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 At	[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 1+,3+,5+,7+ وحالات التأكسد العالية تلك تكمن في عملية فك التزاوج وبالتالي تنتقل الإلكترونات من الاوربتالات s,p الممتلئة إلى اوربيتال d الخالية .

- هذه الزمرة تتضمن عناصر كل من الفلور F (غاز لونه أصفر مخضر يتفاعل مع الزجاج)

والكلور Cl (وهو أيضا غاز لونه أخضر مصفر أقل فعالية من الفلور ولايتفاعل مع الزجاج)

والبروم Br (وهو سائل لونه بني محمر)

واليود I (مادة صلبة لونها أسود-ارجواني)

والاستاتين At (وهو مادة مشعة لها عمر نصف قليل جدا ولم يتمكن العلماء من دراسة خواصه لان الحرارة الناتجة عن تحلله الاشعاعي تسبب تبخره).

وجودها فى الطبيعة:

يشكل الفلور حوالي (0.065)%وزناً من القشرة الارضية. وبسبب فعاليته العالية لا يوجد حرا في الطبيعة. يوجد الفلور على شكل غاز فلوريد الهيدروجين في البراكين كما يوجد الفلور في العديد من الصخور الرسوبية مثل الفلورسبار(CaF2, Fluorspar) . كما تحتوي الصخور النارية التي تشكل حوالي 95 % من القشرة الارضية على كلور وبروم ويود . ان أكثر مصادر الكلور والبروم هو ماء البحر. أما الاستاتين فهو عنصر مشع ذو عمر نصف قصير وينتج من الانحلال النووي لليورانيوم و الثوريم.

النظائر Isotopes :

الفلور: يوجد نظير واحد فقط للفلور مستقر هو ^{19}F

الكلور: يوجد له نظيران طبيعيان ^{37}Cl , ^{35}Cl

البروم: يوجد له نظيران طبيعيان هما ^{81}Br , ^{79}Br

اليود: له نظير واحد فقط مستقر ^{127}I

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 : يحضر حامض فلوريد الهيدروجين HF من خلال مفاعلة حامض الكبريتيك المركز مع فلوريد الكالسيوم CaF_2 الذي يعد مصدر أساسي لتحضير مركبات الفلور.

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

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 شيل 1774م ، نتيجة تأثير حامض الهيدروكلوريك على ثاني أوكسيد المنغنيز MnO_2 الا أنه يحضر حاليا من التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم .

تحضيره مختبريا:

$$MnO_2 \qquad MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

صناعيا : التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم

تفاعلاته:

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 :

تحضـــــيره مختبريا:

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

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

تحضـــــيره 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 :

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

البـــــروم 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:

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

$$MnBr_4 \longrightarrow MnBr_2 + Br_2$$

تحضـــــيره صناعيا :

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

خواصـــــه :

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:

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