

المجموعة السابعة عشر

الهالوجينات Halogens

الصفات العامة

** تشمل عناصر هذه المجموعة العناصر الآتية

| الفلور | الكلور | البروم | اليود | الاستاتين |
|----------|----------|---------|--------|-----------|
| Flourine | Chlorine | Bromine | Iodine | Astatine |
| F | Cl | Br | I | At |
| 9 | 17 | 35 | 53 | 85 |

** الحالة المستقرة للتوزيع الإلكتروني لعناصر هذه المجموعة : nS^2nP^5

** تمتلك أيونات هذه المجموعة حالات تأكسدية متعددة .

** يمتلك الفلور حالة تأكسدية سالبة (-1) فقط . بسبب السالبية الكهربائية العالية له

** هذا يعني ان له القابلية على اكتساب الكترون واحد فقط .

** تمتلك بقية أيونات المجموعة بالإضافة الى الشحنة السالبة حالات تأكسدية موجبة

(1+ ، 3+ ، 5+ ، 7+) .

** كلما زاد العدد الذري زادت الشحنة الموجبة استقرار .

** تمتاز الصفات الفيزيائية لهذه المجموعة وكما يلي :-

الفلور والكلور (غازات) - البروم (سائل) - اليود (صلب) -

الاستاتين (عنصر غير مستقر) .

** تزداد درجات الغليان بزيادة العدد الذري .

** طبيعة الهالوجينات تكون جزيئات ثنائية الذرة .

** جهد التأين يقل بزيادة العدد الذري .

** تمتاز عناصر هذه المجموعة بفعالية عالية وتقل بزيادة العدد الذري ، حيث يمتاز الفلور بفعالية عالية . بسبب صغر الحجم والكهروسالبية العالية .

** تسلك الهالوجينات سلوك عوامل مؤكسدة قوية . وتقل هذه الصفة نزولاً

** تسلك الهاليدات (الحالة التأكسدية السالبة) عوامل مختزلة قوية ، وتزداد هذه الصفة نزولاً.

** تمتاز الهاليدات ذات الشحنة الموجبة بصفات (مؤكسدة أو مختزلة) حسب نوع التفاعل والمادة المتفاعلة معها . ولكن أغلبها تكون عوامل مؤكسدة .

تحضيرها

صناعياً

تحضير غاز الفلور

يتم باستخدام مزيج من HF غير الموصل للكهربائية مع KF اللامائي ،

حيث يعطي محاليل موصلة للكهربائية ، يتم تحليلها كهربائياً والحصول على غاز الفلور



تحضير غاز الكلور

يتم الحصول عليه من خلال التحلل الكهربائي لمالح الطعام حسب التفاعل التالي :-



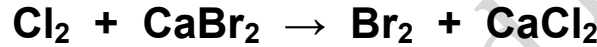
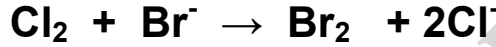
من مساوي هذه الطريقة

**** تكون هيدروكسيد الصوديوم في التفاعل .**

**** القطب المستخدم في التحلل الكهربائي مطلي بالزنبق ، مما يؤدي الى التلوث بالزنبق .**

تحضير البروم

تتواجد أملاح البروم بتركيزات عالية في مياه البحر ، لذلك يتم الحصول عليه من خلال أكسدة البروم من أملاحه بواسطة الكلور ، وحسب التفاعل العام التالي :-



حيث يدفع البروم بواسطة تيار من الهواء الى خارج التفاعل (البروم سائل أحمر غامق ، يذوب في الماء ويمتزج مع المذيبات العضوية .

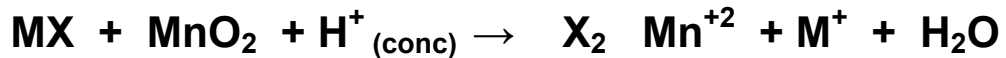
تحضير اليود

تطبق نفس الطرق المتبعة في تحضير البروم ، حيث يكون اليود مادة صلبة متسامية (لها القابلية على التسامي بدرجات الحرارة الاعتيادية) .

تحضير الهالوجينات مختبريا

يمكن الحصول على أي هالوجين حسب التفاعل العام التالي ، وبأستخدام أحد الاملاح الحاوية على الهالوجين المطلوب ، ماعدا ملح فلوريد الصوديوم ، فإنه غير مرغوب في الحصول على غاز الفلور بهذه الطريقة .

المعادلة العامة للتفاعل:-



حيث تمثل الرموز التالية مايلي :-

MX أي ملح يحوي الهالوجين

H^+ أي حامض مركز . حيث يتفاعل طرفه السالب مع الجزء الموجب للملح
 M^+ الجزء الموجب للملح المستخدم .

HX أهم المركبات الهالوجينية

** المركبات الهيدروجينية (الحوامض)

تمتاز هذه المركبات بأنها ذات صفات حامضية . وذات رائحة مهيجة سامة و متلفة للجلد ، جميعها تذوب في الماء ،

تزداد الحموضة كالآتي $HF < HCl < HBr < HI$

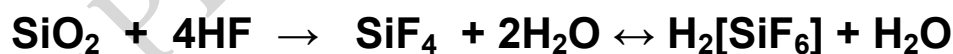
بسبب قوة الاصرة بين الفلورايد و الهيدروجين ، فتقل الحمضية

قوة الاصرة تكون كالآتي :-

$HF > HCl > HBr > HI$

HF بسبب ميله الشديد للتفاعل مع الزجاج ، لذلك يتم تحضيره وحفظه في أواني

بلاستيكية وحسب التفاعل التالي :-



SiO_2 أحد مكونات الزجاج الرئيسية .

تزداد درجات الغليان للحوامض الهالوجينية كلما زادت قوة الاصرة له .

القوة الاختزالية للحوامض تكون كالآتي:-

$HF < HCl < HBr < HI$

**أكاسيد الهالوجينات

بما أن الفلور يمتاز بكهروسالبية عالية. لذلك فإنه لا يمتلك حالات تأكسدية موجبة ،
بالتالي فإن جميع أكاسيده تكون بشحنة سالبة له ومن الامثلة على ذلك :-



بينما تمتلك بقية أيونات المجموعة أكاسيد بحالات تأكسدية موجبة ، ومن الامثلة
على ذلك :-



الاحماض الاوكسيجينية للهالوجينات

توجد أربع انواع من الحوامض الاوكسيجينية للهالوجين ، حيث تمتلك الصيغة العامة
لكل نوع وكما يلي :-



جميعها عوامل مؤكسدة قوية في المحاليل المائية وبتراكيز مختلفة

مركبات الهالوجينات البيئية متعدد الهاليد

كما ذكر سابقاً ، تمتلك بعض أيونات هذه المجموعة حالات تأكسدية موجبة
لذلك تتحد مع بعضها لتكوين مركبات من نفس المجموعة ، لذلك تسمى أحياناً
بالمجموعة البيئية .

من الامثلة على هذه المركبات الناتجة من هكذا تفاعلات هي :-

| X^+ | X^{+3} | X^{+5} | X^{+7} |
|--------------|------------------|------------------|-----------------|
| BrCl | ClF ₃ | BrF ₅ | IF ₇ |
| IBr | ICl ₃ | IF ₅ | |

تكون جميعها مستقطبة

المركبات الشبيهة بالهالوجينات

هنالك العديد من المجاميع الايونية الاحادية تتشابه مه الهاليداتفي مركباتها

من هذه المركبات ما يلي :-

$(CN)_2$ السيانوجين

$(SCN)_2$ الثاوسيانوجين

أما أشباه الهاليدات فمنها :-

N^{3-} الآزيد

CN^-

SCN^-

** كيف يتم التمييز بين المركبات الحاوية على الهالوجينات فيما بينها ؟

** لماذا يستخدم الهايبوكلوريت في التعقيم علميا ؟

يمكن الاجابة عليها بعد عودة الدوام أن شاء الله . لأنكم بحاجة على التعرف عليها عمليا مع المعادلات بشكل كبير . وتحديد ظروف التفاعل لكل ايون على الرغم من بساطة التفاعل .

أسأل الله التوفيق للجميع

Assist.Prof. Nahed Hazim