NHÓM HALOGEN

KHÁI QUÁT VỀ NHÓM HALOGEN

I.VỊ TRÍ CỦA NHÓM HALOGEN TRONG BTH

- Nhóm VIIA gồm các nguyên tố:

- Các nguyên tố halogen đứng ở

II.CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ,CẤU TẠO NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ TRONG NHÓM HALOGEN

- Các nguyên tố trong nhóm halogen đều có ..electron ở lớp ngoài cùng

- Cấu hình lớp ngoài cùng là

Phân tử halogen do hai nguyên tử HG ..

.. ..
: X : X : (Hay X : X) X – X
.. ..
CTE CTCT

- Phân tử X_2 dễ tách thành 2 nguyên tử do năng lượng liên kết X – X không lớn.

III. SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH CHẤT

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

Từ Flo đến Iot

Trạng thái : Khí – lỏng – rắn.

Màu sắc đậm dần .

Nhiệt độ nóng chảy , nhiệt độ sôi tăng dần.

2. Sự biến đổi độ âm điện : Độ âm điện tương đối .

- Từ F $\rightarrow$ I : độ âm điện

- F luôn có số oxh là trong các hợp chất.

- Cl, Br, I có số oxh ..trong các hợp chất

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

- Các halogen có ..e ở lớp ngoài cùng nên dễ . .. để đạt cấu hình bền là 8e (dạng bão hoà)

và thể hiện tính

$X + 1e \rightarrow X^-$

$ns^2np^5 \qquad ns^2np^6$

- Từ F $\rightarrow$I tính oxihóa

CLO

- KHHH : M =
- CTPT : M =
- Cấu hình electron nguyên tử

Cl(Z = 17) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

I. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

– Khí, vàng lục, xốc.

– Tan nhiều trong nước $\rightarrow$ nước clo có màu vàng nhạt.

– Nặng hơn không khí, rất độc.

$d_{Cl_2/KK} = \frac{71}{29} = 2,5.$

II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

$$Cl + 1e \rightarrow Cl^-$$

$\Rightarrow$ Clo có tính

1. Tác dụng KL

VD

$\overset{0}{Na}$ + $Cl_2 \rightarrow$

$\overset{0}{Fe}$ + $Cl_2 \rightarrow$

$\overset{0}{Cu}$ + $Cl_2 \rightarrow$

2. Tác dụng với H_2

$\overset{0}{H_2}$ + $Cl_2 \xrightarrow{as}$

3. Tác dụng với nước

$H_2O + Cl_2 \rightarrow$

➥ Clo ẩm (nước clo) có tính.....

◗ Clo vừa là chất vừa là chất .....

Và phản ứng nầy gọi là phản ưng tự oxihóa - khử.

III. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN

Do hoạt động hóa học mạnh , clo chỉ tồn tại trong tự nhiên ở dạng hợp chất, chủ yếu là muối clorua: NaCl, KCl,

III. ỨNG DỤNG

- Sát trùng nước, tẩy trắng sợi, vải, giấy.
- Sản xuất axit clohiđric, clorua vôi, nước javen.

V. ĐIỀU CHẾ

1. Trong phòng thí nhiệm

$MnO_2 + HCl_{đ} \xrightarrow{t^0}$

$KMnO_4 + HCl \rightarrow$

2. Trong công nghiệp:

Điện phân dd muối ăn có màng ngăn:

$NaCl + H_2O \xrightarrow[\text{có màng ngăn}]{\text{Điện phân}}$

HIĐRO CLORUA.
AXIT CLOHIĐRIC VÀ MUỐI CLORUA

I. HIĐRO CLORUA (HCl)

1. Cấu tạo phân tử

H : Cl hay H – Cl

CTE CTCT

2. Tính chất

- Hiđro clorua là chất . ..... màu, mùi xốc, tan nhiều trong nước.

- Nặng hơn không khí.($d_{HCl / KK} = \frac{36,5}{29} \approx 1,26$)

- Khi tan trong nước tạo thành dd axit (làm quì tím chuyển thành màu đỏ).

II. AXIT CLOHIĐRIC

1. Tính chất vật lí

dd HCl đặc là chất lỏng không màu, bốc khói ẩm.

2. Tính chất hóa học

- Làm quì tím hoá đỏ.

– Tác dụng với bazơ

HCl +

– Tác dụng oxit bazơ:

HCl +

– Tác dụng với muối:

2HCl +

- Tác dụng với KL đứng trước H (trong dãy hoạt động hóa học)

+ HCl $\rightarrow$

Chất khử :

Chất oxihóa :

3. Điều chế

a) Trong phòng thí nghiệm

- NaCl tinh thể, khan; axit H_2SO_4 đặc, nóng.

$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{<250^0C}$

$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\geq 400^0C}$

- Cho vòi dẫn khí HCl xuống đáy ống nghiệm, đặt thẳng đứng; không thể thu qua nước do HCl tan nhiều trong nước.

2. Trong công nghiệp : Cho khí H_2 và Cl_2 tác dụng với nhau

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow[p^0]{as}$$

– Khí H_2, Cl_2 được dẫn cùng chiều, chỉ trộn lẫn trước khi pứ đã lấy dư khí H_2.

– Hấp thụ khí HCl theo phương pháp ngược dòng.

IV. MUỐI CLORUA VÀ NHẬN BIẾT ION CLORUA

1. Một số muối clorua

♣ Tính tan :

Hầu như đều trong nước (trừ AgCl, $PbCl_2$, CuCl)

♣ Ứng dụng :

- KCl làm phân kali
- $ZnCl_2$ có khả năng diệt khuẩn
- $AlCl_3$ dùng làm xúc tác trong tổng hợp hữu cơ
- $BaCl_2$ dùng trừ sâu bệnh trong nông nghiệp
- NaCl làm muối ăn, nguyên liệu điều chế Cl_2, NaOH, HCl

2. Nhận biết ion clorua

Thuốc thử của ion clorua là dd ..

Hiện tượng : Tạo kết tủa trắng không tan trong axit mạnh.

$HCl + AgNO_3 \rightarrow$

Hay

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow$

Hay

SƠ LƯỢC VỀ HỢP CHẤT CÓ OXI CỦA CLO

I. NƯỚC GIAVEN

$Cl_2 + NaOH \rightarrow \quad + \quad + H_2O$

(Nước Giaven)

➥Là muối của axit rất yếu, NaClO trong nước Giaven dễ tác dụng với CO_2 trong không khí

$NaClO + CO_2 + H_2O \rightarrow$

$\Rightarrow$ nước Giaven không để lâu trong không khí.

➥ Trong công nghiệp nước giaven được điều chế bằng cách điện phân dd NaCl (có nồng độ từ 15% đến 20%) không có màng ngăn

$NaCl + H_2O \xrightarrow{dpkvn}$

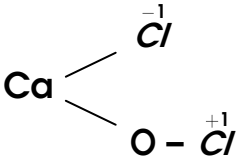
Clo mới sinh tiếp tục tác dụng với dd NaOH vừa mới tạo thành :

$Cl_2 + NaOH \rightarrow$

↪ Ứng dụng : Sát trùng, tẩy uế, tẩy trắng vải, sợi, giấy.

II- CLORUA VÔI : $CaOCl_2$

CTCT :



⇒ Là muối của 1 kim loại với nhiều loại gốc axit khác nhau được gọi là muối hỗn tạp.

Tính chất – ứng dụng

- Là chất bột màu trắng, có mùi xốc của khí clo.

- Trong không khí ẩm:

$CaOCl_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow$

⇒ Sự tạo thành ..... làm cho clorua vôi có tính tẩy màu, sát trùng, tẩy uế.

Điều chế

Cl_2 tác dụng với vôi tôi hoặc sữa vôi ở 30^0C

$Cl_2 + Ca(OH)_2 \xrightarrow{30^0C}$

FLO- BROM- IOT

I. FLO

1.Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên

- F_2 là chất khí màu lục nhạt, rất độc.

- Flo chỉ tồn tại ở dạng hợp chất vì nó có tính oxh rất mạnh dễ dàng kết hợp với các ngtử khác.

- Flo có trong men răng, lá 1 số loài cây, khoáng vật florit (CaF_2) và criolit (Na_3AlF_6)

2. Tính chất hóa học

- Flo có độ âm điện .$\Rightarrow$ flo là PK có tính ..

– Oxh tất cả Kim loại tạo .

$\overset{0}{F}_2$ + $\overset{0}{Au} \rightarrow$

– Oxihóa hầu hết các phi kim (trừ O_2, N_2).

– Pứ với hiđro ngay cả trong bóng tối và t^0 thấp:

$\overset{0}{H}_2$ (k) + $\overset{0}{F}_2$ (k) $\xrightarrow{-252^0C}$

- Hiđro florua tan vô hạn trong nước$\rightarrow$axit flohiđric (axit yếu). Axit flohiđric ăn mòn thuỷ tinh:

SiO_2 + HF $\rightarrow$ + H_2O

Silic tetraflorua

- Flo tác dụng với nước ở nhiệt độ thường

HT : Hơi nước bốc cháy

PTHH : $\overset{0}{F_2}$ + $H_2\overset{-2}{O}$ $\rightarrow$

3. Ứng dụng

Flo làm chất oxh cho nhiên liệu lỏng trong tên lửa. Điều chế teflon, freon

4. Sản xuất flo trong công nghiệp

Trong CN điện phân hỗn hợp KF + HF (ở thể lỏng)

$2HF \xrightarrow{dp} H_2 + F_2$

II. BROM

1. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên

- Brôm là chất lỏng, đỏ nâu, dễ bay hơi rất độc, dễ gây bỏng.
- Trong tự nhiên, brôm tồn tại ở dạng hợp chất với hàm lượng ít hơn flo, clo.

2.Tính chất hóa học

➥ Brom là chất oxh mạnh .

$\overset{0}{Al}$ + $\overset{0}{Br_2}$ $\rightarrow$

$\overset{0}{H_2}$ (k) + $\overset{0}{Br_2}$ $\xrightarrow{t^0}$

↪ Khí hiđro bromua tan trong nước →axit bromhidric (axit mạnh, mạnh hơn axit HCl).

$\overset{0}{Br_2}$ + H_2O $\rightleftharpoons$

↪ Tính oxh của brom yếu hơn flo, clo .

3. Ứng dụng(HS đọc SGK)

4. Điều chế

↪ Cho khí clo sục qua dd bromua

$\overset{-1}{Na}\overset{}{Br}$ + $\overset{0}{Cl_2}$ →

III. IOT

1. Tính chất vật lí trạng thái tự nhiên

- Iot là tinh thể màu đen tím có vẻ sáng KL.

- Iot (tt) $\xrightarrow{t^0}$ hơi màu tím $\xrightarrow{lamlanh}$ Iot (tt) $\Rightarrow$ sự thăng hoa.

- Iot ít tan trong nước, dễ tan trong dung môi hữu cơ: rượu etylic, xăng , bezen

– Iot ở dạng hợp chất với hàm lượng ít hơn các halogen khác.

– Hợp chất của iot có trong nước biển, rong biển, trong tuyến giáp của người.

2. Tính chất hóa học

$2\overset{0}{Al}$ + $3\overset{0}{I_2} \xrightarrow{xt:H_2O}$

$\overset{0}{H_2}$ (k) + $\overset{0}{I_2}$ $\overset{t^0, xt}{\rightleftharpoons}$

➥ Khí hidro iotua tan nhiều trong nước $\rightarrow$ axit iothidric (axit mạnh, mạnh hơn axit HBr, HCl).

➥ I_2 hầu như không pứ với nước.

➥ Iot có tính oxh mạnh nhưng kém flo, clo, brom

$$Na\overset{-1}{I} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow$$

$$Na\overset{-1}{I} + \overset{0}{Br_2} \rightarrow$$

➥ Iot tác dụng với tinh bột có màu xanh tím xuất hiện $\Rightarrow$hồ tinh bột là thuốc thử của iot và ngược lại.

3. Ứng dụng

Cồn iot làm chất sát trùng. Muối iot giúp phòng tránh được bệnh bứu cổ.

4. Sản xuất iot trong công nghiệp

Sản xuất từ rong biển.

LUYỆN TẬP NHÓM HALOGEN

I. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ VÀ PHÂN TỬ CỦA HALOGEN

F: (He) $2s^2 2p^5$

Cl: (Ne) $3s^2 3p^5$

Br: (Ar) $3d^{10} 4s^2 4p^5$

I : (Kr) $4d^{10}\ 5s^2\ 5p^5$

$\Rightarrow$ nhận xét:

– Giống nhau: lớp e ngoài cùng đều có 7e (ns^2np^5)

– Khác nhau: F $\rightarrow$I : bán kính ngtử tăng. F không có phân lớp d, các halogen khác có phân lớp d tăng.

II TÍNH CHẤT HÓA HỌC

$3F_2 + 2Au \rightarrow 2AuF_3$
$Cl_2 + Ca \rightarrow CaCl_2$ (đun nóng)
$3Br_2 + Al \rightarrow 2AlBr_3$ (đun nóng)
$3I_2 + 2Al \rightarrow 2AlI_3$ (có xúc tác)
$H_2 + F_2 \rightarrow 2HF$ (nổ ở $t^0 = -250^0$ C)
$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ (nổ khi chiếu sáng)
$H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ (đun nóng)
$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ (t^0 cao)

Nhận xét: Các halogen đều là chất oxh mạnh và khả năng oxh giảm dần tử F$\rightarrow$I.

III. HỢP CHẤT HALOGEN

1. Axit halogenhiđric

HS: Tính chất chung là tính khử và tính axit.

HS: $HCl \rightarrow HI$: tính khử và tính axit tăng.

HF: axit yếu tác dụng được SiO_2.

Tính axit : HI > HBr > HCl > HF

2. Hợp chất có oxi

HS: Do các muối NaClO và $CaOCl_2$ đều chứa gốc ClO^- là chấtoxh mạnh.

IV. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ

HS nhắc lại các phương pháp điều chế F_2, Cl_2, Br_2, I_2 và điền vào bảng như SGK.

V. PHÂN BIỆT CÁC ION F^-, Cl^-, Br^-, I^-

$NaF + AgNO_3 \rightarrow$ không pứ.

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow$ (trắng) + $NaNO_3$

$NaBr + AgNO_3 \rightarrow AgBr\downarrow$ (vàng) + $NaNO_3$

$NaI + AgNO_3 \rightarrow AgI\downarrow$ (vàng) + $NaNO_3$

BÀI TẬP

1/ C 2/ A 3/ B 4/ A

6/ a) Gỉa sử lấy lượng mỗi chất là a gam

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

$\frac{a}{87} \rightarrow \frac{a}{87}$ (1)

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

$\frac{a}{158} \rightarrow \frac{a}{63,2}$ (2)

$K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 2KCl + 7H_2O$

$\frac{a}{294} \rightarrow \frac{a}{98}$ (3)

Nhận xét: $\frac{a}{63,2} > \frac{a}{87} > \frac{a}{98}$

$\rightarrow$Dùng $KMnO_4$ điều chế được nhiều Cl_2 nhất.

b) Nếu lấy cùng số mol các chất oxh là b mol

(1) $\rightarrow n_{Cl_2}$ = b mol

(2) $\rightarrow n_{Cl_2}$ = 2,5b mol

(3) $\rightarrow n_{Cl_2}$ = 3b mol

Vậy dùng $K_2Cr_2O_7$ điều chế được nhiều Cl_2 nhất.

10/ $n_{AgNO_3} = \frac{50.1,0625.8}{100.170} = 0,025$ mol

$AgNO_3 + NaBr \rightarrow AgBr\downarrow + NaNO_3$ (1)

$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$ (2)

Gọi x, y lần lượt là số mol NaBr, NaCl trong hỗn hợp.

Theo đề: 103x = 58,5y (*)

Theo các pt (1), (2) x + y = 0,025 (**)

(*), (**) $\Rightarrow$ x = 0,009

$\rightarrow m_{NaBr} = m_{NaCl}$ = 103.0,009 = 0,927g

C% = $\frac{0,927}{50}100\% = 1,86\%$

12/ HS: $n_{MnO_2} = \frac{69,6}{87}$ = 0,8 mol; n_{NaOH} = 0,5.4 = 2 mol

HS: $MnO_2 + 4HCl_đ \xrightarrow{t^0} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow$

0,8mol $\rightarrow$ 0,8mol

Cl_2 + 2NaOH $\rightarrow$ $NaCl$ + $NaClO$ + H_2O

$n_{bđ}$:	0,8	2			(mol)
$n_{pứ}$:	0,8	1,6	0,8	0,8	(mol)
$n_{saupứ}$:	0	0,4	0,8	0,8	(mol)

$C_{M(NaCl)} = C_{M(NaClO)} = \frac{0,8}{0,5}$ = 1,6 M

$C_{M(NaOH)} = \frac{0,4}{0,5}$ = 0,8 M.

13/ Dẫn khí oxi có lẫn tạp chất là khí clo đi qua dd kiềm, chỉ có khí clo tác dụng tạo ra muối tan trong dd. Khí đi ra là oxi tinh khiết.

$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$