Xác định tên kim loại M. Tính m. **ĐS: Nhôm - 5,4g.**

Câu 10. Cần bao nhiêu gam KMnO_4 và bao nhiêu ml dung dịch HCl 1M để điều chế đủ khí Clo cho tác dụng với Fe tạo nên 16,25g muối sắt ?

ĐS: m = 9,48g - $V_{\text{aHCl}} = 480\text{ml}$.

Câu 11. Đốt cháy 11,9 gam hỗn hợp gồm Zn, Al trong khí Cl_2 dư. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 40,3 gam hỗn hợp muối. Tính thể tích khí Cl_2 (đktc) đã tham gia phản ứng.

Hướng dẫn: Dùng định luật bảo toàn khối lượng để tính khối lượng của clo.

ĐS: 8,96 lít

Câu 12. Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Mg, Al cần vừa đủ 8,96 khí Cl_2 , thu được 36,2 gam hỗn hợp muối. Tính giá trị của m.

ĐS: 7,8g

Câu 13. Cho 12,8 gam một kim loại X phản ứng hoàn toàn với khí clo dư, thu được 27 gam muối. Kim loại X là?

ĐS: Cu