## عناصر القطاع ( S ) S-BLOCK ELEMENT

### أولاً : المجموعة الأولى IA ( مجموعة الفلزات 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 الالكتروني :**

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 الى الفرانسيوم Fr أي باتجاه ازدياد الحجم الذري نفسه حيث يسهل فقدان إلكترون التكافؤ ( أي يقل جهد التأين)

**وجودها:**

نظرا لشدة فعالية هذه العناصر فان وجودها في الطبيعة يكون على شكل مركبات (غير حرة) وتميل للاتحاد مع اللافلزات مكونة مركبات ايونية كونها تميل بشدة الى فقدان الكترون واحد فقط مكونة ايون موجب الشحنة وجاعلة اللافلزات ايون سالب الشحنة ومما تجدر الاشارة اليه ان مركبات الصوديوم والبوتاسيوم تحتلان المرتبة السادسة والسابعة على التوالي من حيث الوفرة في القشرة الارضية اما الليثيوم والراديوم والسيزيوم فهي من العناصر ذات الوفرة الضئيلة اما عنصر الفرانسيوم فلا يوجد طبيعيا وذلك لكونه مادة مشعة وهو احد العناصر التي تتولد من انشطار اليورانيوم.

**الخواص العامة:**

1) إن كثافة هذه العناصر صغيرة بما فيه انخفاض درجة الغليان ويجعلها متطايرة .

2) هي فعالة كيميائيا 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 ونظرا 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 $F_2$ , $Cl_2$ , $Br_2$ , $I_2$ مكونة الأملاح المعروفة كما أن لها قابلية للتفاعل مع الأكسجين

$$Na_{(S)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(S)}$$
$$Li_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Li_2O$$
$$Na_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow Na_2O_{2(S)}$$

**طرق تحضير الفلزات القلوية**

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

$$KCl + Na \longrightarrow NaCl + k$$

$$2RbCl + Ca \longrightarrow CaCl_2 + 2Rb$$

ويحضر السيزيوم بأختزال الومينات السيزيوم $CsAlO_2$

## مركبات العناصر القلوية

**1-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 لأنه 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 .

**2- أكاسيد الفلزات القلوية**

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

$$4Li + O_2 \longrightarrow 2Li_2O$$

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

$$2NaNO_3 + 10Na \longrightarrow 6Na_2O + N_2$$

$$NaNO_3 + 5NaN_3 \longrightarrow 3Na_2O + 8N_2$$

وعند تسخين الصوديوم في وفرة من الاوكسجين اوالهواء فأنه يعطي بيروكسيد الصوديوم$Na_2O_2$ بينما يكوِّن 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

$$2MO_2 + 2H_2O \longrightarrow 2MOH + O_2 + H_2O_2$$

لذلك يمكن تصنيف المركبات المتعادلة التي تحتوي على الأوكسجين بسهولة وفقًا لطبيعة أنواع الأوكسجين المعنية:

1- أوكسيد (oxide) مثل: (M2O)
2- بيروكسيد (peroxide) مثل :(M2O2)
3- فوق الاوكسيد (superoxide) مثل : (MO2) .
4- الأوزون (ozonied) مثل : (MO3)

## 3- الكبريتيدات والكبريتات

يمكن تكوين الكبريتيدات عن طريق التفاعل المباشر لمحاليل المعادن القلوية مع عنصر الكبريت في سائل الامونيا، مما يؤدي إلى توفير مجموعة متنوعة من الكبريتيدات.

$$2M + S \rightarrow M_2S$$
$$M_2S + S \rightarrow M_2S_2$$

وللمعادن القلوية كبريتات حامضية وكبريتات معتدلة. وهي جميعها تنحل جيداً في الماء, أهمها في الصناعة $Na_2SO_4$ و $K_2SO_4$ وتلقى كبريتات الصوديوم استعمالاً في الطب أيضاً.

## 4- الكاربونات

وتتكون معظم الكربونات الشائعة باتحاد أيونات الكربونات مع أيونات الفلزات. ويمكن تكوين كربونات الفلزات هذه باتحاد مادة كيميائية قاعدية، مثل هيدروكسيد الصوديوم مع ثاني أوكسيد الكربون. وينتج من هذا التفاعل بيكربونات (وهي كربونات بها أيون هيدروجين)، وصيغته الكيميائية .($HCO^{-3}$ ) ويتكون مركب الكربونات من تسخين مركب البيكربونات. فصودا الغسيل المألوفة كربونات الصوديوم $Na_2CO_3$ مثلاً، تتكون من تسخين صودا الخميرة بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ يتكون ملح الكربونات عندما يرتبط أيون شحنته موجبة $M^+$ بذرات الاوكسجين ذات الشحنة السالبة بالأيون، مكونين مركبا أيونياً:

$$2\ M^+ + CO_3^{-2} \rightarrow M_2CO_3$$

الكربونات منها الحامضية ومنها المعتدلة. وتتشكل الكربونات الحامضية لجميع المعادن القلوية باستثناء الليثيوم، وهي بشكل مسحوق لا يحوي ماء تبلور، وتتفكك بالتسخين متحولة إلى كربونات معتدلة محررة $CO_2$. وتنحل الكربونات الحامضية جيداً في الماء ماعدا $NaHCO_3$، وتلقى هذه الكربونات الأخيرة استخداماً عملياً في صناعة الأغذية والمعجنات وفي الطب. وتكون الكربونات المعتدلة جيدة الانحلال في الماء أيضاً باستثناء $Li_2CO_3$. لكربونات الصوديوم أهمية صناعية كبيرة. وتصادف في التجارة بشكل ملح مميه $Na_2CO_3.10H_2O$ .

## 5- النترات

نترات المعادن القلوية بلورات سهلة الانصهار نسبياً وتنحل جيداً في الماء أهمها $NaNO_3$ و $KNO_3$ ويستخدم هذان الملحان بصورة رئيسية في صناعة الأسمدة. كما تستعمل نترات البوتاسيوم أيضاً في صناعة البارود (لا تستعمل نترات الصوديوم لكونها جاذبة للرطوبة) وتتميز نترات العناصر القلوية بقابلية ذوبانها العالية في الماء.

وتحضر النترات من تفاعل حامض النتريك مع هيدروكسيد الفلز القلوي او كاربوناته :-

$$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

## 6- البورات

وهي أملاح أو إسترات حامض البوريك وتسمّى المعادن الحاوية على هذه الأملاح اسم معادن البورات. تحضر البورات بشكل تقليدي من تفاعل حامض البوريك مع قاعدة مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم فينتج بورات الصوديوم

$$H_3BO_3 + 3NaOH \rightarrow Na_3BO_3 + 3H_2O$$

## 7- المركبات العضوية الفلزية

يحتوي المركب العضوي الفلزي على ذرة كربون C واحدة على الأقل وكذلك على ذرة فلز أو ذرة عنصر ذو كهربائية موجبة ويكونان مرتبطان ببعضهما البعض. وتكون الرابطة بينهما في العادة رابطة قطبية. ويمكن للقسم العضوي في المركب العضوي الفلزي أن يرتبط برابطة أحادية أو ثنائية أو ثلاثية مع ذرة العنصر. كثير من المركبات العضوية الفلزية وعلى الأخص المحتوية على فلز قلوي تكون قاعدة قوية - وبعضها يحتسب من ضمن أقوى أنواع القواعد الكيميائية. وهي تتفاعل بشدة مع الماء، وهي ليست مستقرة عندما توجد في وسط حامضي. تتميز المركبات العضوية لليثيوم بأنها قلوية قوية، وبأنها مواد اختزال فعالة.

## الخصائص الكيميائية للعناصر القلوية:

- جميعها تمتلك إلكترون واحد في غلافها الأخير.
- جميع هذه العناصر لديها عدد تأكسد يساوي +1.
- جميع عناصر المجموعة الأولى تتفاعل مع الماء لإنتاج هيدروكسيد العنصر والهيدروجين مع خروج الطاقة الناتجة من عملية حرق الهيدروجين مصاحبة لهذا التفاعل.

مثال على ذلك:

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

هيدروكسيد العنصر الناتج من التفاعل مع الماء يمتلك درجة حموضة أكبر من 7 لأنه محلول قاعدي.

وعند تفاعل هذه العناصر مع الماء تم ملاحظة عدة أمور مختلفة تبعا للعنصر الذي قام بالتفاعل:

فعند تفاعل الصوديوم مع الماء وجد أن الصوديوم يذوب ليشكل كرة وتحدث فرقعة بشكل سريع وشديد وتصبح أصغر فأصغر حتى تختفي. أما عند تفاعل الليثيوم مع الماء وجد أنه يفور ببطء ويصبح أصغر فأصغر حتى يختفي. وفي حالة تفاعل البوتاسيوم مع الماء نجد أنه يذوب بسرعة ليشكل كرة، ويحترق بشدة ويصدر لهب أرجواني، ويختفي اللهب بسرعة، غالبًا يحدث هذا التفاعل مع انفجار صغير.

## محاليل العناصر القلوية في سائل الامونيا:

تكون العناصر القلوية (Na, K, Rb, CS) محاليل لونها ازرق في سائل الامونيا واهم خواص تلك المحاليل:

1- لجميع العناصر القلوية قابلية ذوبان محسوسة في سائل الامونيا وتتغير قليلا بتغير درجة الحرارة.

2- طيف امتصاص هذه المحاليل متشابه تقريبا.

3- التوصيلية الكهربائية لهذه المحاليل اكبر من اي محلول الكتروليتي في اي مذيب.

4- من الممكن تبخير محاليل العناصر القلوية في سائل الامونيا واعادة الحصول على الفلز.

5- تتفاعل العناصر القلوية مع سائل الامونيا ببطء لتكوين الاميد

$$2M + 2NH_3 \rightarrow 2MNH_2 + H_2$$

6- صفات محاليل جميع الفلزات القلوية في سائل الامونيا مشابهة لصفات الفلز نفسه.