



جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم: الكيمياء
المرحلة: الثانية
المادة: الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة: عناصر المجموعة الأولى (العناصر القلوية)

اسم التدريسي: م.د. دينا سعدي محمدصبيحي

الايمل الجامعي: deena3@tu.edu.iq

عناصر المجموعة الأولى (العناصر القلوية)

ELEMENT	SYMBOL	ELECTRONIC STRUCTURE
LITHIUM	Li	(He) 2S ¹
SODIUM	Na	(Ne) 3S ¹
POTASSIUM	K	(Ar) 4S ¹
RUBIDIUM	Rb	(Kr) 5S ¹
CESIUM	Cs	(Xe) 6S ¹
FRANCIUM	Fr	(Ra) 7S ¹

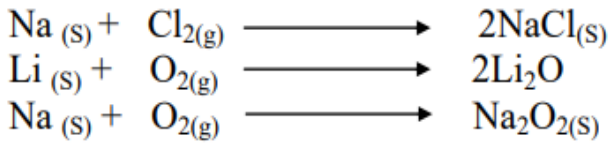
التركيب الإلكتروني :

تتمتع هذه العناصر بأنها أحادية التكافؤ وهي تفقد إلكترونها الخارجي بسهولة نظرا لبعده عن النواة ، كما أنها لا ترغب اكتساب إلكترونات إضافية وهذا ما يجعلها تتمتع بخواص فلزية مثالية حيث تزداد الخواص الفلزية كلما اتجهنا إلى أسفل الجدول الدوري ذلك بدءاً من الليثيوم Li إلى الفرانسيوم Fr أي باتجاه ازدياد الحجم الذري نفسه حيث يسهل فقدان إلكترون التكافؤ (أي يقل جهد التأين)

الخواص العامة:

- 1) إن كثافة هذه العناصر صغيرة بما فيه انخفاض درجة الغليان ويجعلها متطايرة .
- 2) هي فعالة كيميائياً وكهربائيتها الموجبة أكبر من الكهربائية الموجبة لأي عنصر من عناصر الجدول الدوري ولا تقوم بتفاعلات تبادل مع العناصر الأخرى لا سيما العناصر الانتقالية .
- 3) تشكل روابط أيونية مع أيونات أشباه الفلزات للفصليتين السادسة والسابعة معطيه مركبات بيضاء قابلة للذوبان في المحاليل القطبية ولكنها لا تعطي روابط تساهمية إلا في المركبات العضوية .
- 4) لا تشكل هذه العناصر معقدات لأن أنصاف أقطارها كبيرة حيث إن تشكيل المعقد يحتاج إلى كثافة إلكترونية معينة حول ذرة الفلز ونظراً لان حجم أيونات الفلزات القلوية كبير وشحنتها صغيرة فإنها لا تشكل معقدات .

5) تتفاعل المعادن القلوية مع معظم اللامعادن وذلك لسهولة تأكسدها حيث تتفاعل مع جميع الهالوجينات F₂ , Cl₂ , Br₂ , I₂ مكونة الأملاح المعروفة كما أن لها قابلية للتفاعل مع الأكسجين



طرق تحضير الفلزات القلوية

يحضر كل من الليثيوم والصوديوم بطريقة التحلل الكهربائي لمنصهرات املاحها او لمنصهر مزيج ملحي ذي درجة حرارة واطنة. أما البوتاسيوم والربيديوم تحضر بطريقة أختزال كلوريداتها وذلك لان منصهرات هذه العناصر ذات درجة واطنة لا يمكن تحضيرها بطريقة التحلل الكهربائي كما في التفاعلات الآتية:-



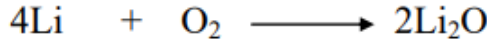
ويحضر السيزيوم بأختزال الومينات السيزيوم CsAlO_2

الهاليدات

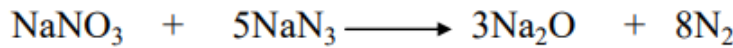
أن هاليدات العناصر القلوية تعد مثالا للمركبات الأيونية فيما عدا يوديد الليثيوم الذي يكون تساهميا وذلك لان ايون الليثيوم يكون ذو قوة استقطابية عالية لانه أصغر ايون موجب في الفلزات القلوية كما ان ايون اليود هو اكبر ايون بسيط سالب واسهل استقطابا. ان جميع الهاليدات عدا فلوريد الليثيوم تذوب في الماء وذلك يعود الى كبر طاقة الشبكية البلورية Lattice energy الناتجة من اتحاد الايون الصغير الموجب لليثيوم وايونات الفلور الصغيرة .

أكاسيد الفلزات القلوية

أن عنصر الليثيوم هو الوحيد من بين العناصر القلوية الذي يتحد مباشرة مع الأوكسجين ليكون أوكسيد الليثيوم

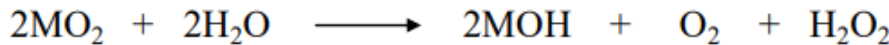


وتحضر الاكاسيد المماثلة للصوديوم والبوتاسيوم من تسخين نترات هذه الفلزات او الاكاسيد الفوقية لها



وعند تسخين الصوديوم في وفرة من الاوكسجين او الهواء فإنه يعطي بيروكسيد الصوديوم Na_2O_2 بينما يكوّن في حالة تسخين البوتاسيوم والربيديوم والسيزيوم فوق الأكاسيد Superoxides ذات القانون العام MO_2

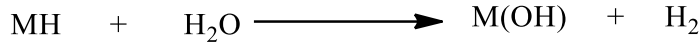
ان البيروكسيدات K_2O_2 , Rb_2O_2 , Cs_2O_2 يمكن الحصول عليها من تجزؤ فوق الاكاسيد للفلزات المذكورة. وعلى سبيل المثال أمكن الحصول على Cs_2O_2 من تسخين CsO_2 الى حوالي 330C . أن فوق الاكاسيد تحرر الاوكسجين عند تفاعلها مع الماء



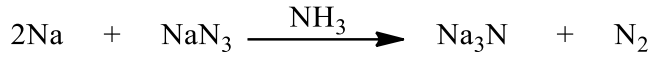
مركبات العناصر القلوية: -

1-هيدريدات الفلزات القلوية: وتحضر من تسخين الفلزات مع غاز الهيدروجين لتكوين مركبات بلورية بيضاء اللون (MH).

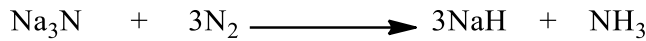
ان قوة الفلزات الاختزالية تؤدي إلى اختزال الهيدروجين إلى (H) وتكوين هذه المركبات ذات الطبيعة الايونية والشبيه بالأملح وتكون موصلة للتيار الكهربائي في حالتها المنصهرة حيث تحرر الهيدروجين على القطب الموجب ويترسب الفلز على القطب السالب. ان الهيدريدات تعتبر عوامل مختزلة قوية حيث تتفاعل مع الماء وتحرر غاز الهيدروجين مع تكوين هيدروكسيد الفلز القلوي كما موضح:



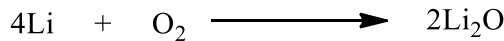
2-النتريدات والمركبات النيتروجينية: يحضر نتريد الليثيوم (Li₃N) من تسخين الليثيوم مع غاز النيتروجين ويعطي مسحوق احمر غامق وهو ذا صفة ايونية وأكثر ثباتاً من بقية نتريدات الفلزات القلوية. أما بالنسبة لنتريد الصوديوم (Na₃N) فيحضر من اذابة الصوديوم مع ازيد الصوديوم (NaN₃) في سائل الامونيا وبعد ان يتبخر سائل الامونيا نحصل على نتريد الصوديوم مادة صلبة حمراء اللون كما موضح:



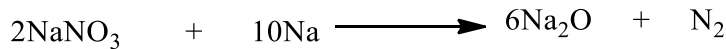
علما ان نتريد الصوديوم يتجزأ عند درجة الحرارة (150 C⁰) ليعطي هيدريد الصوديوم والامونيا كما موضح:



3- اكاسيد الفلزات القلوية: ان عنصر الليثيوم هو العنصر الوحيد من بين العناصر القلوية الذي يتحد مباشرة مع الاوكسجين ليكون أوكسيد الليثيوم كما موضح:



في حين تحضر الاكاسيد المماثلة للصوديوم والبوتاسيوم من تسخين نترات هذه الفلزات كما موضح:



4- الهاليدات: ان هاليدات العناصر القلوية تعد مثالا للمركبات الايونية عدا (LiI) وهذا ناتج من كون الهاليدات تتألف من العناصر القلوية ذات الموجبية العالية والهالوجينات ذات السالبية القوية ولكن (LiI) على عكس ذلك يعد تساهمياً إلى حد ما أن ايون الليثيوم ذو قوة استقطابية عالية حيث يعد اصغر ايون موجب في الفلزات القلوية كما ان اليود هو اكبر ايون سالب واسهل استقطاباً. ان جميع الهاليدات تذوب في الماء ما عدا (LiF) ويعود سبب ذلك الى كبر طاقة الشبكية البلورية الناتجة من اتحاد الايون الموجب الصغير لليثيوم وايونات الفلور الصغيرة.

5- المركبات العضوية الفلزية: ان المركبات العضوية الفلزية لعناصر الزمرة الأولى تشكل حقل مهم في هذا النوع من الكيمياء والتي تشمل مركبات تحتوي على تآصر مباشر بين الكربون وعنصر اخر ذو سالبية اقل من الكربون وبصورة عامة يمكن تصنيف المركبات العضوية الفلزية لعناصر الزمرة الأولى إلى ثلاثة أنواع وهي:

* الالكيلات والاريلات للفلزات القلوية وتكون ذات طبيعة تساهمية وغير ملونة.

* مركبات ايونية ملونة ومن امثلتها $(C_6H_5CH_2^-Na^+)$.

* المركبات الايونية الغير الملونة مثل $(C_5H_4Na^+)$.

ان مركبات الليثيوم والصوديوم هي أكثر هذه الأنواع أهمية من بين عناصر الزمرة. ومن بين الاستعمالات الهامة لعنصر الليثيوم في صناعة والتحضيرات الكيميائية هو استعماله في تحضير العديد من مركبات الليثيوم العضوية.

ان الكيلات واريالات الليثيوم تتشابه بصورة عامه مع كواشف كرينيارد رغم انها اكثر فعالية منها. ان افضل الطرق للحصول على هذا النوع من المركبات يتم باستعمال كلوريد الالكيل او الاريل في مذيب عضوي كالبنزين او الايثر البترولي، وفي التفاعلات التالية تبين طرق الحصول على عدد من مركبات الليثيوم العضوية التي يتم فيها تبادل الهيدروجين بالفلز او الهالوجين بالفلز او الفلز بالفلز كما موضح:

