

المجموعة الثالثة عشر

مجموعة البورون

الصفات العامة للمجموعة

**تشمل المجموعة العناصر التالية :-

| Boron | Aluminum | Gallium | Indium | Thallium | Nihonium |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| بورون | ألومنيوم | كاليوم | أنديوم | ثاليوم | نيهونيوم |
| B | Al | Ga | In | Tl | Nh |
| 5 | 13 | 31 | 49 | 81 | 113 |

**** الحالة المستقرة للمجموعة :- nS^2nP^1**

**** تمتلك أيونات هذه المجموعة حالتين تأكسدية هي ($1+$ و $3+$) ، حيث تكون الحالة التأكسدية الأكثر استقراراً لأيوني البورون والالمنيوم هي ($3+$) بينما تمتلك بقية الايونات حالتين تأكسدية ، وتكون الحالة التأكسدية ($1+$) أكثر استقراراً من الحالة التأكسدية الأخرى ($3+$) بسبب تأثير الزوج الخامل لأوربيتال**

nS^2

**** يمتلك البورون صفات لافلزوية ، وبسبب صغر حجمه وكثافة الشحنة ، فإن المركبات التي يكونها تكون ذات طبيعة تساهمية ، أما بقية العناصر فهي تمتاز بصفة فلزية فعالة وخاصةً في المحلول القاعدي .**

**** الالمنيوم رغم تكوينه لبعض المركبات ذات الطبيعة التساهمية فهو يمتاز بكهروموجبية عالية عكس البورون الذي يمتاز بكهروسالبية أعلى من باقي مجموعته .**

**** هاليدات البورون تتحلل مائياً بسهولة .**

**** هيدريدات البورون والسليكون مركبات تساهمية متطايرة وتشتعل بالهواء وتتحلل مائياً مباشرةً .**

بينما هيدريدات الالمنيوم تكون ذات طبيعة بوليمرية وبالصيغة التالية :-



**** يكون أكسيد البورون B_2O_3 وأكسيد السليكون SiO_2 ذات صفات حامضية ، وتستهمل في صناعة الزجاج .**

**** لا يحترق أكسيد البورون غاز الهيدروجين عند تفاعله مع الحوامض ، بينما يتفاعل مع القواعد ويحترق غاز الهيدروجين ويكون مركبات للبورون تسمى البورات . ذات الصيغة**

BO_2^- ----- Borates

**** تزداد كثافة العناصر وكذلك حجمها الذرية والايونية نزولاً مع زيادة العدد الذري .**

**** تقل درجات الغليان والانصهار نزولاً في المجموعة .**

**** جهد التأين يكون عالٍ ، بسبب صغر الحجم مقارنةً مع عناصر المجموعة الأولى والثانية .**

**** بما أن البورون يمتلك كهروسالبية عالية مقارنةً مع مجموعته ومزدوج الكتروني ، لذلك يمكن أن يتفاعل مع العناصر الانتقالية ويؤدي إلى تكوين مركبات مستقرة تدعى بالبوريدات**

Borides (MB)

**** يعتبر ثلاثي أكسيد البورون B_2O_3 حامضي في تأثيره ، وهو الأوكسيد اللامائي لسلسلة من الأحماض الضعيفة وأهمها حامض البوريك . وحسب المعادلة :-**



**** تمتاز بقية الأكاسيد بالصفات التالية :- الأكاسيد اللامائية للألمنيوم والكالسيوم فهي أكاسيد أمفوتيرية . أما أكسيد الأنديوم يكون ذو تأثير قاعدي يذوب في الحوامض بسهولة ، وقليل الذوبان في المحلول القاعدي ، أما أكسيد الثاليوم فهو قاعدي بشكل تام .**

Boron B البورون

وجوده في الطبيعة على شكل أملاح (بورات) وبصيغ كيميائية متعددة تسمى أملاح البوراكس



يحضر البورون بصعوبة لأن درجات أنصهاره عالية ، كما يمكن أختراله بدرجات الحرارة العالية حسب التفاعل التالي



مركبات البورون

يمتلك البورون ثلاث أنواع من المركبات وهي :-

*** المركبات الثنائية البسيطة

*** المركبات المعقدة

*** المركبات العضوية

وجميع هذه المركبات تكون ذات سمية عالية

من مركبات البورون الثنائية البسيطة ما يلي :-

البوريدات Borides

تشكل البوريدات مجموعة مهمة من المركبات ثنائية العنصر ، يبلغ عددها حوالي 290 مركب ، ناتجة من تفاعل البورون او مركباته مع العناصر الانتقالية أو أملاحها وبدرجات حرارية عالية جداً. أغلب المعلومات المتوفرة عن هذه المركبات ناتجة من دراسة الاشعة السينية لهذه المركبات

طرق تحضيرها

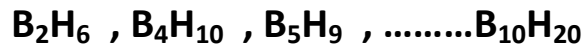
توجد ثمان طرق يمكن من خلالها الحصول على البوريدات ، منها مخبرية وأخرى صناعية ، تمتاز كل طريقة بصفات وظروف مختلفة عن الأخرى .

تمتاز الطرق المخبرية بنقاوة عالية ولكن كميات قليلة للناتج . بينما الطرق الصناعية تمتاز بنقاوة أقل وكميات أكبر .

تستعمل المركبات الناتجة في صناعة الزجاج والسيراميك وتلوين المواد عند درجات حرارة عالية

البورينات (هيدريدات البورون) Borines

هذا النوع من المركبات ناتج من تفاعل البورون أو احد أملاحه مع الهيدروجين ، حيث تم تحديد أكثر من عشرين مركب جزيئاً من البورينات يكون على شكل مركبات جسرية مترابطة مثل :-



المركبات الاوكسيجينية

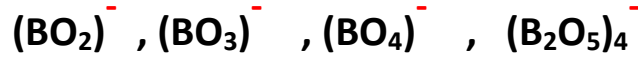
توجد العديد من هذا النوع من المركبات منها **ثلاثي أوكسيد البورون** ، الذي يمتاز بالسلوك الحامضي ،

وحامض البوريك . الذي يعتبر من الحوامض الضعيفة أحادي القاعدية ، حيث يعمل على تقبل الهيدروكسيد أكثر من أن يهب البروتون كما موضح في المعادلة :



البورات

وهي أحد مركبات البورون الاوكسيجينية ، وتكون ذات تركيب معقد ناتجة من اتحاد البورون مع الاوكسجين وتكون بأشكال متعددة وتحمل شحنة سالبة ، لها القابلية علة التفاعل مع العناصر ذات الموجبية العالية . من الامثلة عليها :-



مركبات الالمنيوم

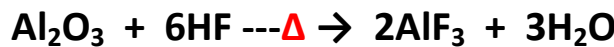
هاليدات الالمنيوم

**** فلوريد الالمنيوم AlF_3**

مادة بلورية عديمة اللون يحضر من تفاعل الالمنيوم مع حامض فلوريد الهيدروجين بدرجة حرارة عالية وحسب المعادلة :-



أو باستخدام أوكسيد الالمنيوم وبدرجة 700 درجة مئوية



**** كلوريد الالمنيوم $AlCl_3$**

عبارة عن مادة بلورية حساسة جداً للرطوبة ، يتطاير بدرجة حرارة الغرفة ويذوب في المذيبات العضوية واللاعضوية .

يوجد بشكل **جزيئات دايمرية** (ثنائية الجزيئة) بسبب الارتباط الجسري ، حيث يكون **العدد التناسقي** للالمنيوم (4) (أربع أواصر)

Al_2Cl_6 أرسم الصيغة التركيبية للمركب .

يتفاعل بعنف مع الماء مكوناً الهايبو كلوريت **$HOCl$** ويحرر أبخرة من حامض **HCl** عند تعرضه لرطوبة الجو .

يوجد في الوسط المائي بصورة **$[Al(H_2O)_6]Cl_3$** ويسلك سلوك حامضي .

