

المحاضرة الرابعة

ثانياً : الزمرة الثانية - IIA (الفلزات القلوية الترابية)

ELEMENT	SYMBOL	Electronic Structure
Beryllium	Be	(He) 2S ²
Magnesium	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 .

الخواص العامة :

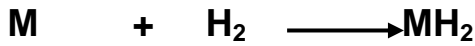
- 1- أن لمعادن الزمرة IIA درجة انصهار أعلى مما لمعادن الزمرة IA و سبب ذلك أن الشحنة النووية الفعالة التي تؤثر على إلكترونات التكافؤ في معادن الزمرة IIA أعلى من مقابلتها في الزمرة IA . مما يؤدي إلى صغر حجم الذرة في المعادن القلوية الترابية بالمقارنة مع المعادن القلوية والآخر حجم الذرة والزيادة في الكتلة يؤديان إلى زيادة في كثافة عناصر الزمرة IIA .
- 2- تشترك عناصر الزمرة IIA مع عناصر الزمرة IA مباشرة 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 مقابلتها في عناصر الزمرة IA .
- 5- لوحظ أن البريليوم والماغنسيوم يحميان نفسيهما من التفاعل المستمر مع الماء بتكوين طبقة من الأوكسيد غير الذائب وأكسيد البريليوم لا يذوب في الأحماض . البريليوم يسلك سلوكاً خاصاً لحجمه الصغير جدا 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 .
6- تعرف هذه العناصر بالعناصر القلوية الترابية وقد سميت بهذا الاسم لتمتع أكاسيدها بصفات قلوية عند ذوبانها في الماء .

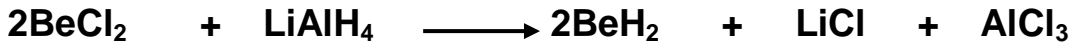
مركبات العناصر القلوية :

1- الهيدريدات :

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

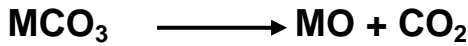


ولكن يكون هيدريدا تساهميا عند أختزال كلوريد البيريليوم بواسطة محلول ايثري للمركب ليثيوم المنيوم هايدريد



2- الأكاسيد :

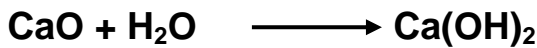
تتشكل الأكاسيد من كربونات هذه العناصر بالتفكك الحراري .



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

3- الهيدروكسيدات :

تتشكل من التفاعل المباشر بين أكاسيدها MO والماء وهي هيدروكسيدات قوية الانحلال .



4- كربيدات الفلزات :

تتشكل نتيجة فعل أكسيد الفلز مع الكربون عند درجة حرارة عالية .



5- الكربونات MCO_3 :

توجد بشكل واسع في الطبيعة وخاصة كربونات الكالسيوم وتتفكك بالتسخين الى الاوكسيد المرافق وتحرر غاز ثنائي اوكسيد الكربون. تكون الكربونات غير ذائبة في الماء لكنها تذوب في حامض الكربونيك وبذلك تكون كربونات حامضية (HCO_3) والتي تتحول بالتسخين الى الكربونات .



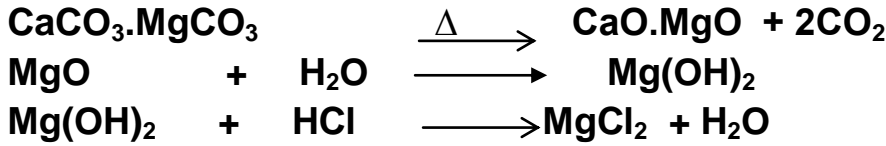
المغنسيوم : Mg المجموعة (II A) :**وجوده في الطبيعة :**

من العناصر المتوفرة بنسبة عالية في القشرة الأرضية حيث يحتل المرتبة الثامنة في العناصر الأكثر وفرة في الطبيعة

ومن أهم خاماتة الدولوميت ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) والكارناليت ($\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) وتحتل أيونات Mg المرتبة الثالثة في الأملاح الذائبة في ماء البحر ويوجد في مركز جزئ الكلوروفيل للنباتات

الصفات الكيميائية للمغنسيوم :

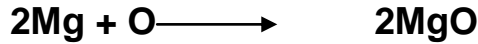
تحضيره : يستخرج المغنسيوم من الدولوميت $\text{Ca CO}_3 \cdot \text{Mg CO}_3$ بتسخينه من خلال عملية التكليس **Calcining** وهي تؤدي لتحلل الكربونات إلى الأكاسيد. ثم يخلط مزيج الأكاسيد بكميات كبيرة من الماء حيث يحول الماء الأكاسيد إلى هيدروكسيدات



والخطوة الثانية هي فصل Mg(OH)_2 بالترشيح ثم انحلاله بحامض الهيدروكلوريك لتحويله إلى كلوريد ثم يتم صهر كلوريد المغنسيوم وتحليله كهربياً إلى معدن المغنسيوم وغاز الكلور .

خواصه :

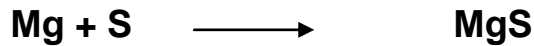
1- يستخدم المغنسيوم مع الألمنيوم لتكوين سبيكة تستعمل لصنع هياكل الطائرات و سلاالم الألمنيوم كما يستخدم في مصابيح الوميض لأغراض التصوير حيث ينتج عن إحداث حرارة عالية وضوء ذو شدة عالية .



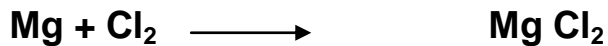
(2) تفاعل المغنسيوم بسهولة مع النتروجين مكوناً نتريد المغنسيوم Mg_3N_2



(3) يتفاعل مع الكبريت لتكوين كبريتيد المغنسيوم



(4) يتفاعل مع الهالوجينات مكوناً هاليد المغنسيوم .



5- معظم مركبات المغنسيوم مركبات أيونية إلا أنه يكون مركبات عضوية عديدة تكون فيها الرابطة بين المغنسيوم والجزئ العضوي تساهمية وتسمى هذه المركبات العضوية بمركبات المغنسيوم العضوية مثل $\text{Mg(C}_2\text{H}_5)_2$ & $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$ والمركبات RMgX تسمى متفاعلات كرينيارد ولها دور كبير في تحضير المركبات العضوية .

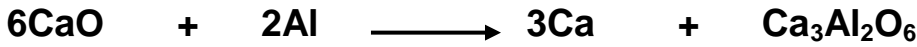
6- يحضر أكسيد المغنسيوم MgO عند تسخين كربونات المغنسيوم MgCO_3 ويستخدم في صناعة الورق ودواء ضد الحموضة الزائدة في المعدة ويتفاعل مع الماء مكوناً هيدروكسيد المغنسيوم Mg(OH)_2 الذي يستخدم مليناً للجهاز الهضمي .

(7) تستخدم كبريتات الماغنسيوم (الملح المر) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ في صناعة الاقمشة وجعلها مقاومة للحرائق وتستخدم دواء للامساك وزيادة خصوبة التربة.

الكالسيوم Ca

لا يوجد فلز الكالسيوم بصورة حرة في الطبيعة لشدة فعاليته ويوجد متحداً مع غيره من العناصر على شكل كربونات مثل المرمر وحجر الكلس ($CaCO_3$) وعلى شكل كبريتات مثل الجبس ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) او على شكل فوسفات مثل فوسفات الكالسيوم او على شكل سليكات. ويستخلص الفلز بالتحليل الكهربائي لمنصهر كلوريد وفلوريد الكالسيوم.

حيث يتم الحصول على الكالسيوم بعملية الأختزال الحراري وذلك عن طريق تحويل حجر الكلس ذو النقاوة العالية الى أوكسيد الكالسيوم الذي يختزل بواسطة الألمنيوم .



كبريتات الكالسيوم:

توجد بشكل جبس $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ حيث يرتبط مع كبريتات الكالسيوم الصلبة جزئيين من الماء يسمى ماء التبلور وعندما يفقد ماء التبلور بالتسخين جزئياً يتحول الجبس الى جبس باريس $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O$ والتفاعل انعكاسي اي عندما تلتقط عجينة باريس الماء تتجمد وتتحول الى الجبس مع تمدد في الحجم . وتستعمل عجينة باريس (جبس باريس) في التجبير وفي صنع التماثيل وكذلك في البناء.

