ثانياً : الزمرة الثانية -IIA (الفلزات القلوية الترابية)

ELEMENT	SYMBOL	Electronic Structure
Berylium	**Be**	**(He) $2S^2$**
Magnesim	**Mg**	**(Ne) $3S^2$**
Calcium	**Ca**	**(Ar) $4S^2$**
Strontium	**Sr**	**(Kr) $5S^2$**
Barium	**Ba**	**(Xe) $6S^2$**
Radium	**Ra**	**(Rn) $7S^2$**

التركيب الإلكتروني :

جميع عناصر الزمرة الثانية تحتوي على إلكترونين في المدار الفرعي (S)
وهي عناصر ثنائية التكافؤ عالية النشاط الفلزي ، أقل قاعدية من عناصر المجموعة IA .
يختلف عنصر البريليوم عن باقي العناصر في المجموعة وتوجد علاقة قطرية من حيث تشابه مع الألمنيوم في الزمرة الثالثة .

وجودها و توزيعها:

يكون المغنيسيوم ثاني عنصر فلزي وفرة في البحار وكذلك يظهر في العديد من خامات السليكات. ويتوفر الكالسيوم بهيئة كاربونات في الحصى والاحجار الكلسية ويتواجد الكالسيوم والمغنيسيوم سوية بهيئة كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم في صخور الدولومايت الموجودة بكثرة في العراق .
يتواجد البريليوم في خام بيريل $(Be_2Al_2(SiO_3)_6$. في حين يتواجد كل من الباريوم والسنترونتيوم على شكل املاح كبريتات $BaSO_4$, $SrSO_4$

الخواص العامة :

1- أن لمعادن الزمرة IIA درجة انصهار أعلى مما لمعادن الزمرة IA و سبب ذلك أن الشحنة النووية الفعالة التي تؤثر على إلكترونات التكافؤ في معادن الزمرة IIA أعلى من مقابلتها في الزمرة IA . مما يؤدي إلى صغر حجم الذرة في المعادن القلوية الترابية بالمقارنة مع المعادن القلوية والآخر حجم الذرة والزيادة في الكتلة يؤديان إلى زيادة في كثافة عناصر الزمرة IIA .
2- تشترك عناصر الزمرة IIA مع عناصر الزمرة IA مباشر في ظاهرة انبعاث الألوان عند تعرضها للهب بنزن فيستخدم كشف اللهب للتعرف عليها ، فالكالسيوم ذو اللون أحمر قرمزي والسترونتيوم يعطي اللهب اللون الأحمر القرمزي والباريوم اصفر مخضر .
3- يستدل من قيم الجهد القياسي أن تأكسدها سهل جدا مما يعني أنها عوامل مختزلة ممتازة أي أن عملية نزع إلكترونين من المعادن القلوية الترابية أصعب من نزع الإلكترون واحد من المعادن القلوية IA .
4- حجم أيونات الزمرة IIA أصغر من حجم أيونات الزمرة IA ولذا فإن طاقة الاماهة لها أعلى من مقابلها في عناصر الزمرة IA .
5- لوحظ أن البريليوم والمغنسيوم يحميان نفسيهما من التفاعل المستمر مع الماء بتكوين طبقة من الأوكسيد غير الذائب وأوكسيد البريليوم لا يذوب في الأحماض .

6- البريليوم يسلك سلوكاً خاصا لحجمه الصغير جدا و كثافة شحنته الذي يؤهله لتشكيل روابط تساهمية واضحة ويشكل معقدات بعدد تناسقي 4 .
وخلاصة القول أنه إذا كانت أنصاف الأقطار صغيرة فإن العناصر تكون قليلة الكهربائية الموجبة وتعطي روابط تساهمية وتشكل معقدات وأملاحاً مائية .
7- تعرف هذه العناصر بالعناصر القلوية الترابية وقد سميت بهذا الاسم لتمتع أكاسيدها بصفات قلوية عند ذوبانها في الماء .ولان صفات اكاسيدها تقع وسط بين الزمرة الأولى(القلويات) والثالثة (الترابيات).

تحضيرها:

هنالك طريقتان تستخدمان للتحضير هما:
1- طريقة الاختزال الكهربائي

$MgCl_2$ + طاقة كهربائية $\rightarrow Mg + Cl_2$

2- طريقة الاختزال الحراري
تستخدم هذه الطريقة في تحضير المغنيسيوم والكالسيوم والسترونتيوم والباريوم ، اما الراديوم فيستخرج من التحلل الكهربائي لملغم كلوريد الراديوم

$MgO + C \rightarrow Mg + CO$
$2MgO.CaO + FeSi \rightarrow 2Mg + Ca_2SiO_4 + Fe$
$6CaO + 2Al \rightarrow 3Ca + Ca_3Al_2O_6$

مركبات العناصر القلوية الترابية :

1- الهيدريدات :
تتشكل نتيجة تفاعل مباشر بين العنصر والهيدروجين فتعطي MH_2 ماعدا عنصر البيريليوم وتكون هذه الهيدريدات أيونية صرفة (حيث يكون الهيدروجين فيها ذا شحنة سالبة) وهي تتفاعل بشدة مع الماء .

$$M + H_2 \longrightarrow MH_2$$

ولكن يكون هيدريدا تساهميا عند أختزال كلوريد البيريليوم بواسطة محلول ايثري للمركب ليثيوم المنيوم هايدريد

$$2BeCl_2 + LiAlH_4 \longrightarrow 2BeH_2 + LiCl + AlCl_3$$

2-الأكاسيد :
تتشكل الأكاسيد من كاربونات هذه العناصر بالتفكك الحراري .

$$MCO_3 \longrightarrow MO + CO_2$$

وتتراوح درجة حرارة التفكك ما بين 900ْم – 1400ْم .

3-الهيدروكسيدات :
تتشكل من التفاعل المباشر بين أكاسيدها MO والماء وهي هيدروكسيدات قوية الانحلال .

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

4-كربيدات الفلزات :

تتشكل نتيجة فعل أوكسيد الفلز مع الكاربون عند درجة حرارة عالية .

$$MO + 3C \longrightarrow MC_2 + CO^-$$

5- الكاربونات MCO_3 :

توجد بشكل واسع في الطبيعة وخاصة كاربونات الكالسيوم وتتفكك بالتسخين الى الاوكسيد المرافق وتحرر غاز ثنائي اوكسيد الكاربون. تكون الكاربونات غير ذائبة في الماء لكنها تذوب في حامض الكاربونيك وبذلك تكون كاربونات حامضية (HCO_3) والتي تتحول بالتسخين الى الكاربونات .

$$M(HCO_3)_2 \longrightarrow MCO_3 + CO_2 + H_2O$$

6- الهاليدات:

تتفاعل جميع الفلزات القلوية الترابية مع الهالوجينات لتكوين الهاليدات، والتي تعدّ بلورات أيونية لذلك فإنها تذوب في الماء و توصل التيار الكهربائي في محاليلها المائية و في حالتها المنصهرة ، باستثناء كلوريد البريليوم الذي يشكّل مركباً تساهمياً.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$$

$$Ca + Br_2 \rightarrow CaBr_2$$

$$Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow 2H_2O + 2NH_3 + CaCl_2$$

$SrCl_2$ و$BaCl_2$ تحضر من اذابة الكربونات في حامض الهيدروكلوريك مختبريا

$$MCO_3 + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2CO_3 \qquad M=Sr ,Ba$$

7- الكبريتيدات:

تتفاعل الفلزات القلوية الترابية مع الكبريت لتكوين كبريتيدات

$$M + S^{-2} \rightarrow MS$$

8- الكبريتات:

يعرف عن هذه المجموعة العديد من كبريتات عناصرها ذات الصيغة العامة MSO_4 حيث يلاحظ بأن ذائبيتها في الماء تقل كلما انتقلنا في المجموعة من أعلى لأسفل . وعند تسخين تلك الكبريتات عند درجات حرارة عالية فإنه ينتج عنها أوكسيد الفلز.

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$$

$$MSO_4 \rightarrow MO + SO_3$$

تتبلور كبريتات المغنسيوم والكالسيوم مع عدد مختلف من جزيئات الماء فتكون صيغها:

$MgSO_4 . 7H_2O$, $CaSO_4 . 2H_2O$, $BeSO_4 . 4H_2O$

أما كبريتات السترونتيوم والباريوم فلا تحوي بلوراتها ماء تبلور. وتتناقص درجة الانحلال في الماء عند الانتقال من البريليوم حتى الباريوم. فكبريتات البريليوم والمغنيسيوم جيدة الانحلال، أما كبريتات الباريوم فهي ملح صعب الانحلال. وأهم أملاح الكبريتات هي كبريتات الباريوم المستعملة في الطب، وكبريتات الكالسيوم.