



Российский технологический университет
Институт тонких химических технологий
имени М.В. Ломоносова

*Кафедра химии и технологии
высокомолекулярных соединений
имени С.С. Медведева*

Бор, его характеристика, способы получения органопроизводных, химические свойства. Практическое применение

Выполнила: Щеколькова А.О.
Студентка группы ХЕМО-01-17

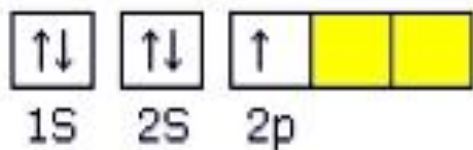
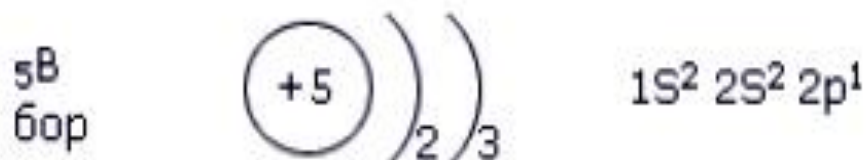
Москва, 2018

Бор



2

Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^1$.
На внешнем электронном уровне
3 электрона, что и определяет
валентность 3



Наличие свободной p-орбитали позволяет атому бора образовывать дополнительную координационную связь с атомами, обладающими неподеленной парой электронов

Общие сведения

3

Среднее содержание бора в земной коре составляет 4 г/т. Несмотря на это, известно около 100 собственных минералов бора; в «чужих» минералах он почти не встречается.

Основные минеральные формы бора:

Боросиликаты:

- ✓ батолит CaBSiO_4OH ,
- ✓ данбурит $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

Бораты:

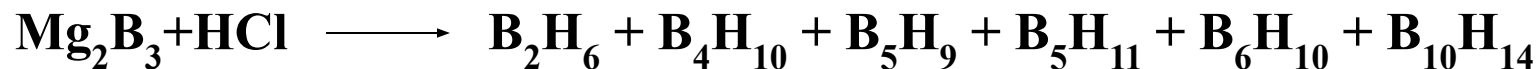
- ✓ бура $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$,
- ✓ ашарит $\text{MgBO}_2(\text{OH})$,
- ✓ гидроборацит $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,
- ✓ иниоит $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 13\text{H}_2\text{O}$,
- ✓ калиборит $\text{KMg}_2\text{B}_{11}\text{O}_{19} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$.



Получение

4

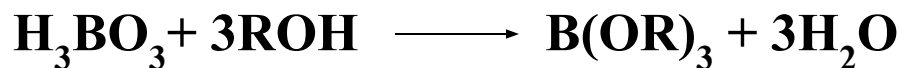
Гидриды бора получают разложением сплава бора с магнием концентрированной хлороводородной кислотой:



Алкил(арил)галогенбораны могут быть получены при частичной замене атомов галогена в галогениде бора на органический радикал при действии реактивов Гриньяра или литийорганических соединений:



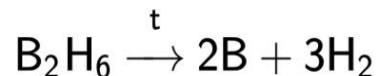
Эфиры борной кислоты получают взаимодействием тетрабората натрия или борной кислоты со спиртом:



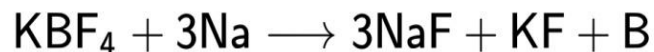
Получение бора

5

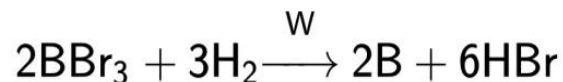
Наиболее чистый бор получают пиролизом бороводородов. Такой бор используется для производства полупроводниковых материалов и тонких химических синтезов:



Метод металлотермии (чаще восстановление магнием или натрием):



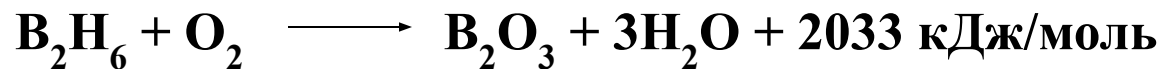
Термическое разложение паров бромиды бора на раскаленной (1000—1200 °С) вольфрамовой проволоке в присутствии водорода (метод Ван-Аркеля):



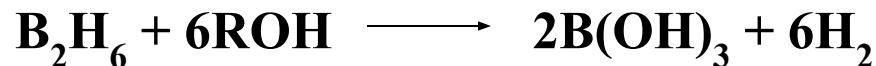
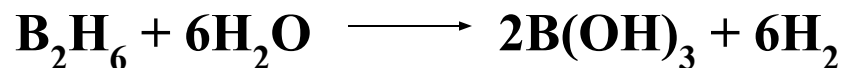
Химические свойства

6

По химическим свойствам бораны близки к силанам. Бораны очень легко взаимодействуют с кислородом воздуха, процесс сильно экзотермичен:



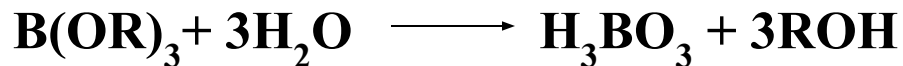
Бораны легко взаимодействуют с водой и спиртами, давая борную кислоту и эфиры борной кислоты соответственно:



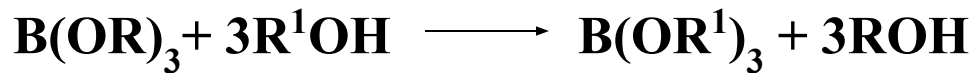
Химические свойства

7

Химические свойства эфиров борной кислоты во многом схожи со свойствами эфиров ортокремниевой, ортитановой и других кислот. Они легко гидролизуются, образуя борную кислоту:



Возможна реакция переэтерификации, позволяющая получать из эфиров борной кислоты с одним органическим радикалом эфиры с другим органическим радикалом:



Образующийся низший алифатический спирт необходимо удалять из зоны реакции.

История открытия

В начале XVII века из буры было получено вещество, которое позже стали называть борной кислотой. В 1808 году французские химики Жозеф Луи Гей-Люссак и Луи Жак Тенар, а также английский химик Гемфри Дэви, опоздавший на 9 дней, сообщили об открытии нового элемента. Они получили его прокаливанием борной кислоты с металлическим калием, который незадолго до этого был открыт Дэви. После получения вещества французские химики дали название элементу бор, а Дэви — борон (лат. Boron), последнее сохранилось в английском языке.



Применение

- В органическом синтезе в качестве исходных веществ для получения других классов соединений.
- Как добавки к моторным и реактивным топливам, смазочным маслам и красителям.
- Как катализаторы и сокатализаторы полимеризации непредельных соединений и окисления углеводородов
- Как реагенты в химическом анализе для определения и выделения ионов щелочных металлов и аммония, а также выделения антибиотиков.
- Использование в качестве бактерицидных и фунгицидных агентов
- В медицине для нейронной терапии раковых опухолей.
- Как мономеры для синтеза термостойких полимеров.