

**ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲАМ ОРТА
АРНАЎЛЫ БИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

Бердақ атындағы Қарақалпақ мәмлекетлик университети

**ХИМИЯ-ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТИ
“ОРГАНИКАЛЫҚ ҲАМ ОРГАНИКАЛЫҚ ЕМЕС ХИМИЯ”
кафедрасы**

РЕФЕРАТ

Тема: “БОРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ”

Орынлаған:

Бегдуллаев Рамазан

Қабыллаған:

Торамбетов.Б

Нөкис – 2015 жыл

БОРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Режа:

I. Кириш

Борнинг таснифи

II. Асосий қисм.

Борнинг хоссалари

1. Физикавий хоссаси

2. Кимёвий хоссаси

3. Борнинг аҳамияти

III. Хулоса

Кириш

Борга тасниф

Бор даврий системанинг учинчи группа элементлари қаторига киради. Бу гуруппага одатдаги 8, 9 элементдан ташкари 58-71 бўлган **сийрак – ер элементлари** яъни **лантаноидлар** киради. Бу гуруппанинг типик элементлари В ва Al дир.

Асосий гуруппа элементларининг оксидланиш даражаси +3 га, фақат таллийнинг даражаси +1 ва +3 га тенг. Al^{+3} дан Ti^{+3} га ўтган сайин ион радиуси катталашади. Уларнинг гидроксидларининг асослик хосса-лари кучаяди.

$Al(OH)_3$	$Ca(OH)_2$	$In(OH)_3$	$Ti(OH)_3$
Амфотер	амфотер	озгина асос	асосли хоссаси кучли

Бу уларнинг атом тузилишига боғлиқ .

Асосий группачада Ti алохида ўринни эгаллайди. Унинг гидроксиди $TiOH$ гидроксиди кучли асос.

Кўшимча гуруппа (Sc, La, Ac) оксидланиш даражалари +3 га, гидроксидлари $E(OH)_3$ формуласига эга.

Лантаноидлар. Лантаноид туркумига кирувчи 14 та элементнинг хоссалари бир-бирига ухшайди. Уларнинг оксидланиш даражаси +3 га тенг. Церий учун бундан ташкари +4 оксидланиш даражаси ҳам маълум. Уларнинг гидроксидларини асосли хоссалари Ce – Lu га ўтган сари заифлашиб боради.

Актиноидлар нинг оксидланиш даражаси +2, +4 га кадар бўлади. Лекин тартиб номери ошган сари актиноидлар учун оксидланиш даражаси +3 га тенг бўлиб, у оксидланиш даражасида асосий ўринни эгаллайди. Ураннынг оксидланиш даражаси кўшимча +6 га тенг бўлади. $VO_2(OH)_2$ – уранил гидроксид амфотер хоссаларига эга.

Борга тасниф

У арабча «Борак» – бурак, бура сўзларидан олинган бўлиб, 1808 йилда Гей-Люссак ва Тенар томонидан борат ангидритни Na билан қиздирилиб олинган. Менделеев даврий системасининг III группасидаги кимёвий элемент.

- Атом массаси 10,81 грамм га тенг.
- Атом номери 5.
- Окисланиш даражаси -3, +3.
- Атом радиуси 0,091 нм.
- Валентлиги ўзгармас 3.
- Электронлар ва протонлар сони 5 га тенг
- Нитронлар сони 5,811
- Ядро заряди +5
- Электрон конфигурацияси $2S^22p^1$
- Кимёвий белгиси В (бориум)
- Электрон манфийлиги 2 ев.
- Юқори оксиди B_2O_3

Ер таркибида $3 \cdot 10^{-4}\%$ бор мавжуд. Бор эркин ҳолда учрамайди. Калция ва магний тузлари таркибида бор кислоталарида таркибида учрайди. Атом радиуси В-Та қатори бўйлаб ортиб боради. Атом радиуси ортган сари S электронлар билан Р электронлар орасида энергетик айирма кучая боради.

Борнинг иккита изотопи бор. $^{10}_5B$, $^{11}_5B$

Бор вулканларнинг отилиши натижасида вужудга келган иссиқ сувлар таркибида борат кислота ҳолида учрайди. Табиатда шу кислота ҳосил қилган минерал ҳолида кенг тарқалган. Бундай бирикмаларга

- бура $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

- борасит $\text{Mg}_3\text{B}_3\text{O}_{15} \cdot \text{MgCl}_2$,
- пардимит $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- калиманит $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

ва бошқалар мисол бўлади.

Борнинг изотоплари ҳар бита элементнинг ҳар қандай изотопи сингари кимёвий хоссалари жиҳатидан бир-биридан фарқ қилмайди. Лекин ядро физикаси учун бу изотоплар антипотлардир. Физикларни аввало енил изотопларнинг бита характеристикаси ядроларнинг занжир реакцияси давомида ҳосил бўладиган ва реакцияни давом эттириш учун зарур нейтронларнинг ишлаб қолиши хусусияти қизиқтиради. Маълум бўлишича B_{10} изотопи иссиқлик нейтронларнинг энг агрессив ушлаб қолувчилари оғир изотопи B_{11} эса уларга индиферент экан. Бу изотопларнинг ҳар бири реактрларни қуришда шу элементларнинг табиий изотопларининг аралашмасидан кўра кўп даражада фойдали бўлиши мумкин.

Мураккаб физика ва кимёвий жараёнлардла изотопларни ажратиш ҳамда моноизотоп бирикма ва қотишмаларни олиш йўллари топилди. B_{11} дан реактрлар актив зонасининг материалларида лигрловчи кўшимча сифатида фойдаланилади. B_{10} дан бошқариш стеренларини ясалади. Бор нитрит ва бор карбиди шунингдек бор гидритлари Яна водородли боритлар эътиборни энг кўп ўзига тортади. Уларнинг анчагина кўп турлари B_2H_6 , B_4H_{10} , B_5H_9 , $\text{B}_{10}\text{H}_{24}$, ва бошқалар синтез қилинади. Бор гидрадлари ва уларнинг хоссалари таркиби ва тузилиши турлича. Захарли ниҳоятда қуланса хидли. Одатта кимёвий жиҳатдан жуда беқарор бўлишига қарамай химикларни ниҳоятда қизиқтириб қўйган. Улар реактив дивгателлар учун жуда истиқболли, колорияли ёнилғи бўлиб чиқди.

Бор ҳаёт учун жуда муҳим элементтир. Агрохимиклар борни муҳим микроэлементлардан бири деб ҳисоблайдилар. Борни микроўғитлар кўп техника экинлари қант лавлаги, зиғир, кунгабақорнинг ҳосиласини оширади.

Бундай кўпинча қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг сифатини яхшилайти. Лавлаги ширинроқ бўлади, кунгабақор уруғлари таркибида мой кўпаяди.

Группадаги барча элементлар р элементига киради. Бор группасидаги элементлари металлик хоссалари бериллий группасининг элементларига қараганда анча кучсиз ифодаланган. Масалан бериллий билан углерод орасида жойлашган бор элементи металмас элементлар қаторига киради. Унинг ионлаш энергия энг катта. Группача ичида ядро заряди катталашиши билан атомларнинг ионланиш энергияси камаяди ва элементларнинг металлик хоссалари кучаяди.

Бор группасидаги элементларнинг ҳаммаси R_2O_3 туридаги окисларни ҳосил қилади. Уларга $R(OH)_3$ таркибли гидроксид мувофиқ келади. Уларнинг бордан бошқа ҳаммаси сувдаги эритмаларга гидролизланганда ионлар ҳолида бўлиши мумкин. Бор килоста ҳосил қилувчи элемент.

Физикавий хоссаси

Жуда тоза бор рангсиз бўлади. Лекин рангсиз борни жуда кам одам кўрган. Кўшимчалар борлиги туфайли майда кристалл бор, одатта тўқ кулранг, қора ёки қўнғир рангда бўлади. Тоза ҳолида икки хил. Аморф ва кристалл. Модификацияга эга.

Аморф бор қўнғир тусли хидсиз, мазасиз кукун.

Кристалл бор қорамтир кўлранг тусли қаттиқ модда.

Тоза ҳолда бор эрерт мода. Суюқланиш температураси 2300°C қайнаш температураси 3700°C .

Зичлиги $2,34\text{ гр/см}^3$

Гибридланиши sp^2

Боғ ҳосил қилган бурчак 120° ,

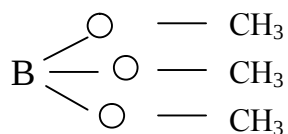
Борнинг бирикмалари BF_3 , BCl_3 , BZ_3 , BBr_3 sp^2 гибридланишга эга 120°C .

Уларнинг тузилиши учбурчак ёки бурчакли тузилма. Электрон конфигурацияси $1s^2 2s^2 2p^1$.

Атом радиуси- $0,088\text{-}0,097\text{ нм}$

Ионнинг радиуси $0,025\text{ нм}$.

H_3BO -жуда кучсиз кислота.



Борат кислотанинг триметил эфири.

Ўзига хос яшил рангли.

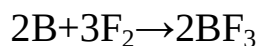
Аланга бериб ёнади. Борат кислотанинг триметил эфири $68,7^{\circ}\text{C}$ да қайнайди.

Бура қизидирилганда ундаги кристалланиш суви ажиралиб чиқади. Буранинг ўзи эса кўпириб кетади. 800°C чамаси температурада сувсиз мода «танакор» суюқланиб рангсиз шишасимон массага айланади. Бу масса жула кучли қиздирилганда ҳам парчаланмайди.

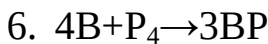
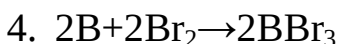
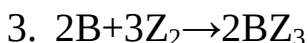
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ юқори температурада кўпчилик металлнинг оксидлари билан реакцияга киришади. Метаборат кислота тузларини ҳосил қилади.

Кимёвий хоссаси

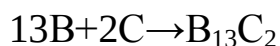
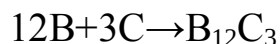
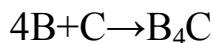
Бор энерт хусусиятига эга. Хона температурасида фақат фтор билан реакцияга киришади.



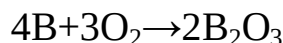
галагенлар билан қўйидагича



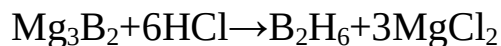
7. углерод Билан ҳар хил нисбатда



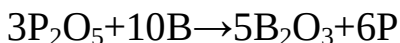
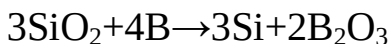
Ҳаво кислороди ёки атмосфера кислородида бор оксидини хосил қилади.



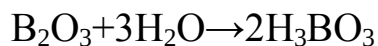
Борнинг Н ли бирикмаларини ишқорий ёки ишқорий ер металлари билан хосил қилган бирикмаларини кислоталар Билан реакцияга киришиши орқали олинади.



Кремний ва фосфор оксидларига бор таъсир эттирилганда углерод ва фосфор қайтарилади.

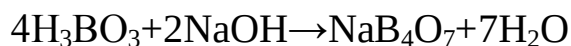


Бор оксид B_2O_3 тирик кислота оксид. У H_2O билан реакцияга киришиб Борак кислотасини ҳосил қилади.

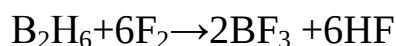
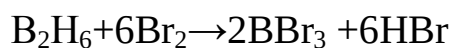
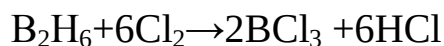
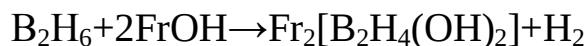
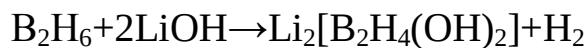


Бор кислотаси ишқорлар билан реакцияга киришиб, борат, фетаборат тузларини ҳосил билади.

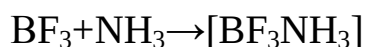
Масалан:



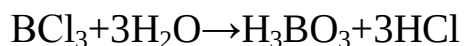
Борнинг водородли бирикмалари ишқорлар билан реакцияга киришиб комплек бирикмаларни ҳосил қилади.



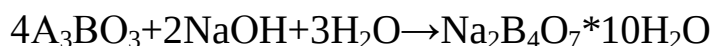
Борнинг фторли бирикмаси NH_3 билан реакцияга киришиб, комплек тузим ҳосил қилади.



Борнинг галогенлар билан бирикмаларини H_2O да эритиб, бор кислоталарини ҳосил қилади.



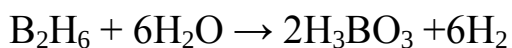
Бор кислотасини $NaOH$ билан қўшилиб натрили гидрат тузи олинади.



Бор қиздирилганда O_2 , N_2 , S ва бошқа металлмаслар билан бирикади. Одатдаги шароитда фақат F_2 билан бирикади. $1300-2000^\circ C$

да инерт газ атмосферасида кўпчилик (ишкорий металллардан ташкари) металллар билан бирикиб боридлар ҳосил қилади. Улар жуда каттик ва кийин суюкланувчи моддалардир. Шунинг учун Вr, Тi борид-лари саноатда реактив двигателларнинг деталларини ясашда ишла-тилади. Айрим боридлар электрон асбобларда катодлар қилишда ишла-тилади.

В водород билан бирикиб г и д р и д л а р ҳосил қилади. Уларнинг умумий формуласи B_nH_{n+6} ва B_nH_{n+6} дир. Масалан: B_2H_6 – диторан, B_4H_{10} - тетроторан, $B_{10}H_{14}$ – декаторан. Улар газсимон, суюк ва каттик бўлишлари мумкин. Улар ёкимсиз хидли ва захарли бўлиб, сув таъсирида



Магний боритга кислоталар таъсир эттирилса бор гидридлари ҳосил бўлади. Улар орасидаги энг муҳими учувчан суюқлик бура бутан. B_4H_{10} дир. У 18% да қайнайди, ниҳоятда беқарор модда бўлиб, B_2H_6 билан ва B_5H_9 га парчаланади. Бура бутан ҳавода алангласини кетади. Сув таъсирида гидролизланади ва борат кислотани ҳисол қилади.

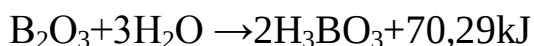
B_5H_9 , B_6H_{10} , B_5H_{11} лар суюқлик. $B_{10}H_{14}$ эса каттик гидридлардир. Бор гидридлари жуда қуланса хидли ва захарли моддалардир.

Борнинг карбитлари жуда каттик бўлгалиги учун улар катта аҳамиятга эга.

B_6C эса улар олмоз ўрнида ишлатилади.

Бор нитриди бундан 100 йил олдин синтез қилинган бўлиб ҳозирги кунда катта аҳамиятга эга. Маълумки график юқори босим остида олмосга айланади. Худи шунингдек бор нитриди ҳам йўқори босимда олмосдан ҳам каттиқроқ моддага айланади. Олмос йўқори температурада ёнади. Бор нитриди эса ёнмайди ва ўзгармайди. Бор нитрид борозон деп аталади.

Бор оксиди борнинг кислород билан бирикишидан ҳосил бўлади. Борат кислотани қиздириш йўли билан бор (III) оксиди олинади. Бор оксиди жуда қаттиқ, мўрт, гидроскопик ўтга чидамли бироз таҳир ва шишасимон моддадир. У сувда эриганда борат кислотага айланади.



ажралиб чиққан иссиқлик сувни иситади. Сув озроқ олинса, ҳатто қайнат ҳам кетади.

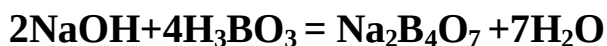
Улар ракета учун ёнилги сифатида ва металлларнинг сиртини қоплашда ишлатилади.

Юкори температурада В галогенлар билан бирикиб бор галогенларини ҳосил килади: BF_3 , BCl_3 , BBr , BJ_3

H_3BO_3 – борий кислота сувсизлантирилса аввал межаборат кислота- HBO_2 , сўнгра тетроборат кислота- $\text{H}_2\text{B}_2\text{O}_7$ ва николт B_2O_3 га ажралади.

Бирикмалари

Бура-натрий тетраборат $\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Борат кислотага ишқорлар таъсир эттирилса бура ҳосил бўлади:



Ишқор ортиқча олинса, натрий метаборат ҳосил бўлади:

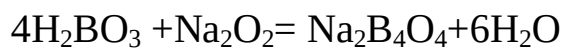


Натрий тетраборат эритмадан одатдаги температурада йирик тиниқ кристаллар $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ҳолида чўкади, 60° дан юқорида эса $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ҳолида кристалланади. Бу модда заргарлик бураси (танакор) деб юритилади.

Бура иссиқликка чидайдиган махсус оптик шишалар тайёрлашда, буюмларга бериладиган сир тайёрлашда ишлатилади. Суюқланган бурада металл оксидлари яхши эрийди. Шунинг учун заргарликада металл буюмларини пайвандлашда пайвандланадиган жойга бура сепиб қиздирилади, бунда бура металл сиритидаги зангин эритиб юборади ва металллар яхши уланади.

Бура суюқланганда шишасимон тиниқ масса ҳосил бўлади, унда турли металл оксидларини эритиб, боратлар ҳосил қилиш мумкин. Боратларнинг кўпчилиги рангли бўлганидан бура аналитик химияда баъзи металлларни топишда ишлатилади. Бунинг учун платинадан ясалган симнинг илмоқли учида озгина бура олиниб, алангда қиздирилади, бунда у суюқланиб, тиниқ мунчоқ ҳосил қилади. Кейин у текширилаётган эритмага ботирилиб, Яна алангага киритилади, бунда эритмада, масалан, хром тузи бўлса яшил муночқ, кобаль тузи бўлса кўк муночқ, олтин тузи бўлса қизил муночқ ҳосил бўлади.

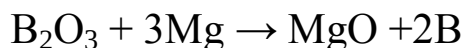
Борат кислота натрий пероксид таъсир эттирилса, ундаги бир атом кислород проксид группа $-O-O-$ га алмашинади, натижада, натрий перборат ҳосил бўлади, у $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_8 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ҳолида кристалланади:



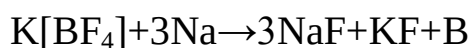
Боратларга водород пероксид таъсир эттириб ҳам перобарат ҳосил қилиш мумкин. Ҳозирги вақтда, пероборатлар водород пероксид билан кристалланган боратлар бўлса керак, деган фикрлар бор. Уларнинг тузилиши, масалан, $\text{NaBO}_2\text{H}_2\text{O}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ва $\text{NaBO}_3\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ каби бўлса керак. $\text{NaBO}_3\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ жун ва ипак маталарни оқартиришда ва дезинфекция қилишда ишлатилади.

Борнинг олиниши:

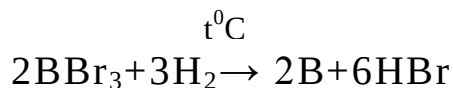
Тоза бўлмаган борни биринчи бўлиб 1808-йили Гей→Люссак ва Тенарлар бор ангидридини юқори температурада калий билан қайтариб олишга муваффақ бўлишган. Ҳозирги пайтда бор асосан **металлометрия** усули билан олинади:



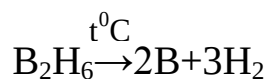
ёки



Бу реакцияларда ажаралиб чиққан аморф бор термик ишлов бериш натижасида кристалл борга айлантирилади. Металлотермик усул билан олинган бор унча тоза бўлмайди. Тоза ҳолатдаги бор унинг бирикмаларини суюқлантириб электролиз қилиш усули билан олинади. Жуда тоза ҳолдаги борни, буғ ҳолатдаги бор бромидни чўғлатилган танталдан ясалган сим иштирокида водород билан қайтариб ҳосил қилиш мумкин.



Шунингдек, бор унинг водородли бирикмаларини термик парчаланиб ҳосил қилиш ҳам мумкин:



Қўлланилиши

Бор бирикмалар турида қўлланилади. Иссиқликка чидамли. Суюқланмалар ва карозияга чидамли моддаларни олишда қўлланилади. Деталларни бор Билан ишлаганда уларнинг механикасини ҳам антикаррозияли хусусиятини ривожлантиради.

Бор корбитлари жуда қаттиқ, жуда актив материал. Қадимда уни стаматологлар сверел тайёрлашда қўлланилган. Борнинг ўзи ҳам унинг бирикмалари, бор нитрид ива бошқа бирикмалари ярим ўтказгич материал ва диэлектрик сифатида қўлланилади. Бу ядро реакцияларида фақат барқарор ядролар пайдо бўлади. Шунинг учун тоза бор ҳам унинг бирикмалари, суюқланмалари, ютилувчи нейтронлар сифатида қўлланилади.

Борқашрувчи стержнларни тайёрлашда қўлланилади. Яъни улар реакция бўлинишини секинлаштиради. Ёки умуман тўхтатиб ташлайди. Сувнинг ҳам табиий 50% чамасидаги бор бор бирикмалар ойна ишлаб чиқаришда қўлланилади. Улар борасиликатлар деб аталади. 30% таркибида бор мавжуд бўлган бирикмалар ювувчи моддалар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Таркибида 4-5% бор мавжуд бирикмалар эмал, глазур, мателлик флусларни ишлаб чиқаришда қўлланилади. Тибиётда бура ва борат кислота антисептик модда сифатида ишлатилади. Борнинг кислотаси хўжаликда насекома йўқ қилишда қўлланилади. (тараканлар). Бура тараканнинг ости чиқарув органлари тушиб кристалланади ва кристаллар бу органларининг тўқималарини бузади.

Биологик аҳамияти

Бор муҳим микроэлемент. Табiiй ўсимликларга зарур. Бор етишмаслиги уларнинг ривожланишини тухтади, ўсимликларни турли хил касалликларга дучор қилади. Тўқималарда оксидланиш ва энергетик жараёнларни бузади. Биосинтез жараёни учун зарур модда. Ҳайвон организмидаги роли ўрганилмаган.

Одам мускул тўқималарида 14%. Суюк тўқималарида ҳам 14%. Қонда 0,13% мг/л. Ҳар куни одам 1-3 мг бор ни истеъмол қилади. Заҳарланиш дозаси 4 гр.

ХУЛОСА

Тетроборат кислотанинг натрийли тузи бура катта амалий аҳамиятга эга. Борнинг тирик организм ҳаётида муҳим рол ўйнайди. Одам сочида, тукида $0,33-1 \cdot 10^{-4}\%$ гача ҳайвон жунида эса $1,1-3,3 \cdot 10^{-4}\%$ га миқдорда бўлади. Тиббиётда бура ва борак кислоталари ўртача антисептик мода сифатида ишлатилади. Бор ва борак кислоталари турли ҳил зараркунанда ҳошаратларни йўқ қилиш сифатида ишлатилади.

Бор атом ядроси асонликча нейтронлар бириктириб олиш хусусиятига эга. Шу сабабли бор бирикмалари ядровий энергетикада ишлатилади. Бор, хром, рух, таллий каби кўпчилик ва d ва f металллар билан бирикиб температурага чидамли ва кимёвий таъсирга бардошли баритлар ҳосил қилади. Шу хоссаларига кўра кўпчилик баритлардан ва уларнинг қотишмаларидан реактив двигателларнинг деталлари, газ трубиналарининг парраклари тайёрланади.

Баъзи баритлар катализатор сифатида электрон асбобларнинг катодларини яшашда ишлатилади. Боранлар ракета ёқилғиси сифатида ишлатилади.

Бор оксиди, бор тузлари шиша таркибига қўшилганда кимёвий таъсирва йўқори температурга бардошли шиша турлари тайёрланади.

Борак кислота тиббиётда уй-рузғорда хашоратларга қарши курашда фойдаланилади. Бор билан углерод бирикмаси бор карбити дейилади. Улар йўқори температурга бардошли карбонли полимерлар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Бор карбити йўқори температурага бардошли. Суюқланиш температураси 2623 К. Жуда йўқори қаттиқликка эга бўлган бирикма. Бор нитридининг қаттиқлиги алмосникига яқин. Бор азон металлларни кесишда ишлатилади.

Бура кўпинча ўтга чидамли шишалар олишда аналитик кимёда моддаларнинг анализида ишлатилади.

Мен мана шу курс ишимда бор элементининг муҳим физикавий ва кимёвий хусусиятлари, табиатда тарқалиши, бирикмалари, олиниши ва қўлланилишлари ҳақида батафсил баён этдим. Мана шу курс иши сабаб, бор элементи ҳақидаги билимларим пайда бўлиб, ҳамда ривожланди. Бор муҳим микроэлемент эканлигини билиб олдим. Унинг инсон организмида, ва организмдаги муҳим хусусиятларини, тарқалишини ўргандим.

Бу курс ишини ёзишда кўпгина адабиётлардан фойдаландим, шунинг билан бирга Интернет маълумотларларидан фойдаландим.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ю.Т.Тошпулатов, Ш.С.Исаков "Анорганик кимё, Ўқитувчи, Т., 1992й.
2. В.А.Влоков и другие. "Выдающийся химик мира", М., 1991 г.
3. Х.Т.Омонов, М.Н.Мирвохидова. "Кимёгар олимларнинг фаолияти билан таништириш; ўқувчиларни қизиқтириш ва тарбиялашнинг муҳим омилдир", Т., 1992 й.
4. Л.В. Бабич. "Практикум по неорганической химии", М., 1991 г
5. А.Муфтахов. "Химиядан олимпиада масалалари ва уларнинг ечимлари". Т., 1993.
6. Н.Г.Рахматуллаев ва бошқ. "Анорганик кимёни ўқитишда тестдан фойдаланиш", Т., 1995 й.
7. Н.Парпиев, А. Муфтахов, Х.Рахимов. "Анорганик кимёнинг назарий асослари" Т. Ўқитувчи. 2000 й.
8. А. Юльчибаев, Т. Латипов, "Квант кимё" Т., 1994 й.
9. Тошпулатов Ю.Т., Рахматуллаев Н.Г., Анорганик кимё маърузалар матни. Низомий номидаги ТДПУ, 2007 й
- 10.Рахматуллаев Н.Г. Квант кимё Маърузалар матни. Низомий номидаги ТДПУ, 2008 й

Интернет материаллар

1. ru.wikipedia.org
2. cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/128/840.thmwww.