BÀI GIẢNG: TÍNH CHẤT VẬT LÍ VÀ HÓA HỌC CÁC ĐƠN CHẤT NHÓM VIIA

CHUYÊN ĐỀ: NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA - HALOGEN

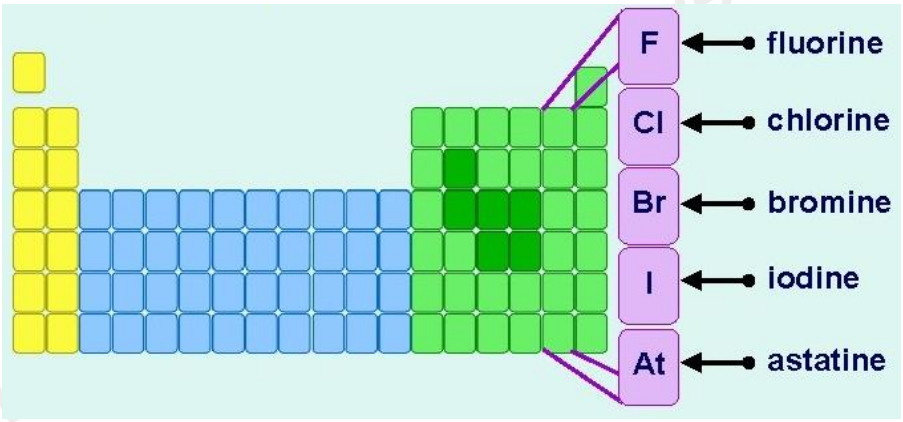
MÔN: HÓA HỌC 10

GIÁO VIÊN: TRẦN PHƯƠNG DUY

MỤC TIÊU

- ✓ *Phát biểu được trạng thái tự nhiên của các nguyên tố halogen.*
- ✓ *Mô tả được trạng thái, màu sắc, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen.*
- ✓ *Giải thích được sự biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen dựa vào tương tác van der Waals.*
- ✓ *Trình bày được xu hướng nhận thêm 1 electron (từ kim loại) hoặc dùng chung electron (với phi kim) để tạo hợp chất ion hoặc hợp chất CHT dựa theo cấu hình electron.*
- ✓ *Giải thích được xu hướng phản ứng của các đơn chất halogen.*
- ✓ *Viết được 1 số PTHH minh họa cho tính chất hóa học của các đơn chất halogen.*

1 Vị trí nhóm halogen trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học



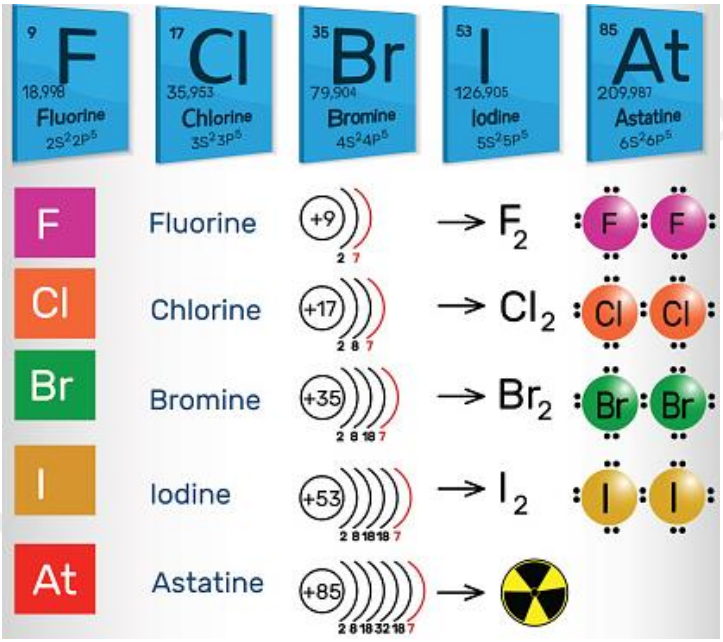


2 Trạng thái tự nhiên của các halogen

- Trong tự nhiên các halogen ***không*** tồn tại ở trạng thái đơn chất, chủ yếu tồn tại dưới dạng muối của ion halide.

Nguyên tố	Một số dạng tồn tại trong tự nhiên
Fluoride	Fluorite (**CaF_2**); fluorapatite (**$Ca_5(PO_4)_3F$**) và cryolite (**Na_3AlF_6**).
Chloride	Nước biển, trong quặng halite (**NaCl**, thường gọi là muối mỏ), sylvite (**KCl**).
Bromide	Quặng bromargyrite (**AgBr**), nước biển, mỏ muối.
Iodide	Iodargyrite (**AgI**), nước biển, mỏ muối.

3 Cấu tạo nguyên tử và phân tử halogen



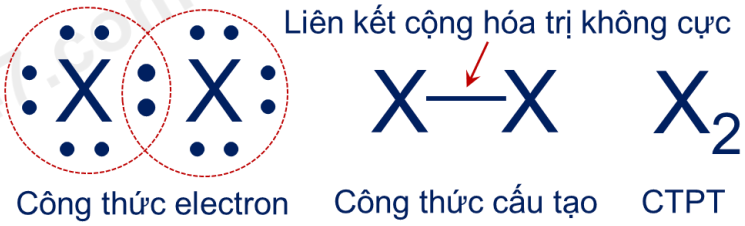
- Cấu hình electron lớp ngoài cùng có dạng: ns^2np^5.

⟶ Phi kim

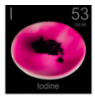
⟶ Xu hướng nhận 1 electron

⟶ Thiếu 1 electron để bền vững

- Hai nguyên tử halogen góp chung 1 cặp electron chung hình thành đơn chất



4 Tính chất vật lí của các halogen

	Đơn chất	Màu sắc	$R_{nguyên\ tử}$	Độ âm điện	Thể	t^0_s/t^0_{nc}
F	F_2 fluorine		0,072 nm	3,98	Khí	-188/-200
Cl	Cl_2 chlorine		0,100 nm	3,16	Khí	-35/-101
Br	Br_2 bromine		0,114 nm	2,96	Lỏng	+59/-7
I	I_2 iodine		0,133 nm	2,66	Rắn	+184/+114

Màu sắc đậm dần

Độ âm điện giảm dần

$R_{nguyên\ tử}$ tăng dần

$M_{phân\ tử}$ tăng

Tăng tương tác van der Waals

t^o_s / t^o_{nc} tăng dần

5 Tính chất hóa học của các halogen

- Tổng quan: Cấu hình electron lớp ngoài cùng có dạng: $ns^2np^5 \Rightarrow X + 1e \longrightarrow X^-$

$\longrightarrow$ Dùng chung electron với nguyên tử khác

$\longrightarrow$ Xu hướng nhận thêm 1 electron

a. Halogen phản ứng với kim loại

$$nX_2 + 2M \longrightarrow 2MX$$

$X^0{}_2 + 2e \longrightarrow 2X^{-1} \Rightarrow$ Halogen đóng vai trò là chất oxi hóa

F_2 fluorine	$F^0{}_2 + 2Ag^0 \longrightarrow 2Ag^{+1}F^{-1}$	F_2 tác dụng với mọi kim loại
Cl_2 chlorine	$3Cl^0{}_2 + 2Fe^0 \longrightarrow 2Fe^{+3}Cl^{-1}$	Cl_2 tác dụng hầu hết kim loại (trừ Au, Ag, Pt)
Br_2 bromine	$Br^0{}_2 + 2Na^0 \longrightarrow 2Na^{+1}Br^{-1}$	Br_2 tác dụng nhiều kim loại (khả năng < so với fluorine, chlorine)
I_2 iodine	$3I^0{}_2 + 2Al^0 \longrightarrow 2Al^{+3}I^{-1}{}_3$	I_2 tác dụng được kim loại (khả năng < so với fluorine, chlorine, bromine)

Giảm dần tính oxi hóa

b. Halogen phản ứng với H_2

F_2 fluorine	$H_2 + F^0{}_2 \longrightarrow 2HF^{-1}$	Phản ứng nổ mạnh ngay cả trong bóng tối, nhiệt độ rất thấp (–252°C)
Cl_2 chlorine	$H_2 + Cl^0{}_2 \longrightarrow 2HCl^{-1}$ (xt: askt)	Phản ứng trong điều kiện chiếu sáng (askt) hoặc đun nóng
Br_2 bromine	$H_2 + Br^0{}_2 \longrightarrow 2HBr^{-1}$ (xt: t^0)	Phản ứng khi đun nóng 200°C – 400°C
I_2 iodine	$H_2 + I^0{}_2 \rightleftarrows 2HI^{-1}$ (xt: Pt, 350°C – 500°C)	Phản ứng khó khăn hơn Cần đun nóng 350 – 500°C, xt: Pt Phản ứng xảy ra thuận nghịch.

Khả năng phản ứng khó khăn

X	$E_{b\,(X-X)}$ kJ/mol	$E_{b\,(H-X)}$ kJ/mol
F	159	565
Cl	243	427
Br	193	363
I	151	295

$$E_{b\,(X-X)} < E_{b\,(H-X)}$$

$\Rightarrow$ Năng lượng cần để phá vỡ liên kết trong HX lớn hơn trong X_2 chứng tỏ HX bền hơn X_2 nên X_2 có xu hướng phản ứng với H_2 tạo HX.

c. Halogen phản ứng với nước

F_2 fluorine	$2F^0_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HF^{-1} + O_2\uparrow$ Hydrofluoric acid	Phản ứng mạnh với nước, bốc cháy trong hơi nước nóng.
Cl_2 chlorine	$Cl^0_2 + H_2O \rightleftarrows HCl^{-1} + HCl^{+1}O$ Hydrochloric acid Hypochlorous acid	Tác dụng chậm với nước tạo thành hydrohalic acid và hypohalous acid. Khả năng phản ứng của bromine khó khăn hơn.
Br_2 bromine	$Br^0_2 + H_2O \rightleftarrows HBr^{-1} + HBr^{+1}O$ Hydrobromic acid Hypobromous acid	
I_2 iodine	$3I^0_2 + 3H_2O \rightleftarrows 5HI^{-1} + HI^{+5}O_3$ Hydroiodic acid iodic acid	Phản ứng rất chậm với nước tạo iodic acid.

d. Halogen phản ứng với dung dịch kiềm

- Halogen tác dụng với dung dịch kiềm, sản phẩm tạo thành phụ thuộc vào nhiệt độ phản ứng.

+) $X_2 + OH^- \xrightarrow{t^0} X^- + XO_3^-$

+) $X_2 + OH^- \longrightarrow X^- + XO^-$

VD:

$Cl^0_2 + 2NaOH \longrightarrow NaCl^{-1} + NaCl^{+1}O + H_2O$ $(t^0_{thường})$

$3Cl^0_2 + 6NaOH \longrightarrow 5NaCl^{-1} + NaCl^{+5}O_3 + 3H_2O$ $(t^0 > 70^0C)$

e. Halogen phản ứng với dung dịch muối halide

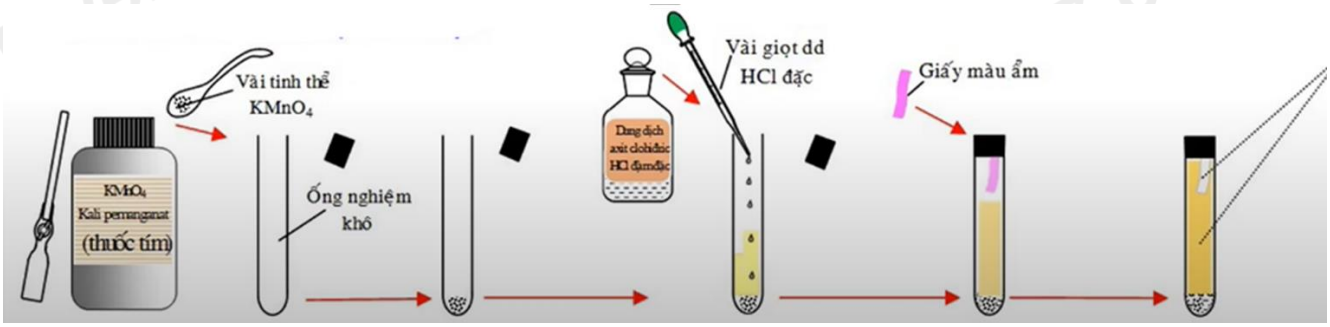
$Cl_2 + NaBr \longrightarrow 2NaCl + Br_2$

$Cl_2 + NaI \longrightarrow 2NaCl + I_2$

$Br_2 + 2NaI \longrightarrow 2NaBr + I_2$

f. Tính tẩy màu của chlorine ẩm

$$2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$$



Bài tập 1: Viết phương trình hóa học của các phản ứng sau:

a) $Cu + Cl_2 \rightarrow$

b) $Al + Br_2 \rightarrow$

c) $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow$

d) $KOH + Br_2 \longrightarrow (t^0 > 70^0C)$

e) $KBr + Cl_2 \rightarrow$

f) $NaI + Br_2 \rightarrow$

g) $H_2 + Cl_2 \rightarrow$

h) $F_2 + Cu \rightarrow$

i) $Na + I_2 \rightarrow$

k) $Cl_2 + Fe \longrightarrow$

l) $Cl_2 + KOH \rightarrow$

m) $Al + Br_2 \rightarrow$

Cách giải:

a) $Cu + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$

b) $2Al + 3Br_2 \longrightarrow 2AlBr_3$

c) $Ca(OH)_2 + Cl_2 \longrightarrow CaOCl_2 + H_2O$

d) $6KOH + 3Br_2 \longrightarrow 5KBr + KBrO_3 + 3H_2O \ (t^0 > 70^0C)$

e) $2KBr + Cl_2 \longrightarrow 2KCl + Br_2$

f) $2NaI + Br_2 \longrightarrow 2NaBr + I_2$

g) $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

h) $F_2 + Cu \longrightarrow CuF_2$

i) $2Na + I_2 \longrightarrow 2NaI$

k) $3Cl_2 + 2Fe \longrightarrow 2FeCl_3$

l) $Cl_2 + 2KOH \longrightarrow KCl + KClO + H_2O$

m) $2Al + 3Br_2 \longrightarrow 2AlBr_3$