المحاضرة التاسعة

عناصر القطاع P : الزمرة السابعة VII

الهالوجينات

ELEMENT	ELECTRONIC CONFIGURATION	OXIDATON STATES
Fluorine F	[He] $2s^2,2p^5$	-1
Chlorine Cl	[Ne] $3s^2,3p^5$	-1,+1,+3,+4,+5,+6,+7
Bromine Br	[Ar] $3d^{10},4s^2,4p^5$	-1,+1,+3,+4,+5,+6
Iodine I	[Kr] $4d^{10},5s^2,5p^5$	-1,+1,+3,+5,+7
Astatine As	[Xe] $4f^{14},5d^{10},6s^2,6p^5$	

التركيب الإلكتروني وحالات التأكسد.

إن الهالوجينات لها جميعاً خواص داخل المجموعة فكل العناصر لها سبعة إلكترونات في غلافها الخارجي وهي بالتالي إما تكتسب إلكترون فتتحول إلى الأيون (X^-) أو تكون مرتبطة تساهميا لاستكمال تركيبها الإلكتروني . الفلور دائما أحادي وحيث أنه أكثر الهالوجينات كهروسالبية فإنه يحمل عدد تأكسد (-1) بينما تتراوح أرقام التأكسد من العناصر الأخرى من +7,+5,+3,+1 وحالات التأكسد العالية تلك تكمن في عملية فك التزاوج وبالتالي تنتقل الإلكترونات من الاوربتالات s,p الممتلئة إلى اوربيتال d الخالية .

الفلـــــور F_2

خواصه الكيميائية:

$$F_2 + H_2 \longrightarrow 2HF + 64\ K.Cal.$$

$$3F_2 + S \longrightarrow SF_6$$

$$F_2 + H_2O \longrightarrow 2HF + O$$
$$O + O \longrightarrow O_2$$

حامض الهايدروفلوريك HF :

سائل شديد التطاير تبلغ درجة غليانه 19.5 م فهو سائل في درجة حرارة المختبر ويؤثر في الزجاج لذا يحفظ في أوان نحاسية أو حديدية.

تحضيره :

$$CaF_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2HF + CaSO_4$$

خواصه :

$$2Na + 2HF \longrightarrow 2NaF + H_2$$
$$SiO_2 + 4HF \longrightarrow SiF_4 + 2H_2O$$

الكلور Cl_2

غاز أخضر اللون له رائحة مخرشة وهو سام جدا وقد عزله لأول مره الكيميائي شيل1774م ، نتيجة تأثير حامض الهيدروكلوريك على ثاني أوكسيد المنجنيز MnO_2 الا أنه يحضر حاليا من التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم .

تحضيره مختبريا:

$$MnO_2 \xrightarrow{4HCl} MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

صناعيا : التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم

مع أشباه الفلزات : يعطي كلوريد السلفورايل

$$SO_2 + Cl_2 \longrightarrow SO_2Cl_2$$

مع حامض الهايدروبروميك

$$2HBr + Cl_2 \longrightarrow Br_2 + 2HCl$$

مع كبريتيد الهيدروجين:

$$H_2S + Cl_2 \longrightarrow S + 2HCl$$

مع القلويات:

$$2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

مع الأحماض :

$$H_2SO_3 + Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + H_2SO_4$$

حامض الهايدروكلوريك HCl :

تحضـــيره مختبريا:

$$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow HCl + NaHSO_4$$

$$NaCl + NaHSO_4 \longrightarrow HCl + Na_2SO_4$$

تحضـــيره صناعيا :

أ-من اتحاد عنصري H_2, Cl_2 مباشرة في الظلام وفي وجود البلاتين

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

ب- من اكاسيد الكبريت :

$$4NaCl + 2SO_2 + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 4HCl$$

البـــروم Br_2

هو سائل عند درجة الحرارة العادية ، اما لونه فبني محمر وهو سام جداً ويذوب في الكلوروفورم وثاني كبريتيد الكربون والكحول وحمض الأستيك .

تحضيره مختبريا:

$$MnO_2 + 4HBr \xrightarrow{H_2SO_4} MnBr_4 + 2H_2O$$

$$MnBr_4 \longrightarrow MnBr_2 + Br_2$$

تحضـــيره صناعيا :

$$2NaBr + Cl_2 \longrightarrow Br_2 + 2NaCl$$

خواصـــه :

مؤكسد قوي في الوسط المائي

$$Br_2 + H_2O \longrightarrow HBr + HOBr$$

حامض الهايدروبروميك HBr :

$$H_2 + Br_2 \longrightarrow 2HBr$$

تحضيره :

$$2NaBr + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HBr$$

اليـــــــود I_2

هو عنصر صلب عند درجة الحرارة العادية ولونه أسود مزرق ويستخدم اليود كمعقم (صبغة اليود) ومركباته اليودوفورم كما يستخدم في التصوير ويذوب في محلول يوديد البوتاسيوم KI .

تحضيره مختبريا:

$$H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2O + IO^-$$

$$IO^- + I^- + 2H^+ \longrightarrow H_2O + I_2$$

تحضيره صناعيا

$$2\,NaI + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl + I_2$$