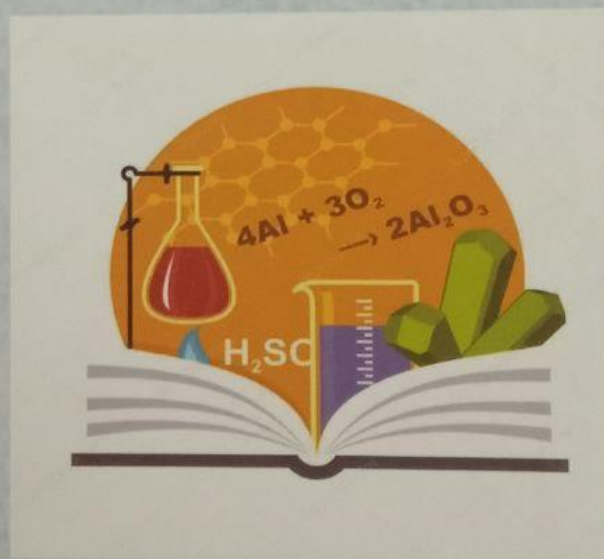


МАВЛАНОВА М.Э.

**Қурилиш кимёси
фанидан лаборатория ва амалий
машғулотлар**

Ўқув қўлланма



Тошкент 2021

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Мавланова М.Э.

**“Қурилиш кимёси” фанидан
лаборатория ва амалий машғулотлар**

Ўқув қўлланма

Тошкент 2021

УДК:66.043.5

Муаллиф: Мавланова М.Э.

"Қурилиш кимёси" фанидан лаборатория ва амалий машғулотлар учун ўқув қўлланма. Т.: 184 бет.

Ушбу ўқув қўлланмада кимёнинг энг муҳим бўлимлари: асосий қонунлар, моддаларнинг тузилиши, кимёвий жараёнларнинг йўналиши ва реакция тезлиги, бирикмалар таркибидаги элементлар хоссаларининг даврий ўзгариши бўйича вазифалар ва лаборатория ишлари мавжуд.

Кимёвий тафаккурни шакллантирадиган сифатли характерга эга бўлган вазифаларга устунлик берилади. Уларнинг ечими қўшимча маълумот излашни талаб қилади. Кимёвий билимларни текшириш учун ҳисоблаш формулалари ва машқлар берилган. Бундан ташқари, қўлланмада лаборатория тажрибаларини ўтказиш учун тўлиқ материаллар берилган.

5340500 – Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари ишлаб чиқариш, 5340100 – Материалшунослик ва янги қурилиш технологияси (турлари бўйича) таълим йўналишларида таҳсил олаётган талабалар учун мўлжалланган. Ўқув қўлланма Олий таълим вазирлиги тамонидан тасдиқланган ўқув дастурига мос келади.

Тақризчилар:

1. Тошкент архитектура-қурилиш институти "Қурилиш материаллари ва кимё" кафедраси доценти: доц. А.А. Абдурахимов
2. Тошкент давлат аграр университети "Физика ва кимё" кафедраси доценти: доц. З.Х. Зокиров

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2021 йил 1-мартдаги 110-сонли буйруғига асосан ўқув қўлланма сифатида нашр этишига рухсат берилди (гувоҳнома №110-396).

© ТАҚИ-2021

КИРИШ

Қурилиш кимёси фанидан лаборатория машғулоти ва амалий машғулотларга оид бу қўлланма кимё курси программасидаги ҳамма бўлимларни ўз ичига олган ва унга аорганик бирикмаларнинг синтезлари баён этилган янги боб киритилган. Бу боб кимё курси юзасидан ўтказиладиган амалий машғулотларнинг тугалланиши бўлиб, шу билан бирга, студентларнинг фактик ва назарий материалларни қанчалик ўзлаштирганлигини синаб кўриш учун хизмат қилади. Қўлланмада тажрибаларнинг тафсилот билан бирга, ҳар қайси иш учун қисқача назарий муқаддима ва машқлар учун материаллар ҳам берилган. Назарий муқаддима студентларнинг диққатини берилган ишга бевосита алоқадор бўлган материалга жалб қилади ва студентга лабораторияда ишлаш учун зарур бўлган минимум тайёргарлик беради. Ҳар қайси ишдан кейин масалалар берилган. Бу машқ ва масалалар талабаларни ўрганилаётган бўлимга оид билимларни пухта билиб олишига ва назария билан амалиётни бир-бирига боғлашига ёрдам беради.

Ҳар қайси машғулотда назарий ва амалий материал кўп бўлганлиги учун, ўқитувчи ва лаборант ишни жуда яхши йўлга қўйиши, студентнинг иш ўрнини яхши ташкил этиши, студентнинг лаборатория машғулотларига тайёр эканлигини олдиндан синаб кўриши ва унинг иши натижаларини пухта текшириб чиқиши керак.

Машғулотлар раҳбари ўз лабораториясининг шароитига (жиҳозланиши, реактивларининг бор йўқлиги ва бошқаларга) қараб, шу шароитда бажарилиши мумкин бўлган ишларни танлаб ола билиши учун, бу қўлланмада бажарилиши мумкин бўлганидан кўпроқ иш берилган.

Қурилиш кимёси лабораториясида ишлаш вақтида қуйидаги қоидаларга риоя қилинг:

1. Дарсликдан ва маърузадан тегишли бўлимларни ўқиб чиқинг ва лаборатория ишининг мазмуни билан танишинг.
2. Тажриба учун керак нарсалар (идишлар, асбоблар реактивлар) борлиги аниқлангунча тажриба бошланг.
3. Тажриба ўтказиш вақтида ишнинг қўлланмада кўрсатилган тартиби ва кетма кетлигига риоя қилинг.
4. Хамма эҳтиёт чораларига риоя қилинг (керак бўлган тақдирда, ишни мўрили шкафта бажаринг, ёнувчи ва хавфли моддалар билан ишлаганда эҳтиёт бўлинг).
5. Тажрибанинг боришини диққат билан кузатинг ва унинг хамма тафсилотларини билиб олинг.
6. Иш тамом бўлгандан кейин, иш ўрнини тартибга солинг.
7. Кузатилган барча ҳодисаларни ва бўлган реакцияларнинг тенгламаларини тажриба тамом бўлиши биланоқ иш дафтарига ёзиб қўйинг.
8. Иш дафтарига иш ўтказилган кунни, мавзунинг номини, ишнинг мазмунини ёзинг (асбобнинг схемаси ёки расмини чизинг), кузатиш натижаларини, реакция тенгламаларини, ҳисоблар ва хулосаларни ёзинг. Иш дафтари варақларининг четидан ўқитувчининг мулоҳазалари учун жой қолдиринг.

Реактивлардан фойдаланиш қоидалари

Эритмалар ва реактивлар жипс беркитадиган шиша тикин, резина ёки ёғоч пробка билан беркитиладиган шиша идишларда (склянкаларда, банкаларда) сақланиши керак. Реактив солинган ҳар қайси склянка ёки банкага реактивнинг номи, сифати („техник“, „тоза“, „анализ учун тоза“, „кимёвий тоза“) ва концентрацияси (эритмалар учун) ёзилган этикетка ёпиштириб қўйилиши керак.

Реактивлардан фойдаланишда қуйидаги қоидаларга риоя қилиш керак:

1. Бажариладиган иш учун реактивдан қанча олиш кераклиги айтилмаган бўлса, уларни мумкин қадар камрок олинг (бундай қилинганда материал ҳам, вақт ҳам тежалади).
2. Ортиб қолган реактивни шу реактив олинган идишга қайтариб солманг.
3. Реактивдан кераги олингандан сўнг, ўша заҳотиёқ, банка ёки склянканинг қопқоғини ёпиб, жойига қўйинг.
4. Қуруқ реактивларни чинни ёки металл қошиқчалар ёхуд шпателлар билан олинг. Улар хамма вақт тоза ва қуруқ бўлиши керак; ишлатилиб бўлгандан сўнг уларни фильтр қоғоз билан яхшилаб артинг.

5. Реактивни пипетка билан олсангиз, пипеткани ювмай туриб, унда бошқа склянкадан реактив олманг.

Лабораторияда ишлаш вақтида риоя қилиниши керак бўлган эҳтиёт чоралари:

1. Заҳарли ва бадбуй хидли моддалар билан қилинадиган тажрибаларни мўрили шкафда бажаринг.

2. Ажралиб чиқаётган газни яқин туриб ҳидламанг. Газни ҳидлаш зарур бўлса, эҳтиёт бўлиб, ҳавони қулингиз билан идиш оғзидан ўзингиз томон елпитиб ҳидланг.

3. Ўткир кислоталарни, айниқса, сульфат кислотани суюлтиришда сувни кислотага қўймай, кислотани сувга томчилатиб қўйинг.

4. Реактивларни қўйишда уларни юзингизга ёки кийимингизга сачратманг.

5. Суюқлик қиздирилаётган идиш устига энгашиб қараманг, чунки суюқлик баъзан сачраб чиқиши ҳам мумкин.

6. Пробиркага бирор нарса солиб қиздираётганингизда унинг оғзини ўзингизга ёки ёнингизда турган кишига қаратиб тутманг.

7. Юзингизга ёки қўлингизга суюқлик сачраса, сув билан дарҳол ювиб ташланг ва сочиқ билан артинг. Ўткир кислота сачраса, аввал кўп миқдор сув билан, сўнгра эса соданинг суюлтирилган эритмаси билан ювинг. Терига ишқор сачраганда уни сув билан то силлиқлик йўқолгунча ювиш керак.

8. Осон ўт олувчи учувчан моддалар билан қилинадиган тажрибаларни ўтдан узоқроқда ва имкони бўлса, мўрили шкафда ўтказинг.

9. Бензин, спирт, эфир ўт олиб кетса, аланга устига қум сепиб ўчиринг.

Бирор ерингиз (горелка алангасидан ёки қиздирилган нарсалардан) куйиб қолса, куйган жойингизни калий перманганатнинг ўткир эритмаси билан ҳўлланг; куйган жой калий перманганат кристаллари билан то қунғир ранга келгунча ишқаланса ёки куйганда ишлатиладиган суюқлик (аптечкадан олинади) билан пахта ҳўлланиб, куйган жойга қўйилса яна яхши.

10. Захарланиб қолсангиз ва қаттиқ қўйсангиз дарҳол врачга кўрсатинг.

11. Лабораториядан кетаётганингизда газ горелкалари жўмрақларининг очик ёпиқлигини текшириб кўринг.

Тарози ва тортиш

Тарози кимё лабораториясининг зарур асбобидир. Шунинг учун, лабораторияда ишловчи хар бир киши тарозини ишлата билиши керак.

Кимё лабораторияларида, одатда, аниқ тортиш керак бўлмаган холларда

ишлатиладиган тарозилар (дағал тарозилар), технокимёвий ва аналитик тарозилар ишлатилади.

Дағал тарозилар („савдо тарозилари“) 1—2 г ортиқ ёки кам аҳамиятга эга бўлмаган ҳолларда ишлатилади.

Технокимёвий тарозилар эса 0,01г аниқлик билан тортишга имкон беради. Улар, кўпинча, синтез ишларида, реакция учун олинган ва реакция натижасида ҳосил бўлган моддаларни тортишда ишлатилади.

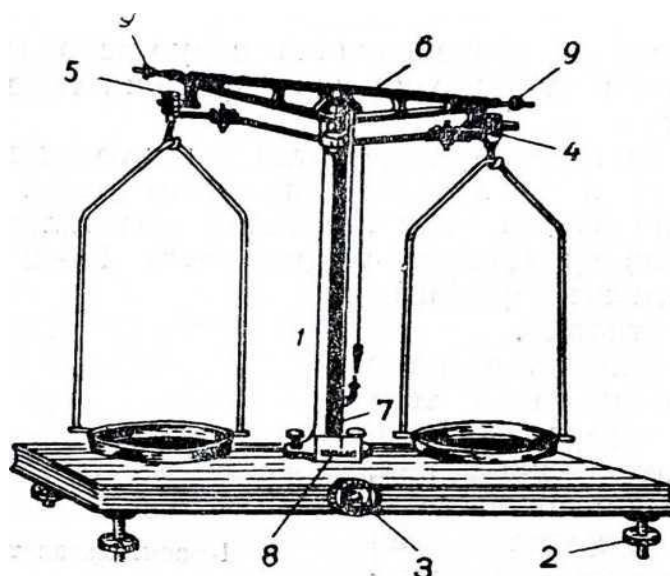
Аналитик тарозилар энг аниқ тортадиган тарозилар бўлиб, улар, асосан, анализ вақтида ишлатилади. Бу тарозиларда 0,0001 — 0,0002 г аниқлик билан тортиш мумкин.

Ҳар қайси хил тарозининг ўз тоши бўлади: дағал тарозиларда, одатдаги тошлар, технокимёвий тарозиларда аниқ тошлар, аналитик тарозиларда эса аналитик тошлар ишлатилади. Технокимёвий ва аналитик тарозиларда ишлатиладиган тошлар махсус қутичаларга (ғилофларга) солиб қўйилади; улар майда тошлар дейилади. Одатдаги тошлар кўл билан олинади; аниқ ва аналитик тошларни кўл билан олиш ярамайди, Майда тошлар ғилофи ичида пинцет бўлади ва тортиш вақтида тошлар ана шу пинцет билан олинади.

Бирор нарсани (масалан, реактив солинган банкани, асбобни ва бонқаларни) тортиш учун, бу нарса тарозининг чап палласига, тош эса ўнг палласига қўйилади. Олдин катта тошлар, сўнгра кичикроқ тошлар тарози мувозанатга келгунча қўйиб борилади.

Сочилиб кетадиган материалларни тортишда улар тарози палласига тўғридан тўғри солинмай, оғирлиги белгилаб олинган ёки тарози палласига қўйиб мувозанатга келтирилган косача ёки яшикчага солиб тортилади. Суюқликларни тортишда улар тарози палласига томизилмаслиги керак. Кислоталарни тортишда айниқса эҳтиёт бўлиш лозим.

Технокимёвий тарози столга ўрнатилганда, унинг ўқи вертикал вазиятда туриши керак. Агар тарози қийшиқ турган бўлса, оёқчасидаги винтлари буралиб, унинг ўқи вертикал ҳолатга келтирилади.



Технокимёвий тарози.

Технокимёвий тарозида арретир деган мослама бўлади, бу мослама тарози бўш турганда (арретирланган ҳолатда) тарози паллаларини кўтариб туради; бунда тарози призмаларига юк тушмайди. Тарозида тортиш олдиан арретирни тушириш керак. Бунинг учун маховикча (3) дан (баъзан дастачадан) фойдаланилади. Маховикча буралганда арретир пастга тушади ва тарози паллалари шайин (6) даги призмалар (5) да турувчи илгаклар (4) га осилиб қолади.

Тарозида бирор нарса тортишдан илгари, тарозининг тўғри ишлашини ва тўғри натижа беришини текшириб кўриш керак. Бунинг учун арретир туширилади ва стрелка (7) нинг шкала (8) буйлаб бориб келиши кузатилади. Агар тарози тўғри ўрнатилган ва тўғри ишлаётган бўлса, стрелка шкаланинг ўртасидаги белгидан чап ва ўнг томонга баравар бориб келади; бу ҳол тарози паллаларининг мувозанатда эканлигини кўрсатади. Агар стрелка бирор томонга кўпроқ оқаётган бўлса, шайиннинг учига буралган посангилар (Р) дан бирини ё ўнгга, ёки чапга бураб, тарозини мувозанатга келтириш керак.

Тарози мувозанатга келтирилгандан сўнг тортишга киришилади: тортилиши керак бўлган нарса тарозининг чап палласига қўйилади, ўнг палласига эса тошларнинг энг каттаси, сўнгра кичикроғи ва шу тартибда қўйиб борилади. Тошлар тарози арретирлаб қўйилган ҳолдагина қўйилиши ва олиниши керак.

Тош қўйилгандан сўнг арретир туширилади ва тарози стрелкасининг ҳаракати кузатилади; агар тарози паллалари мувозанатга келмаган бўлса, яна тарози арретирланади ва навбатдаги тош қўйилади, тарози мувозанатга келгунча ана шундай қилинаверади.

Агар стрелканинг ўнг ва чап томонга бориб келиши бир хил бўлса ёки бир даражагагина фарқ қилса, тортилаётган нарса ва тошлар мувозанатга келган бўлади.

Тарозига қўйилган тошларнинг умумий оғирлиги қутичадаги бўш қолган ўринларга қараб ҳисобланади ва ҳисобнинг тўғрилиги тошларни ғилофга қайтариб қўйишда текшириб кўрилади.

Сочилиб кетувчи материаллар технокимёвий тарозида тортиладиган бўлса, улар олдиндан тортиб олинган стаканчага ёки бир варақ қоғозга солинади (тарозининг иккинчи палласига қам худди шундай қоғоз қўйилади).

Аналитик тарози, одатда, алоҳида хонага ўрнатилади. Аналитик тарози қимирлаб кетмаслиги учун у уйнинг деворига маҳкамланган махсус столга (ёки токчага) ўрнатилади.

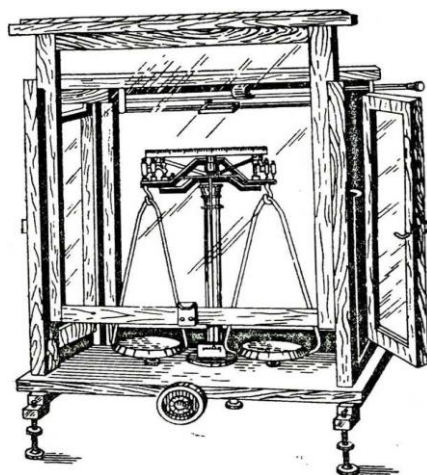
Аналитик тарозида ҳам, технокимёвий тарозидаги каби арретир бор, лекин ундаги арретир мураккаб ва нозик тузилган бўлади.

Аналитик тарози ойнадан ясалган ғилоф ичига ўрнатилган; ғилофнинг олди томонида юқорига кўтариладиган деворчаси, ён томонида эса эшикчалари бўлади. Бу эшикчалар тарози палласига нарса ёки тошлар қўйилиши ва олиниши керак бўлгандагина очилади.

Аналитик тарози тошларининг энг кичиги 0,01 г бўлади; ундан кичик тошлар ўрнига граммнинг мингдан ва ўн мингдан бир булагини ҳам ўлчашга имкон берадиган рейтер ишлатилади.

Рейтер оғирлиги 10 мг бўлган эгик платина ёки алюминий симдир, у аналитик тарозининг шайини устига қўйилади. Шайиннинг хар қайси елкаси қисмга (узун чизикчалар билан) бўлинган, хар бир қисм 0,001 г га тўғри келади; рейтер биринчи чизикчага қўйилса, 0,001 г, иккинчисига қўйилса, 0,002 г ва ҳоказо бўлади. Ҳар бир қисм калта чизикчалар билан яна 5 қисмга бўлинган, бу чизикчаларнинг хар бири 0,0002г га тўғри келади.

Аналитик тарозида тортиш олдидан унинг тўғри ўрнатил тарози стрелкаси бир текис ҳаракатланиши керак. Тарозини стрелка шкаланинг ўртасида тургандагина арретирлаш мумкин. Юк (тошлар, тортиладиган нарса) қўйилган ва олинганда, рейтер шкала бўйлаб сурилганда тарози албатта арретирланиши лозим.



Аналитик тарози.

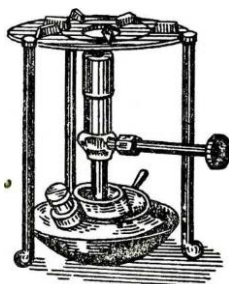
Тортиш вақтида олдинги деворчани очмай, ён томонидаги эшикчаларни очиш керак. Эшикчаларни тарози арретирлангандан кейингина очиш ва ёпиш лозим.

Нарсаларни технокимёвий ва аналитик тарозида тортишда қуйидаги қоидаларга қатъий риоя қилиш керак:

1. Тарози палласига иссиқ, хўл ва ифлос нарсаларни қўйманг.
2. Суюқликлар билан ишлаганда уларни тарозига ва тошларга ҳеч қачон томизманг.
3. Тортиладиган моддани тўғридан тўғри тарози палласига қўйманг.
4. Тортиладиган нарсани тарозининг чап палласига, тошчаларни эса ўнг палласига қўйинг. Тортиладиган нарсани ва тошларни тарози палласининг ўртасига қўйинг.
5. Тошларни фақат пинцет билан олинг ва уларни тарози палласидан олгандан кейин ғилофдаги ўз жойига қўйинг; тошларни столга қўйиш ярамайди, чунки улар ифлос бўлади.
6. Моддаларни тортиш вақтида тошларни бошқа ғилофдан олманг. Агар нарсани мувозанатга келтириш учун бирор тош етишмай қолса, демак, тортиш тартибига риоя қилинмаган бўлади.
7. Бир лаборатория ишида ҳар хил моддалар кетма кет тортиладиган бўлса, бир тарозидан ва бир ғилофдаги тошлардан фойдаланиш керак.
8. Тортиб бўлганингиздан кейин, тарозида ҳеч нарса қолдирманг.
9. Иш тугаллангандан сўнг, тарози ва тошларни текширинг ва тарозини арретирлаб қўйинг.

Моддаларни қиздириш учун, лабораторияда ҳар хил асбоблар: спирт ва газ горелкалари, электр плиткалари, электр печлари ва бопқалар ишлатилади.

Спирт горелкалари, одатда, шишадан ясалади ва уларнинг жипс беркитиб турадиган қалпоғи(5расм) пахтадан қилинган пилиги бўлади. Уларга ўткир денатурат спирт қўйилади.



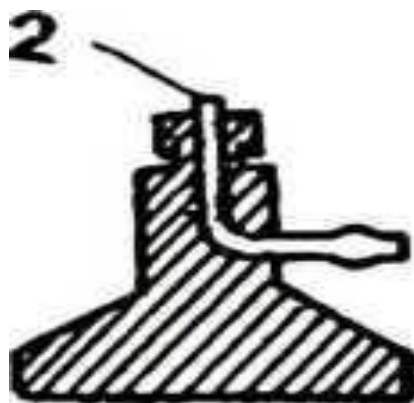
Спирт лампалари

Спирт лампалари унча иссиқ аланга бермайди, шунинг учун анча кам ишлатилади. Горелка ишлатилиб бўлгандан сўнг, спирт учиб кетмаслиги учун қалпоғи ёпиб қўйилади.

Газ ўтказилмаган лабораторияларда, кўпинча, хар хил системадаги бензин ёки керосин горелкалари (примуслар) ишлатилади. Бу горелкаларнинг ҳаммасида кўпгина умумийлик бор, шу сабабли уларни ишлатиш қоидалари бир хил деса бўлади. Бундай горелкаларнинг халқасимон тарновчалари бор, бу тарновчаларга дастлаб озроқ спирт ёки бензин солиб ёндирилади. Горелка обдон қизиб олгандан сўнг резервуарга (бензин ёки керосин қўйиладиган идишга) дам берилади. Ҳавонинг босими бензин ёки керосинни ёниш жойига оқиб чиқаради.

Горелкани ўчириш учун клапан очилиб, ҳаво чиқариб юборилади ёки бензин ёхуд керосин чиқиб турадиган винт беркитилади, сўнгра резервуардаги ҳаво чиқариб юборилади.

Агар лабораторияга газ ўтказилган бўлса, моддаларни қиздириш учун, одатда, газ горелкаларидан: оддий ёки алангаси тартибга солинадиган горелкалардан фойдаланилади.



Ёнувчи (ёритгич) газ лабораторияга трубалар орқали келтирилади, бу трубаларнинг учлари лаборатория столи устига чиқарилиб, уларга кранлар ўрнатилади. Горелкалар газ кранларига резина найлар орқали уланади.

Ёритгич газда заҳарли қўшимчалар бўлади (улар ёнганда ҳосил бўлган маҳсулог зарарсиздир), шунинг учун бу газни хонага чиқариб юбориш ярамайди. Горелка ишламай турганда газ кранлари маҳкам бураб қўйилиши керак. Ёритгич газ таркибида хидли қўшимчалар ҳам бўлади, краннинг маҳкам буралмаганлигини ана шу қўшимчалар ҳолатидан билиш мумкин.

Горелканинг тузилиши билан танишиш учун найни бураб олиш керак, най бураб олинганда горелкага газ келадиган тешикча кўринади. Горелкага ҳаво най ва гардишдаги тешикчалар орқали келади. Гардишни бураб, ҳаво келадиган тешикчани ё бутунлай беркитиш ёки маълум даражада очиб, ҳаво келишини тартибга солиш мумкин.

Тартибга солувчи диски бўлган горелка анча такомиллашган асбобдир, чунки у ҳавонигина эмас, балки газнинг ҳам келишини аниқроқ тартибга солиб туришга имкон беради.

Газнинг горелкага кириши винт ёрдами билан тартибга солинади. Ҳаво юқоридаги найга найнинг конус шаклида кенгайиб борган асоси ва резьбага буралган диск орасидаги тирқиш орқали келади. Дискни бураб, бу тирқишни кенгайтириш ёки торайтириш ва шу билан ҳаво келишини тартибга солиш мумкин.

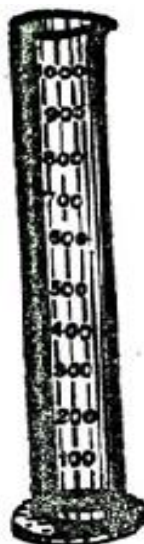
Газ ёруғ аланга ҳосил қилмасдан тўла ёнганда энг кўп иссиқлик чиқади. Ҳаво етишмаганда ёритгич газ тўла ёнмайди; бунда углерод ажралиб чиқади ва унинг майда заррачалари қизиб, алангани ёритади.

Ёруғланмайдиган аланга конусида учта зонани кўриш мумкин: газ билан ҳаво аралашадиган ва ёниш процесси бўлмайдиган ички а зона; газ тула ёнмайдиган урта б зона; ёритгич газ таркибий қисмларининг парчаланишидан ҳосил бўлган углеродли бирикмалар борлиги учун, аланганинг бу қисми қайтарувчи хусусиятига эга; газ тўла ёнадиган ташқи в зона; аланганинг бу қисмида ҳаво кислороди ортиқчароқ бўлгани сабабли у, оксидловчи хусусиятига эга.

Газ горелкасини газ крани очилгандан 2—3 секунд ўтгач ва озгина ҳаво юборилгач, ёндириш керак.



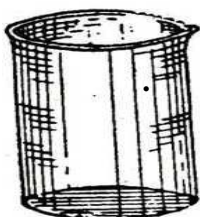
Ўлчов колбалар



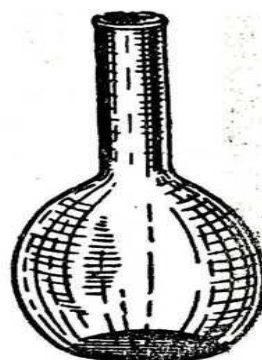
Ўлчов цилиндрлар

Агар горелкага ҳаво тўла кираётганда газ юборилса ва худди шу вақтда, чақилган гугурт яқинлаштирилса, баъзан аланганинг „тортиб кетиши“ деган ходиса кўзатилади: газ 1 най оғзидан чиқиш пайтида ёниш ўрнига 2 тешик олдида ёниб кетади (расмга қаранг).

Аланганинг „тортиб кетиши“ иш жараёнида ҳам юз бериши мумкин. Бу вақтда, одатда, попиллаш овози эшитилади, аланга ингичка бўлиб қолади ва яшил тус олади (агар горелка найи мисдан қилинган бўлса), горелка найи жуда қизиб кетади ва ёритгич газнинг чала ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулотнинг пуланса хиди чиқади. Алангаси „тортиб кетган“ горелкани дархол газ кранни бураб учириниш ва ҳаво йўлини бекитиб, газ юборилгандан 2—3 секунд ўтгач, яна ёндириш керак.



Кимёвий стаканлар



Ясси тубли колба

Кимёвий тажрибалар вақтида моддалар билан қилинадиган ишларнинг кўпчилиги юпқа шиша ишларда бажарилади. Бундай шиша ҳароратни бирдан ўзгаришига одатдаги шишага қараганда яхши чидайдиган бўлади. Энг кўп ишлатиладиган шиша идишлар пробирка, стакан, юмалоқ тубли колба, ясситубли колба, конус шаклидаги колба ва реторталардир.

Шиша идишлар билан бир қаторда, чинни косачалар ва тигеллар ҳам ишлатилади. Иш вақтида идишларни бириктириб қўйиш учун, ҳалқалари ва қисқичлари бўлган темир штативлар ишлатилади . Шиша идишлар (стаканлар, колбалар) қиздирилаётганда синмаслиги учун улар асбестланган металл тублар устига қўйилади .

Чинни косачалар ва тигеллар, реторта ва пробиркалар одатда, тўғридан тўғри қиздирилаверади.

Шиша реторталарни ва пробиркаларни қиздиришда уларнинг остида горелка алангасини аста секин юритиб, бу идишларни иситиб олиш керак. Пробирка озроқ вақт қиздириладиган бўлса, штатив қисқичига ўрнатмай, қўл билан ёки ёғочдан ясалган қисқич билан ушлаб турилади.

Моддаларни қаттик қиздириш керак бўлса, чинни тигеллардан фойдаланилади; бунда улар чинни най кийгизилган сим учбурчаклар устига қўйилади. Каттик моддалар чинни ховончаларда туради. Ишдан олдин ховонча яхшилаб ювилиб, сўнгра кўрсатилиши керак. Модда ховончанинг $1/3$ қисмигача етказиб солинади (акс ҳолда модда тўйилаётганда сочилиб кетади).

Сууюқликлар, одатда, чинни косачаларда буғлатилади. Сууюқликларнинг ҳажмини ўлчаш учун ўлчов колбалари ва цилиндрлари, мензуркалар ишлатилади.

Ўлчов колбаларининг бўғзи тор, оғзида, одатда, жипс беркитадиган пробкалари бўлади. Аниқ бир ҳажмда сууюқлик олиш керак бўлса, ўлчов колбаларидан фойдаланилади. Бундай колбаларнинг ҳажми хар хил бўлиб, 2 л гача етади. Улар, одатда, 50, 100, 200, 500 ва 1000 мл ли бўлади. Колбанинг бўғзидаги белги сууюқлик қаергача солиниши кераклигини кўрсатади. Колбага ёзилган рақамлар унинг миллилитр билан ифодаланган ҳажмини кўрсатади. Ўлчов цилиндрлари қалин шишадан цилиндр шаклида қилиб ясалган идишлар бўлиб, йиқилиб кетмаслиги учун уларнинг туби кенг қилинади. Цилиндрнинг сиртки томони даражаларга бўлинган, бу даражалар миллилитр билан ифодаланган ҳажми кўрсатади. Ўлчов цилиндрлари хар хил ҳажмли, яъни 10 мл дан 2 л гача бўлади. Улар сууюқликларни хар хил ҳажмда ва маълум аниқликда ўлчаб олиш учун ишлатилади.

Баъзан, цилиндрлар ўрнига мензуркалар деб аталувчи асбоблар, чинни ховончалар ишлатилади. Улар сиртки томони даражаларга бўлинган конуссимон идишлардир. Ўлчов цилиндрлари қандай мақсадда ишлатилса, мензуркалар ҳам худди шундай мақсадда ишлатилади. Сууюқликларни жуда аниқ ҳажмда қилиб ўлчаб олиш учун пипеткалар ишлатилади. Улар кичикроқ диаметри, ўртаси кенг найлардир.

Пипеткаларнинг пастки учи бир оз чўзилган, ички диаметри тахминан 1 мм бўлади. Пипетканинг кенг жойидан юқорироғида белгиси бўлади, суюқликлар шу белгигача олинади. Баъзи пипеткаларнинг икки жойида, яъни юқориги ва пастки қисмида белги бўлади. Керакли ҳажмдаги суюқлик ана шу икки белги оралиғида бўлади. Пипеткалар, одатда, 1 мл дан 100 мл гача сиғимли қилиб ясалади.

Қаттиқ қиздирилган кимёвий идишни, айниқса, шиша идишни дарров совуқ столга ёки темир штатив таглигига қўйиш ва совуқ сувга текказиш ярамайди. Ичида қайнаб турган суви ёки эритмаси бўлган колбани совуқ сувга тикиш ёки водопровод крани остида совутиш мумкин. Бунда колбанинг суюқлик тегмай турган қисмига сув сачрамаслиги лозим.

Суюқликларни пробиркага солиб қиздиришда пробирканинг суюқлик сатҳидан юқори қисмини ёки фақат тубини қиздириш мутлақо ярамайди. Пробирканинг суюқлик сатҳидан юқори қисми қиздирилса, пробирка ёрилиши, туби қиздирилганда эса суюқлик отилиб чиқиши мумкин. Пробирканинг суюқлик турган қисми алангада бир теккис қиздирилиши керак. Моддаларни маълум бир ҳароратда узок вақт қиздириш учун сув, ёғ ва қум ҳаммомлари ишлатилади.

Тажрибалар учун ишлатиладиган ҳамма идишлар тоза бўлиши керак. Бу идишлар олдин махсус чёткалар ёрдамида водопровод суви билан ювилади, сўнгра дистилланган сув билан бир неча марта чайилади. Агар идиш жуда ифлосланган бўлса сув билан ёки хром аралашмаси (калий бихроматнинг концентирланган сулфат кислотадаги эритмаси) билан ювилади. Ювилган идиш қуритиш тахтаси қозикларига илиб қуритилади. Агар идишларни тез қуритиш керак бўлса улар қуритиш шкафига қўйилади. Оз миқдордаги реактивлар билан ишлашда махсус идишлардан фойдаланилади.

Эритмалар орасида реакция вужудга келтириш учун иситиш керак бўлмаган ҳолларда шиша пластинкалардан фойдаланиш мумкин. Бундай пластинкаларда қаттиқ моддалар билан суюқликлар орасида бўладиган реакцияларни ҳам ўтказиш мумкин. Эритмалар пипетка ёки шиша таёқча ёрдами билан олиниб, шиша пластинка устига бир томчидан ёнма ён қилиб томизилади. Сўнгра бир томчи иккинчи томчига шиша таёқча ёрдами билан сурилади ва бўлаётган ўзгариш (чўкма ҳосил бўлиши, рангнинг ўзгариши, газ пуфакчалари чиқиши) кузатилади. Тажриба вақтида рангнинг ўзгаришини яхши кўриш учун шиша пластинка оқ ёки қора қоғоз ёпиштирилган картон уситига қўйилади. Тажриба учун бир икки томчидан кўп суюқлик олиш керак бўлса, реакция кичикроқ пробиркада олиб борилади. Қиздириш билан бўладиган реакциялар пробиркаларда ёки чинни косачаларда, баъзан эса

тунукачада ўтказилади. Шиша пластинкани аланга устида қиздириш ярамайди, чунки у одатда, синиб кетади.

Лабораторияда уч хил пробкадан: пўкак пробка, резина пробка ва шиша пробкадан фойдаланилади; дубнинг пустлоғидан ясалган пўкак пробкалар кўп ишлатилади.

Бирор идишга суюқлик ёки бошқа модда солишдан илгари, унинг оғзини яхши беркитадиган пробка танлаб олиш керак; бунинг учун пробка диаметри идиш оғзининг диаметридан бир оз катта бўлиши, яъни унга тиғиз кириши керак. Бирор идиш оғзига пробкани мувофиқлаштириш учун махсус прессда сиқилади. Агар бундай пресс бўлмаса, пробкани тахтакач орасига олиб сиқиш ҳам мумкин. Идишни тиғиз беркитадиган пробка танлаб олингандан кейингина унга модда солиш мумкин. Бу жуда мухим қоидадир, унга доимо амал қилиш керак.

Агар идишга бирор модда солиниб, сўнгра унга пробка танлаб олинмоқчи булса, у ҳолда, бу моддага бошқа ҳеч нарса аралашиб қолмаган, деб ишониб бўлмайди.

Идишларнинг пробкаларини алмаштириб юбориш ярамайди: ҳар қайси идишнинг ўз пробкаси бўлиши керак.

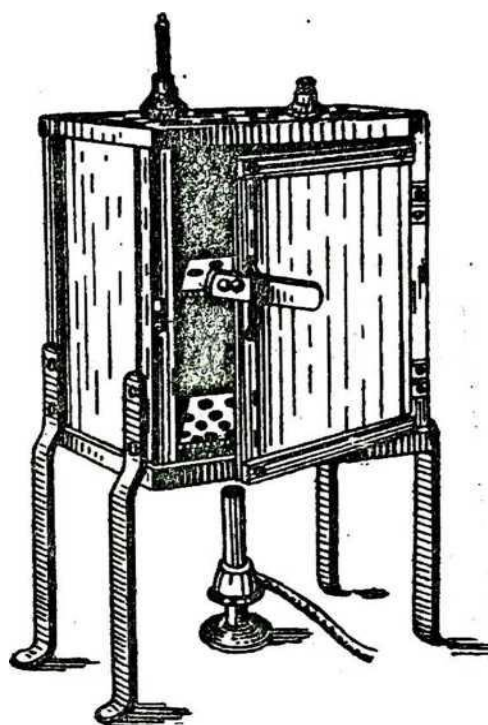
Пўкак пробкаларни кислота пробка сиқладиган пресс ва ишқорлар тез емириб юборади. Агар пробкаларга ишлов берилса, уларнинг реактивлар таъсирида емирилиши камаяди.

Пробкаларга ишлов бериш учун 50 хисса .

глицерин, 30 хисса желатин ва 1000 хисса сувдан иборат эритма тайёрланади. Аввал, желатин 40—50° ҳароратли сувда эритилади. Желатин эриб кетгандан сўнг глицерин қўшилади. Иситилган эритмага яхшилаб ювилган пробкалар 15—20 минут солиб қўйилади. Ундан кейин пробкалар яна яхшилаб ювилади, қуритилади ва 42 хисса парафин ҳамда 12 хисса вазелиннинг суюқлантирилган аралашмасига 15—20 минут солиб қўйилади.

Кислота ёки ишқор солинган идишларни пўкак пробка билан беркитиш керак бўлса, пробкага ҳамма вақт ана шундай ишлов бериш лозим.

Резина пробкалар идишни жипс беркитади, лекин уларни идишдаги модда резинага таъсир этмайдиган бўлгандагина ишлатиш мумкин. Резинага таъсир этувчи моддалар қаторига бензин, бензол, хлороформ, ацетон,



Куритиш шкафи.

углерод сульфид, сирка кислота, кучли кислоталар (айниқса, сульфат ва нитрат кислота) киради.

Янги пробкаларга, одатда, тальк ёки бошқа минерал моддалар себиб қўйилган бўлади. Шунинг учун, бирор идишни янги пробка билан беркитишдан олдин, пробкани ювиш ва сўнгра, яхшилаб артиш керак. Идишни ювганда резина пробкани ҳам ювиш керак, бундай қилинганда идишга солинадиган модда ифлосланишдан сақланади.

Шиша пробкалар ҳамма вақт бирор идиш ёки асбобнинг бир қисми бўлади. Идишни жуда яхшилаб беркитиш лозим бўлган ва идиш ичидаги модда резина ёки пукак пробкаларга таъсир этадиган ҳолларда шиша пробкалар ишлатилади. Шиша пробкалар жипс беркитадиган бўлиши керак. Идиш бўш турганда унинг оғзи билан пробка орасига тоза қоғоз қистириб қўйиш керак, акс ҳолда пробка идиш оғзи билан тишлашиб қолади. Агар пробка тишлашиб қолса, чарм қопланган кичкина ёғоч болғача ёки бирор тахтача билан пастдан юқорига қараб ва хар томонидан секин аста уриш керак, лекин идишни синдириб қўймаслик ва пробканинг идишдан чиқиб турган қисмини учуриб юбормаслик лозим. Одатда, идиш оғзидан пробка ана шундай усул билан чиқарилади.

Агар бу усул ёрдам бермаса, идиш оғзини бир оз иситиш керак (пробка исимасин). Бундай қилинганда идиш оғзи бир оз кенгаяди ва пробкани чиқариб олиш мумкин бўлади. Агар идишдаги модда ўтга ўч бўлмаса, идишнинг пробка тушиб турган бўғзи горелканинг тўтовчи алангасида иситилади. Идишдаги модда ўтга уч бўлса, идиш бўғзига иссиқ компресс қўйилади: идиш оғзи латга, пахта ёки фильтр қоғоз билан ўралиб, устидан эҳтиётлик билан иссиқ сув қўйилади.

Одатда, ичида ишқор бўлган идиш оғзига пробка тишлашиб қолади. Кўпинча, бундай склянкаларни очиб бўлмайди ва ичидаги моддани олиш учун идишни синдиришга тўғри келади. Шунинг учун, жипс беркитадиган шиша пробкали склянкаларда ишқор сақлаш тавсия этилмайди.

Фильтрат суюқликларни қаттиқ заррачалардан ажратиш учун, суюқликлар филтрланади, яъни суюқлик жуда майда тешикчалари бўлган материаллардан (филтрдан) ўтказилади.

Фильтр суюқликни ўтказиб юборади, унинг ичидаги қаттиқ заррачаларни эса тутиб қолади. Филтрдан ўтган, яъни қаттиқ заррачалардан тозаланган суюқлик филтрат дейилади.

Лабораторияда ишлатиладиган филтр, одатда, филтр қоғоз деб аталувчи майин қоғоздан тайёрланади. Филтр тайёрлаш учун квадрат шаклидаги бир варақ филтр олиниб, олдин у икки буқилади (а), сўнгра тўрт

букилади (б). Тўрт букилган квадратнинг бурчаги қайчи билан ён бўйлаб кесилади (в), қоғознинг бир қавати қолган уч қаватидан бармоқ билан ажратилади ва конус ҳосил қилинади (г). Ҳосил бўлган фильтр воронкага жипс ёпишиб турсин. Фильтрлаш вақтида, воронка штатив қалқасига ўрнатилади. Суюқлик воронкага шиша таёқчадан оқизиб қуйилади. Воронкани шундай ўрнатиш керакки, унинг учи фильтрат йиғиладиган идишнинг деворига тегиб турсин.

Кимёвий идишларни дистилланган сув билан чайиш, эритмаларни суюлтириш, фильтрлаб олинган чўкмаларни фильтрда ювиш ва бошқалар учун ювгич ишлатилади.

Ювгич туби текис колба (1), ўтмас бурчакли қилиб, эгилган калта най (2), ўткир бурчакли қилиб эгилган узун най (3) ва учи чўзилган калта тўғри най (4) дан иборат: калта тўғри най узун найга бир бўлак резина най ёрдами билан уланган. Ювгичнинг ярмидан кўпроғига сув солинади ва шиша найлар ўтказилган пробка билан беркитилади. Най (2) орқали пуфланса, колба ичида ортиқча босим ҳосил бўлади ва учи чўзилган най орқали отилиб чиқади.

Қаттиқ моддаларни қуритиш

Қаттиқ моддаларнинг ҳолатига қараб қуритишнинг хар хил усулларидан фойдаланилади.

Гигроскопик бўлмаган қаттиқ моддалар очик ҳавода одатдаги ҳароратда қуритилади. Бунинг учун, модда фильтр қоғоз устига юпқа қилиб ёйилади ва уни чангдан сақлаш мақсадида устига яна бир фильтр қоғоз ёпиб қўйилади.

Агар модда ҳароратнинг ортиши билан ўзгармайдиган бўлса, бу моддани тез қуритиш учун у қиздирилади (қуритиш шкафида ёки чинни косачада, аралаштириб туриб, қиздирилади).

Кристаллари йирик бўлган моддалар, одатда, фильтр қоғоз билан қуритилади. Бунинг учун модда фильтр қоғоз орасига олиб сиқилиб, кристаллардаги сув фильтр қоғозга шимдирилади.



Эксикатор

Қуритилган модда яна ҳаводан нам олмаслиги учун у, эксикаторда сақланади. Эксикатор тубига намни яхши ютувчи моддалар (сувсиз кальций хлорид, концентранган сульфат кислота, фосфат ангидрид ва бошқалар)

қуйилади. Эксикаторнинг намни яхши ютувчи моддалар қуйиладиган пастки қисми торроқ бўлиб, қуритилувчи модда қуйиладиган устки қисмидан тешикчалари бор чинни пластинка билан ажратилган. Эксикаторнинг қопқоғи гипс беркитадиган бўлади; эксикатор қопқоғининг силлиқланган четига вазелин суркалади, бундай қилинганда қопқоқ тамомила герметик беркитади.

Баъзан, эксикатор қопқоғида жумрак бўлиб, бу жўмрак орқали эксикатордан ҳаво тортиб олинади. Бундай вакуум эксикаторларда, ҳавосини тортиб олиб, моддани тезроқ қуритиш мумкин.

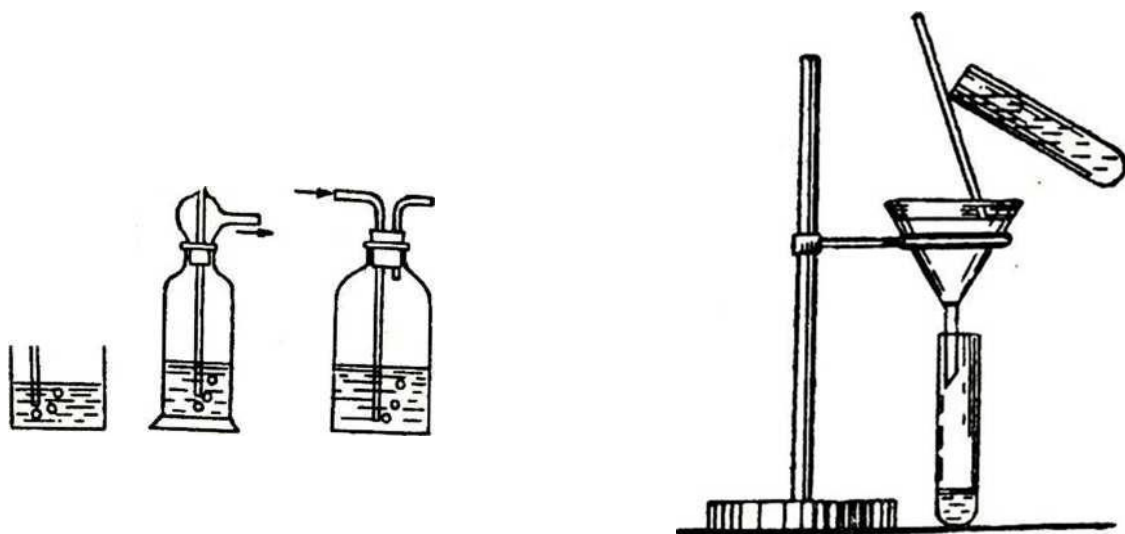
Газ моддалар билан ишлаш

Лабораторияда бир қатор газлар олишда, кўпинча, Кипп аппарати ишлатилади. Кипп аппарати бели тор идиш ва шар шаклидаги катта воронкадан иборат. Воронка асбобга солинган суюқликнинг кўп қисмини сиғдира оладиган ўлчамда қилиб ясалади.

Идишнинг юқори қисмига газ олиш учун ишлатиладиган қаттиқ модда солинади. Воронкага суюқлик солинади, бу суюқлик най орқали идишнинг пастки қисмига тушади. Идишнинг юқори қисмида газ чиқарувчи най ва пастки қисмида ишлатилиб бўлган суюқликни чиқариш учун тешикча бўлади.

Газ чиқарувчи найнинг жумраги очилса, суюқлик идишнинг пастки қисмини тўлдириб, қаттиқ моддага тегади, бу вақтда газ ажралиб чиқа бошлайди. Газометрга газ тўлдиришдан олдин, унинг ичидаги ҳаво сув ёрдами билан сиқиб чиқарилади. Бунинг учун 1 ва 2 жўмраклар очилади, воронка орқали сув қуйилиб, газометр сув билан лик тўлдирилади. Сўнгра иккала жумрак беркитилиб, пробка очилади ва газометр ичига газ олинандиган асбобнинг газ чиқарувчи найининг учи кирғизилади. Газометрга газ кириб, сувни сиқиб чиқаради. Бу сув жомга ёки раковинага оқиб тушади. Газометрга газ тўлгандан сўнг, пастдагн тешикча пробка билан беркитилиб, воронкага сув солиб қўйилади. Газни чиқариш учун жўмрак бутунлай, иккинчи жўмрак эса салгина очилади. Бунда газометрга тушаётган сув газни чиқарувчи най орқали сиқиб чиқаради ва чиқаётган газ бирор идишга юборилади.

Склянкаларнинг учдан бир қисмигача сульфат кислота солиниб, куритиладиган газ чиқаётган пуфакчаларни санаш мумкин бўлган тезликда,



ана шу газларни қаттиқ моддалар билан куритишда кальций хлорид колонкалари, Тишченко склянкалари ва ҳар хил шаклдаги кальций хлорид найлари ишлатилади. Газларни куритадиган қаттиқ моддалар сифатида одатда, сувсиз кальций хлорид, уювчи қаттиқ ишқорлар, кислота ва фосфат ангидрид ишлатилади.

Газ билан бирга чиқадиган куритувчи модда заррачадарини тутиб қолиш учун, газ кирадиган ва чиқадиган жойга пахта қўйилади.

КИМЁДАГИ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР

Валентликдан фойдаланиб формула тузиш

Мураккаб модда таркибидаги элементларнинг валентлиги маълум бўлса, бу модданинг формуласини тузиш мумкин. Икки элементдан таркиб топган модданинг формуласини тузиш учун элемент атомларининг сони шундай олиниши керакки, бунда мусбат валентликларнинг йиғиндиси манфий валентликларнинг йиғиндисига тенг бўлсин. Бу ҳолда элементлардан ҳар бири атомларининг сони мусбат ва манфий валентликларнинг энг кичик бўлинувчилари бўйича топилиши керак.

Мисол. Фосфат ангидриднинг таркибида +5 валентли фосфор ва -2 валентли кислород борлиги маълум, фосфат ангидриднинг формуласи тузилсин;

Ечиш. Мусбат валентликлар йиғиндиси манфий валентликлар йиғиндисига тенг бўлиши керак. Бу сонларнинг ҳар бири 5 ва 2нинг энг кичик бўлинувчиси 10 га тенг бўлади. 10 сонини фосфорнинг мусбат валентликлари сони 5 га бўлиб, фосфордан 2 атом олиш кераклигини

топамиз. Энди, 10 сонини кислороднинг манфий валентликлари сонини 2 га бўлиб, кислороддан 5 атом олиш кераклигини топамиз. Демак, фосфат ангидриднинг формуласи P_2O_5 бўлади.

Радикалларнинг валентлиги

Валентлик тушунчаси айрим атомларгагина эмас, балки кимёвий бирикмалар таркибига кириб, кимёвий реакцияларда худди яхлит бир компонентдек иштирок этувчи ва бир неча атомлардан иборат группаларга ҳам тадбиқ этилади. Бўш валентлиги бор ана шундай группалар радикаллар деб аталади. Масалан, SO_4 группа сульфат кислота радикали (ёки кислота қолдиғи). Унинг валентлиги -2 га тенг, чунки бу группа сульфат кислота молекуласида мусбат зарядланган 2 та водород атоми билан бириккан.

Радикалларнинг валентликларини билиш уч ёки ундан кўп элементлардан таркиб топган моддаларнинг формулаларини тузишни осонлаштиради.

Мисол. Хром (III) сульфатнинг формуласи тузилсин.

Ечиш. Хром (III) сульфат молекуласи +3 валентли хром атомлари ва -2 валентли SO_4 радикаларидан таркиб топган. 2 ва 3 нинг энг кичик бўлинувчисини топиб, уни хром атоми ва SO_4 радикалининг валентликларига бўламиз. Шундай қилиб, молекуладаги хром атомларининг сони 2 ва SO_4 радикалларининг сони 3 эканлигини топамиз. Демак, хром сульфатнинг формуласи $Cr_2(SO_4)_3$ бўлади. Элементларнинг валентликлари яққол бўлиши учун улар, кўпинча, чизикчалар билан кўрсатилади. Бу чизикчаларнинг сони элементнинг валентлигига тенг бўлади.

Ана шундай чизикчалардан фойдаланиб, бирикмани молекуладаги атомларнинг боғланишини шартли равишда тасвирловчи формулалар ёрдами билан ифодалаш мумкин. Бундай формулалар тузилиш формулалари, бошқача айтганда, структура формулалар дейилади. Икки элементдан таркиб топган бирор бирикманинг структура формуласини ёзиш учун, бирикма таркибига кирган элементларнинг валентликларини аниқлаш, валентликлари энг катта бўлган атомларнинг кимёвий белгиларини ёзиб, уларнинг валентликларини кўрсатувчи чизикчаларни қўйиш ва валентликлари кичик атомларининг белгиларини бу чизикчаларга чизикчалар ёрдами билан бирлаштириш керак. Бу ҳолда, бир чизикча ўзаро бириккан атомларнинг валентлик бирлигига тўғри келади.

Мисол. Фосфат ангидрид P_2O_5 нинг структура формуласи тузилсин.

Ечиш. Фосфорнинг икки атом кимёвий белгисини ёзамиз ва фосфор беш валентли бўлгани учун, хар бир атом ёнига 5 тадан чизикча қуямиз:

чизикчаларнинг умумий сони 10 га тенг. Фосфорнинг ҳар жуфт валентлик бирлиги 1 атом кислородни бириктириб олади. Хаммаси бўлиб 5 атом кислород бирикади

Кимёвий формулалар бўйича ҳисоблаш

Кимёвий формула модда таркибида қандай элементлар борлигини ва модда молекуласидаги атомлар сонини кўрсатади.

Кимёвий формула ёрдамида модданинг молекуляр оғирлигини ҳисоблаб чиқариш мумкин. Бундан ташқари, кимёвий формулага қараб, мураккаб модда таркибидаги элементларнинг миқдорий нисбатлари тўғрисида бир хулосага келиш ҳам мумкин. Шунинг учун ҳам, кимёвий формулалар ёрдами билан амалий аҳамиятга эга бўлган бир қатор миқдорий ҳисобларни бажарса бўлади.

Моддаларнинг процент билан ифодаланадиган миқдорий таркибини ҳисоблаб чиқариш:

Мисол. Нитрат кислота HNO_3 нинг процент таркибини аниқланг.

Ечиш. Нитрат кислотанинг молекуляр оғирлигини топамиз:

$$M = 1,8 + 14,008 + (16 \cdot 3) = 63,016$$

Агар нитрат кислотанинг молекуляр оғирлигини 100 х деб олсак, у ҳолда, водороднинг процент миқдори қуйидаги пропорциядан топилади:

$$63,016 — 1,008$$

$$100 — x$$

Азот ва кислороднинг процент миқдорлари ҳам худди шундай йул билан топилади.

Кимёвий формулалар бўйича ҳисоблаш

Кимёвий реакциялар, одатда, кимёвий тенгламалар тарзида ёзилади.

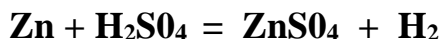
Ҳар бир кимёвий тенглама реакцияга киришган ва реакция натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг оғирлик миқдорлари қандай нисбатда эканини кўрсатади. Кимёвий тенгламалар ёрдамида лаборатория практикасида ва ишлаб чиқаришда катта аҳамиятга эга бўлган ҳисобларни бажариш мумкин. Реакция тенгламаларидан фойдаланиб, реакцияга киришган ёки реакция натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг оғирлигини топиш мумкин.

Агар реакцияда газ ёки буғ ҳолидаги моддалар иштирок этса, у ҳолда, кимёвий тенгламалар ёрдамида уларнинг оғирликларинигина эмас, балки ҳажмларини ҳам ҳисоблаб топиш мумкин. Одатда, кимёвий тенгламада масалани ечиш учун кераклигидан кўра кўпроқ маълумот бўлади.

Шунинг учун, масала шартлари ўқиб чиқилганда ва реакция тенгламаси ёзилганда, аввало, нима берилган ва нимани топиш кераклигига эътибор бериш керак.

Мисол. 25 г сульфат кислотадаги водороднинг ўрнини батамом олиш учун неча грамм рух керак?

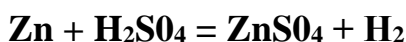
Ечиш. Аввало, реакция тенгламаси ёзилади:



Тенглама кўрсатадики, 1 атом рух 1 молекула H_2SO_4 билан, ёки 1 грамм атом рух 1 грамм молекула H_2SO_4 билан реакцияга киришуви юқоридаги тенгламадан кўриниб турибди. Бир грамм атом Zn 65,38 г келади. Бир грамм молекула H_2SO_4 98,08 г келади.

Ана энди, масала шартлари бундай ифодаланиши мумкин: 65,38 г рух 98,08 г H_2SO_4 билан реакцияга киришса, қанча рух 25 г H_2SO_4 билан реакцияга киришади?

Бу шартларни қуйидаги схема тарзида ёзиш қулай:



$$65,38 \text{ г} \text{ — } 98,08 \text{ г}, \quad x \text{ — } 25 \text{ г}.$$

Бунда рухнинг изланган миқдори:

$$65,3825 \text{ — } \underline{\hspace{2cm}} \text{ — } 98,08$$

Мисол. Оҳак тошга хлорид кислота таъсир эттириб, 8,8 г карбонат ангидрид ҳосил қилиш учун қанча оҳак тош керак?

Ечиш. Реакция тенгламасини ёзамиз:



Маълумки, карбонат ангидриднинг миқдори берилган, оҳак тошнинг миқдорини топиш керак. CaCO_3 нинг молекуляр оғирлиги 100 га, CO_2 нинг молекуляр оғирлиги эса 44 га тенг.

Масала шартларини бундай схемада ифодаланади:

$$100 \text{ г} \text{ — } 44 \text{ г}, \quad x \text{ — } 8,8 \text{ г}.$$

Кимёвий реакцияларнинг турлари.

Кимёвий реакцияларнинг иккита асосий тури бўлади:

1. Бирикиш реакциялари. Бу реакция вақтида икки ёки ундан ортиқ моддадан битта янги модда ҳосил бўлади.

2. Ажралиш реакциялари. Бу реакциялар вақтида бир моддадан иккита ёки ундан ортиқ янги модда ҳосил бўлади. Бу типдаги реакциялардан ташқари, анча мураккаб реакциялар ҳам бўлади:

Бир оддий модда ва бир мураккаб моддадан янги оддий модда ва янги мураккаб модда ҳосил қиладиган кимёвий процесслар ўрин олиш реакциялари деб аталади.

Иккита мураккаб моддадан иккита янги мураккаб модда ҳосил қиладиган реакциялар алмашилиш реакциялари деб аталади. Бунда икки мураккаб модданинг таркибий қисмлари ўрин алмаштиради.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози ва унинг тошлари. 2) Кисқичли штатив. 3) Горелка. 4) Ховонча. 5) Пробиркалар қўндирилган штатив. 6) Пробкали пробирка. 7) Шиша таёқча.

Реактивлар ва материаллар.

1) Темир қипиғи. 2) Олтингурут кукуни 3) Симоб оксид H_2O . 4) Чўп.

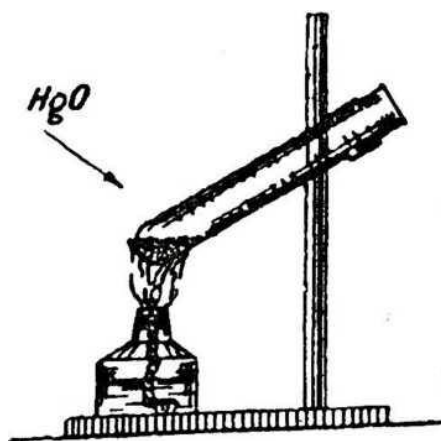
Эритмалар.

1) Барий хлорид BaCl_2 (1 н. | 2) Мис сульфат CuSO_4 (0,5 н.). 3) Натрий сульфат Na_2SO_4 (I и.).

Технокимёвий тарозида 4 г олтингурут гули ва темирнинг 7 г жуда майда қипиғини 0,1 г гача аниқлик билан тортиб олинг. Уларни ховончада ёки бир варақ қоғоз устида шиша таёқча билан яхшилаб аралаштиринг. Темир билан олтингурутнинг ҳосил бўлган аралашмасини пробиркага солинг ва уни штативга вертикал ҳолатда ўрнатинг. Хамма аралашмани охисталик билан қиздириг, сўнгра пробирка тубининг бир жойини қаттиқ қиздириг. Аралашма чўғлана бошлагач барча реакцияларни ёзиб олинг.

Парчаланиш реакцияси

Пробиркага озгина симоб (II)-оксид солинг. Уни штативга горизонтал ҳолатда ёки бир оз қияроқ қилиб ўрнатингда, қиздириг. Қиздиришни тўхтатмасдан, пробиркага учи яллиғланиб турган чўпни туширинг. Чўпнинг ўт олиб кетиши қандай модда ҳосил бўлганини кўрсатади? Пробирка деворларида ҳосил бўлган ялтироқ симоб томчиларига эътибор беринг. Реакция тенграмасини ёзинг.



Ўрин олиш реакцияси.

Пробиркага CuSO_4 эритмасидан қуйинг, унинг устига озгина темир қипиғи солиниг ва пробиркани пробка билан беркитиб, суюқликни оч яшил тусга киргунча чайқатинг. Кипиқ рангининг ўзгаришига (мис ажралиб чиқишига) эътибор беринг. Бу реакция натижасида эритмада қандай модда ҳосил бўлади? Реакция тенгламасини ёзинг.

Алмашиниш реакцияси.

Пробиркага барий хлорид эритмасидан қуйинг, унинг устига натрий сульфат эритмасидан қўшинг. BaSO_4 нинг оқ майда кристалл чўкмаси ҳосил бўлишини кузатинг. Эритмада қандай янги модда ҳосил бўлади? Реакция тенгламасини ёзинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. 3,8 г модданинг тўла ёнишидан 2,2 г карбонат ангидрид ва 6,4 г сульфит ангидрид ҳосил бўлади. Бу модданинг энг оддий формуласи топилсин.

2. Фақат углерод ва водороддан иборат 2 г модда тўла ёнганда 4,5 г, сув ҳосил бўлади. Бу модданинг энг оддий формуласи топилсин.

3. Валентлиги қуйида кўрсатилган элементларнинг оксидлари ёзилсин: K^{+1} , Ca^{+2} , Cr^{+3} , $\text{Sn}^{+\pm}$, N^{+5} , S^{+6} , Cl^{+7} .

4. Олтингугуртнинг (валентлиги—2) қуйидаги элементлар билан ҳосил қилган бирикмаларининг формулалари тузилсин: Na^1 , Ca^{+2} , Fe^{+3} , Sn^{+4} , H^1 , S^{+6} .

5. Марганец оксидларида марганецнинг валентлиги топилсин: MnO , Mn_2O_3 , MnO_2 , MnO_3 , Mn_2O_7 .

6. Қўйидаги бирикмаларда марганецнинг валентлиги топилсин: K_2MnO_3 , K_2MnO_4 , KMnO_4 .

7. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ да фосфорнинг, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ да борнинг валентликлари топилсин.

8. Қўйидаги бирикмаларнинг структура формуллари тузилсин: алюминий оксид Al_2O_3 , перхлорат ангидрид Cl_2O_7 , метан CH_4 , рух хлорид $ZnCl_2$, сурьма (III) сульфид Sb_2S_3 , мишьяк (V) сульфид .

9. Қўйидаги бирикмаларнинг молекуляр оғирликларини ҳисоблаб топинг: азот (V) оксид N_2O_5 , аммоний сульфат $(NH_4)_2SO_4$ кальций фосфат $Ca_3(PO_4)_2$, мис сульфат $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.

10. Сульфат кислота H_2SO_4 , калий бихромат $K_2Cr_2O_7$ ва кальций нитрат $Ca(NO_3)_2$ нинг процент таркиби аниқлансин.

11. Барий хлорид $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ да неча процент сув бор?

12. 15г қўшимчаси бўлган 1 г темир колчеданида неча килограмм темир бор?

13. 130 г рух метали сульфат кислота билан реакцияга киришса, қанча рух сульфат $ZnSO_4$ ҳосил бўлади?

14. 100 г $AgNO_3$ олиш учун, нитрат кислотада қанча кумушни эритиш керак?

15. Сульфат кислота 2 г барий хлорид билан реакцияга киришганда неча грамм $BaSO_4$ ҳосил бўлади?

16. 40 г водород олиш учун қанча сувни парчалаш керак?

17. 100 г натрий сульфат ҳосил қилиш учун қанча сульфат кислота ва қанча уювчи натрий керак?

18. 10 г олтингугуртни тўла ёндириш учун неча литр кислород керак? 20 г фосфорни тўла ёндириш учунчи?

19. 40 г бертоле тузи парчаланганда неча литр кислород ҳосил бўлади?

20. 10 л водород ҳосил қилиш учун кислота билан қанча рух реакцияга киришиши керак?

21. 120 л HCl ҳосил қилиш учун неча литр хлорни водород билан бириктириш керак?

22. NH_3 олишда неча литр водородни 10 л азот билан бириктириш керак?

23. Агар реакция $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ тенглама билан ифодаланса 12 л метаннинг ёниши учун неча литр кислород керак?

24. Агар реакция $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$ тенглама билан ифодаланса, 1 л водород сульфиднинг ёниши учун неча литр хаво керак?

25. Натрийнинг сувга таъсиридан 20° ва 740 мм босимда 10 л водород ажралиб чиққан. Сув билан неча грамм натрий реакцияга киришганлиги топилсин.

26. Агар реакция $2KMnO_4 + 16HCl = 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2 + 8H_2O$ тенглама билан ифодаланса, 20 г калий перманганатнинг хлорид кислота билан таъсирлашувидан неча литр хлор ҳосил бўлади?

НООРГАНИК БИРИКМАЛАР

Кислота ва асосларнинг олиниши

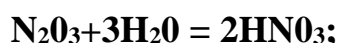
Кислоталарнинг таркибида ўрнини металлга бера оладиган водород бўлади, водород ўрнини металл олиши натижасида туз ҳосил бўлади. Кислота эритмаси нордон бўлади ва лакмусни кизартиради.

Кислоталар металлга ўрин бериши мумкин бўлган водородлари атомларининг сонига қараб, бир асосли (масалан, HNO_3), икки асосли (масалан, H_2SO_4) ва ҳоказо асосли бўлади. Кўпчилик кислоталарнинг таркибида кислород бор. Бундай кислоталар кислородли кислоталар, дейилади (масалан, HNO_3). Таркибида кислород бўлмаган кислоталар кислородсиз кислоталар деб аталади (масалан, HCl). Кислородли кислоталар молекуласининг тузилишида шу нарса характерлики, уларда металлга. ўрин бера оладиган водород металлоид билан бевосита бириккан эмас, балки кислород атоми орқали бирикади.

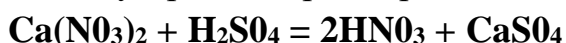
Кислоталар қуйидаги усуллар билан ҳосил қилиниши мумкин:

1) баъзи металлоидларни водород билан бириктириб, ҳосил бўлган мазсулотни сувда эритиш; масалан, хлорнинг водород билан бирикишидан водород хлорид ҳосил бўлади, бу газнинг сувдаги эритмаси хлорид кислотади;

2) кислотали оксидларга (ангидридларга) сув билан реакцияга кириштирадик; масалан:



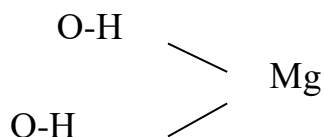
3) туз билан кислотани ўзаро таъсир эттириш; масалан:



Биринчи усул билан фақат кислородсиз кислоталар олиш мумкин. Иккинчи усулдан эса фақат кислородли кислоталар олишда фойдаланилади. Учинчи усулдан кислородли кислоталар олишда ҳам, кислородсиз кислоталар олишда зам фойдаланилади. Учувчан кислоталар ва оз эрийдиган кислоталар олишда, одатда, ана шу усулдан фойдаланилади.

Асослар таркибида ўрнини кислота қолдиғига бера оладиган ОН группа бўлади; бундайў олиш натижасида туз ҳосил бўлади. Асос молекуласидаги гидроксил группалар металл атоми билан боғланган.

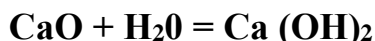
Масалан:



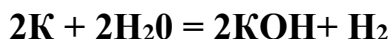
Кўпчилик асослар сувда эримайди. Сувда эрийдиган асослар ишқорлар дейилади. Ишқор эритмаси лакмусни кўкартиради, фенолфталеинни эса оч кизил тусга киритади.

Асослар қуйидаги усуллар билан ҳосил қилиниши мумкин:

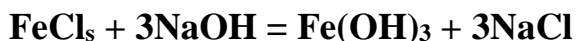
1) металл оксидларга сув бириктириш; масалан:



2) металлга сув таъсир эттириш; масалан:



3) туз ва ишқорларни бир бирига таъсир эттириш; масалан:



Биринчи ва иккинчи усулдан сувда кўпроқ эрийдиган асослар олишда — ишқорий ва ишқорий ер металлларнинг асосларини ҳосил қилишда фойдаланилади. Учинчи усулда сувда эрийдиган асослар ҳам, сувда эримайдиган асослар ҳам олиниши мумкин.

Техникада кислота ва асослар олишда *бошқа* усуллардан ҳам фойдаланилади. Масалан, техникада нитрат кислота аммиакни оксидлаш, ўювчи натрий эса NaCl нинг сувдаги эритмасини электролиз қилиш йули билан олинади.

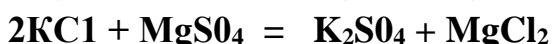
Тузларнинг олиниши

Тузларнинг қуйидаги турлари бўлади: ўрта (нормал) тузлар, нордон тузлар, асос тузлар ва комплекс тузлар.

Ўрта тузлар кислота таркибидаги қамма водороднинг ўрнини металл олишидан ҳосил бўлган маҳсулотлардир. Ўрта тузларнинг молекуласини металл ва кислота қолдигидан иборат деб караш мумкин.

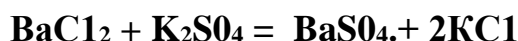
Ўрта тузларни: 1) металлни металлоидга; 2) металлни кислотага; 3) асосли оксидни кислотага; 4) металлни бошқа металлнинг тузига; 5) асосли оксидни кислотали оксидга; 6) кислотали оксидни асосга; 7) кислотами асосга; 8) тузни кислотага; 9) тузни асосга; 10) тузни бошқа тузга таъсир эттириш реакция вақтида ҳосил бўлган моддалардан бири газ ёки чўкма бўлгандагина фойдаланиш мумкин. Реакция вақтида газ ёки чўкма ҳосил бўлса, реакция охиригача боради.

Масалан, KCl ва MgSO₄ тузлари орасида бўладиган реакция охиригача бормади, чунки ҳосил бўладиган иккала туз ҳам сувда эрийди:



Эритма қуригунча буғлатилса, тўрт хил туз қолади; уларни бир биридан ажратиб олиш жуда қийин.

Аксинча, BaCl₂ ва K₂SO₄лар ўзаро таъсир эттирилса, реакция охиригача боради, чунки ҳосил бўлган тузлардан бири BaSO₄ оз эрийди:

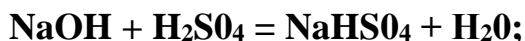


Бундай ҳолда, ҳосил бўлган тузларни филтрлаш йули билан бир биридан ажратиб олиш осон.

Нордон тузлар кислота таркибидаги водороднинг бир қисми ўрнини металл олишидан ҳосил бўлган мақсулотдир. Нордон туз молекуласининг таркибида металл ва кислота қолдиғидан ташқари, ўрнини металлга бера оладиган водород ҳам бўлади, масалан, NaHSO_4 , CaHPO_4 .

Нордон тузлар қўйидаги усуллар билан ҳосил қилиниши мумкин:

1) асос ва мўл кислотани бир бирига таъсир эттириш усули:



2) ўрта туз ва кислотани ўзаро таъсир эттириш усули:

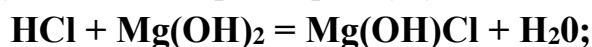


Асосли тузлар асос гидроксидининг бир қисми ўрнини кислота қолдиги олишидан ҳосил бўлган мақсулотдир. Асосли тузлар молекуласининг таркибида металл ва кислота қолдиғидан ташқари, гидроксил группа ҳам бўлади, масалан:

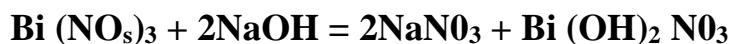


Асос тузлар қўйидаги усуллар билан ҳосил қилиниши мумкин:

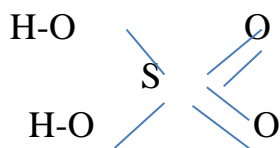
1) кислоталарга мўл асос таъсир эттириш усули:



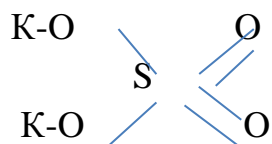
2) Ўрта тузларга асос таъсир эттириш усули:



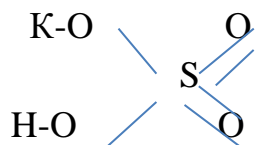
Нордон ва асосли тузлар ўрта тузларнинг гидролизланишидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Ўрта ва нордон тузларнинг структура формуласини уларга мос келадиган кислоталарнинг структура формуласидаги водороднинг кимёвий белгилари ўрнига металл белгиларини қўйиш йули билан тузиш мумкин.



сульфат кислота



ўрта туз



нордон туз

Асосли тузларнинг структура формуласини тузишда шу нарсани назарда тутиш керакки, улар таркибига кирадиган икки валентли ва уч валентли металллар валентининг бир қисми гидроксил группасини бириктиришга, бир қисми эса кислота қолдиғини бириктиришга сарф бўлади.

Мисол учун, алюминийнинг асосли нитрат тузлари $Al(OH)_2NO_3$ ва $Al(OH)(NO_3)_2$ нинг структура формуласини келтириш мумкин.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози ва унинг тошлари. 2) Сифими 50 мл ли цилиндр. 3) Шиша косача. 5) Чинни косача. 6) Воронка. 7) Ёндириш учун темир қошиқча. 8) Шиша таёқча. 9) Штатив ва пробиркалар.

Реактивлар ва материаллар.

1) Кальций. 2) Магний (кукуни). 3) Олtingугурт. 4) Магний оксид MgO . 5) Кальций оксид CaO (бўлакчалари). 6) Фосфат ангидрид P_2O_5 . 7) Кальций гидроксид $Ca(OH)_2$. 8) Натрий ацетат CH_3COONa . 9) Лакмусли қоғоз. 10) Фильтр қоғоз. 11) Дока (парчаси). 12) Оғзига пробка тикилган пробиркада хлор.

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H_2SO_4 (1:5); 2) Хлорид кислота HCl (2н.). 3) Уювчи натрий $NaOH$ (2н.). 4) Натрий карбонат Na_2CO_3 (10% ли), Магний сульфат $MgSO_4$. 6) Мис (II) сульфат $CuSO_4$ (0,5 н.). 7) Темир (III) хлорид $FeCl_3$ (0,5 н.). 8) Лакмус. 9) Фенолфталеин (спиртдаги эритмаси).

Ангидриднинг сув билан бирикиши

а) Шиша таёқча ёрдамида озгина фосфат ангидрид олинг ва уни озгина сув билан аралаштиринг. Ҳосил бўлган эритмани кўк лакмус қоғоз билан синаб кўринг. Лакмус рангининг ўзгаришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Шиша банкага озгина сув солинг. Темир қошиқчада олtingугурт бўлакчасини ўт олиб кетгунча қиздириг, қошиқни банкага туширинг ва банканинг огзини шиша пластинка билан беркитинг. Олtingугурт ёниб бўлгандан сўнг банкадан қошиқчани олинг, банкани чайқатинг ва шундан кейин, унга кўк лакмус эритмасидан кўшинг. Лакмус рангининг ўзгаришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

в) Пробиркага куруқ натрий ацетат тузидан озгина солинг ва унинг устига суюлтирилган сульфат кислота қуйинг. Ҳосил бўлган сирка кислотани хидидан билинг. Қизил фенолфталеинли қоғозни пробирканинг четига тегизмасдан, унинг оғзига тутинг. Қоғознинг рангсизланишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Асосли оксидларнинг сув билан бирикиши

а) Пробиркага озгина магний оксид билан сув солиб чайқатинг. Суюкликка лакмус эритмасидан қўшинг. Лакмуснинг кўкаритиини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Чинни косачада бир бўлак сундирилмаган оҳакни сув билан хўлланг. Бунда иссиклик чиқишини ва оҳак бўлакчалари кукунга айланишини кузатинг. Кукуннинг бир қисмини пробиркадаги сувга солиб чайқатинг ва эритмани қизил лакмус билан синаб кўринг. Реакция тенгламасини ёзинг

Металларнинг сув билан ўзаро таъсири

а) Докага озгина кальций метали ўранг, сўнгра уни сув тўлдирилиб, сувли косачага тўнкарилган пробирка остига тутинг. Ажралиб чиқаётган газни пробиркага йиғинг. Пробирка оҳзини горелка алангасига якинлаштириб, пробиркага йиғилган газ водород эканлигини исботланг. Пробирка оғзини пастга қаратиб ушлаб турунг. Бунда газ ёниб кетиши керак. Косачадаги сувнинг лойқаланишини кузатинг. Суюкликка бир неча томчи фенолфталеин томизинг. Бунда эритма оч қизил рангга кирганини кўрасиз. Сув ва кальций орасида бўладиган реакция тенгламасини ёзинг.

б) Пробиркага 5 мл сув қуйинг ва унинг устига озгина магний кукуни солинг. 3—5 минут қиздиринг ва, шундан кейин, пробиркага 1—2 томчи фенолфталеин томизинг. Бунда эритманинг оч қизил тусга кирганини кўрасиз. Реакция тенгламасини ёзинг.

Тузнинг ишқор билан ўзаро таъсири

а) $MgSO_4$, $FeCl_3$ ва $CuSO_4$ тузларнинг эритмалари солинган пробиркаларга $NaOH$ эритмасидан қуйинг. Чўкма ҳосил бўлишини кузатинг ва уларнинг рангини қайд этинг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

б) Чинни косачага Na_2CO_3 нинг 10х%ли эритмасидан 60 мл қуйинг ва унга 5 г $Ca(OH)_2$ кўшинг. Ҳосил бўлган аралашмани қайнатинг,; кайнайвериб куриб кетмаслиги учун, сув кўшиб турунг. Қайнатишни Na_2CO_3 батамом реакцияга киргунча давом эттиринг. Na_2CO_3 нинг батамом реакцияга киришганини билиш учун, эритманинг бир қисмини филтрланг ва филтратга хлорид кислота кўшиб кўринг: агар Na_2CO_3 нинг ҳаммаси реакцияга киришган бўлса, хлорид кислота қушганда карбонат ангидрид пуфакчалари ҳосил бўлмайди. Реакция тамом бўлгач, суюкликни филтрлаб, чўкмадан ажратинг ва филтратни қуригунча буғлатинг. Реакция тенгламасини ёзинг, филтратда қандай модда борлигини ва чўкма қандай модда эканлигини кўрсатинг.

Металлнинг металлоид билан бирикиши

(Иш мўрили шкафда олиб борилади)

Рух сульфид олиш учун 0,5 г рух билан қанча олтингугурт бирикишини ҳисобланг. Технокимёвий тарозида 0.5 г рух ва шу рухга тўғри келадиган миқдорда олтингугурт тортиб олинг. Рух билан олтингугуртни аралаштиринг, аралашмани штатив ҳалқаси устига қўйилган темир пластинкага қуйинг. Аралашмани ёниб турган чўп билан ёндиринг (эҳтиёт бўлинг, мўрили шкафнинг ойнасини тушириб туриб қаранг). Аралашма алангаланиб, рух сульфиднинг оқ қукуни ҳосил бўлишини кузатинг.

Шу рух сульфиддан пробиркага солиб, унинг устига суюлтирилган хлорид кислота қўйинг. Палағда тухум ҳидига ўхшаш ҳидли газ водород сульфид ажралиб чиқишини кузатинг. Демак, рух сульфид сульфид кислотанинг тузи экан. Реакция тенгламасини ёзинг.

Асосли оксид билан кислотанинг ўзаро таъсири

Озгина (0,5 г чамасида) кўрғошин оксидни пробиркага солиб, унинг устига суюлтирилган хлорид кислота қуйинг, пробиркадаги аралашмани қайнагунча қиздиринг ва бир неча минут қайнатинг. Суюқликни бошқа пробиркага қуйиш йўли билан уни чўкманинг эримаган қисмидан ажратиб олинг. Суюқлик бор пробирка совутилганда кўрғошин хлориднинг оқ кристалл ҳолида чўқишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Кислотали оксид билан асоснинг ўзаро таъсири

Пробиркага озгина барийли сув $\text{Ba}(\text{OH})_2$ қуйинг ва эритмага Кипп аппаратидан карбонат ангидрид CO_2 юборинг. Оқ чўкма ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Кислота билан асоснинг ўзаро таъсири

Чинни косачага HCl нинг 2 н. эритмасидан 10 мл солинг ва унинг устига оз-оздан NaOH нинг 2н. эритмасидан қўшинг. Ҳар бир порция NaOH қўшилгандан кейин эритмани шиша таёқча билан аралаштиринг ва эритмадан таёқча билан бир томчи олинг ва уни лакмусли қоғозга текказиб текшириб туринг. Шундай қилиб эритмани нейтралланг. Нейтралланган эритма кўк лакмусли қоғознинг ҳам, кизил лакмусли қоғознинг ҳам рангини ўзгартмайди. Олинган нейтрал эритмани қуригунча буғлатинг. Ҳосил бўлган тузнинг мазасини татиб кўринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Металлнинг бошқа металл тузи билан ўзаро таъсири

Пробиркага мис сульфат CuSO_4 эритмасидан қўйиб унга 2—3 дона рух солинг, эритмани қайнагунча қиздиринг ва унинг ранги йўқолгунча чайқатинг. Металл ҳолидаги мис ажралиб чиқишини кузатинг. Эритмани филтрлаб олиб, чинни косачада қуюлгунча буғлатинг, совутинг ва рангсиз рух купороси $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ кристалларининг чўки шини кезатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Туз билан кислотанинг ўзаро таъсири

Пробиркага озгина кумуш нитрат AgNO_3 эритмаси солиб, унинг устига суюлтирилган хлорид кислота қўшингда, аралаштиринг. Творогга ўхшаш оқ чўкма тушишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Туз билан асоснинг ўзаро таъсири

Пробиркадаги темир (III)хлорид FeCl_3 эритмасига ўювчи натрий эритмасидан қўшинг. Қўнғир тусли чўкма тушишини кузатинг. Эритмада бир вақтда NaCl ҳам ҳосил бўлади, буни филтрланган эритмани буғлатиш йўли билан исботлаш мумкин. Реакция тенгламасини ёзинг.

Тузнинг бошқа туз билан ўзаро таъсири

а) Пробиркадаги барий хлорид BaCl_2 эритмасига калий сульфат K_2SO_4 эритмасидан қўшинг.

б) Пробиркадаги барий нитрат $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ эритмасига магний сульфат MgSO_4 эритмасидан қўшинг. Иккала ҳолда ҳам оқ чўкма тушишини кузатинг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Асосли тузнинг ҳосил бўлиши

а) Пробиркадаги мис сульфат эритмасига, NaOH эритмасидан мўлроқ қўшинг. Ҳаво ранг аморф чўкма $\text{Si}(\text{OH})_2$ тушишини кузатинг. Пробиркани қиздиринг. $\text{Si}(\text{OH})_2$ нинг парчаланиши натижасида чўкманинг қорайишини — қора мис (II)оксид ҳосил бўлишини кузатинг.

Бошқа пробиркадаги мис сульфат эритмасига NaOH эритмасидан озгина кқшинг. Пробиркани қиздиринг.

б) Пробиркадаги қўғошин ацетат эритмаси устига озгина кўрғошин оксид қўшинг ва қиздиринг. Оқ чўкма асос туз $\text{Pb}(\text{OH})(\text{CH}_3\text{COO})$ нинг ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Кислота ва ишқор эритмаларнинг индикаторларга таъсири

Учта тоза пробирка олиб, унинг хар бирига 5-6 мл.дан дистилланган сув куйинг ва хар қайси пробиркага 1-2 томчидан фенолфталеин эритмасидан томизинг. Сўнгра биринчи пробиркага 2-3 мл хлорид кислота, иккинчисига 2-3 мл ўювчи натрий эритмаларидан қўшинг ва яхшилаб чайқатинг. Учинчи пробиркага нисбатан бу пробиркаларда индикаторлар рангининг қандай ўзгаришини аниқланг. Худди шу тажрибани метилоранж эритмаси, универсал индикатор ва лакмус қоғозлари билан ҳам такрорланг. Кузатилган натижаларни жадвалга ёзинг ва эслаб қолинг.

Кислотали оксид ва унинг кислотасини ҳосил қилиш

(тажриба мўрили шкафта бажарилади)

Тоза шиша стаканчага озроқ дистилланган сув солиб, унга 1-2 томчи метилоранж эритмасидан томизинг. Сўнгра металл қошиқчага олтингугурт кукунидан солиб, уни спирт лампа алангасида ёндиринг. Ёниб турган олтингугуртни қошиқчаси билан сув солинган стаканга секин сувга тегазмасдан тушириб, стакан оғзини шиша пластинка ёрдамида беркитинг.

Олтингугурт ёниш натижасида ҳосил бўлган аланга рангига ва чиқаётган газнинг ҳидига эътибор беринг. Стаканнинг оғзини қайтадан шиша пластинка билан ёпиб, чайқатиб ткрган ҳолда олтингугурт (IV)-оксидини сувда эритинг ва эритма рангининг ўзгаришини кузатинг. Олтингугурт ёниш реакцияси ва ҳосил бўлган оксиднинг сувда эриш реакцияси тенгламаларини ёзинг.

Асосли оксид ва асоснинг ҳосил бўлиши

Озгина магний қириндисини қисқич билан олиб, уни спирт лампа алангасида ёндиринг. Магний ёниб бўлганидан кейин қолган оқ рангли магний оксидини сув куйилган пробиркага солинг, яхшилаб чайқатинг. Ҳосил бўлган эритмага 1-2 томчи фенолфталеинтомизинг ва эритма рангининг ўзгаришини кузатинг. Магний оксиди ва гидроксиднинг ҳосил бўлиш реакциялари тенгламаларини ёзинг. Улар қандай хоссага эга?

Амфотер гидроксиднинг ҳосил бўлиши

а) пробиркага $AlCl_3$ эритмасидан 5-6 мл куйинг ва унинг устига то чўкма ҳосил бўлгунча ишқор эритмасидан томизинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) ҳосил бўлган чўкмани суюқлиги билан чайқатиб, икки пробиркага бўлинг. Биринчи пробиркага кислота, иккинчисига эса ишқор эритмаларидан қўшинг. Иккала пробиркадаги чўкма ҳам эриб кетади. Чўкманинг кислотада ҳам, ишқорда ҳам эриши сабабини тушунтириб беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Ўрта тузларнинг ҳосил бўлиши

Иккита пробиркага $Pb(NO_3)_2$ эритмасидан 3-4 мл.дан қуйинг. Биринчи пробиркага натрий хлорид иккинчисига эса магний сульфат эритмаларидан қўшинг. Қандай моддалар чўкмага тушди. Реакцияни молекуляр ва ион-молекуляр тенгламаларини ёзинг.

Нордон тузларнинг ҳосил бўлиши

Пробиркага $Ca(OH)_2$ (оҳак суви) эритмасида озгина қуйинг ва эритмага Кипп аппарати орқали оқ чўкма ($CaSO_3$) ҳосил бўлгунча карбонат ангидрид юборинг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Ҳосил бўлган чўкма бутунлай эриб кетгунча карбонат ангидрид юбришни давом эттиринг. Чўкманинг эриши кальций гидрокарбонат ҳосил бўлишини билдиради.

Эритмани қиздириг, яна чўкма ҳосил бўлади. Бунинг сабабини тушунтириг ва реакция тенгламаларини ёзинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Кислородли, кислородсиз, бир асосли, икки асосли ва уч асосли кислоталарга мисоллар келтиринг.

2. Қўйидаги ангидридларга тўғри келадиган кислоталарнинг формулаларини ёзинг: SO_3 , N_2O_3 , N_2O_5 , CrO_3 , Mn_2O_7 .

3. Қўйидаги кислоталарга тўғри келадиган ангидридларнинг формулаларини ёзинг: гипохлорит кислота $HClO$, перхлорат кислота $HClO_4$, ортофосфат кислота H_3PO_4 , арсенит кислота H_2AsO_3 , пирофосфат кислота $H_4P_2O_7$.

4. HCl олиш учун, темир (III) хлорид $FeCl_3$ га қандай модда таъсир эттириш керак? Реакция тенгламасини ёзинг.

5. Ўзингизга маълум бўлган ҳамма эрувчи асосларни айтиб беринг.

6. Қандай усуллар билан $NaOH$ ҳосил қилиш мумкин? Реакция тенгламаларини ёзинг.

7. Хром гидроксид олиш учун хром сульфат $Cr_2(SO_4)_3$ эритмасига қандай модда таъсир эттириш керак? Реакция тенгламасини ёзинг.

8. Қўйидаги кислоталарнинг структура формулаларини ёзинг: сульфит кислота H_2SO_3 , метафосфат кислота HPO_3 , ортофосфат кислота H_3PO_4 , пироантимонат кислота $H_4Sb_2O_7$.

9. Калий сульфат, калий нитрат, алюминий нитрат, алюминий сульфат кальций фосфатнинг формулаларини ёзинг.

10. Қўйидаги тузларга тўғри келадиган кислоталарнинг формулаларини

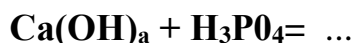
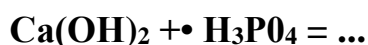
ёзинг: FeCO_3 , Na_2SO_4 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, KMnO_4 , K_2CrO_4 , KClO_4 , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$.

11. Қўйидаги тузларнинг структура формулаларини тузинг: Na_2SO_3 , KNO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

12. Тузлар ҳосил қилишнинг ҳамма усулларида фойдаланиб, CaSO_4 ҳосил қилиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.

13. Калий гидросульфат, натрий гидрокарбонат, кальций гидрофосфат, алюминий гидроксисульфат, висмут гидроксинитратларнинг формулаларини ёзинг.

14. Қўйидаги реакцияларда нордон тузлар ҳосил бўлади, шу реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



15. Қўйидаги тузлардан ўрта тузлар ҳосил бўлиш реакциялари тенгламаларини ёзинг: Na_2HPO_4 , NaH_2PO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3\text{Cl}$, $\text{Bi}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$.

КИМЁНИНГ ҚОНУНЛАРИ

Массалар сақланиш қонуни (М.В.Ломоносов, А.Лувуазье- Лаплас)

Кимё ва физиканинг асосий қонунларидан бири моддалар оғирлигининг сақланиш қонунидир. Бу қонунни улуг рус олими М. В. Ломоносов (1711 — 1765) кашф этган, таърифлаб берган ва уни тажрибада исботлаган. Ломоносов бу қонунини биринчи марта, 1748 йилнинг 5 июнида Эйлерга ёзган хатида. кейинчалик ўзининг „Жисмларнинг қаттиқлиги ва суюқлиги дақидаги мўлоқазлар“ деган асарида баён этган:

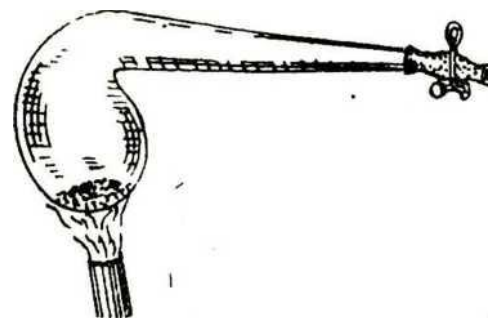
Дабиатда бўладиган ўзгаришлар шу тарифа содир бўладики, бир жисмдан канча нарса камайса, бошқа бир жисмга шунча нарса кнлади, бинобарин, бир ерда Канча материя кўпайса, бошқа ерда шунча материя камаяди . М. В. Ломоносов тарозидан фойдаланиб аниқ тортиш йули билан кимёвий ўзгаришлар вақтила моддаларнинг умумий оғирлиги ўзгармай колишини исбот килди. У металларни ёпиқ идишда киздирди ва уларни киздиришдан олдин қам, қиздирилгандан кейин ҳам тортиб курди, сунгра идишни очиб яна тортиди. М.В. Ломоносов 1756 йилда килган ишлари тўғрисидаги ҳисоботида ўз текширишларини баён қилиб, бундай деган: “Кавшарлаб маҳкам беркитилган шиша идишларда тажрибалар қилиб курилди. Ушбу тажрибалар машхур Роберт Борлнинг фикри нотўғри

эканлигини кўрсатди, чунки ташқи ҳаво кирмас экан, кўйдирилган металлнинг оғирлиги ўзгармай, бир миадорда қолади".

Ломоносов моддалар оғирлигининг сақланиш қонунини материя тузилишининг атомистик таълимотидан келтириб чиқарди. Бу қонуннинг маъноси шуки, кимёвий процесларда иштирок этган атомларнинг умумий сони ўзгармайди, шу билан бирга, ҳар қайси атомнинг оғирлиги ҳам ўзгармайди. Ҳозирги вақтда моддалар оғирлигининг сақланиш қонуни бундай таърифланади:

„Реакцияга киришган моддаларнинг оғирлиги реакция натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг оғирлигига тенг“.

Ломоносов кашф этган бу қонун кимё учун ниҳоятда катта аҳамиятга эга, чунки у, моддаларнинг кимёвий ўзгариши таълимотнинг асосидир. Химиклар ана шу қонундан фойдаланиб, ҳар хил ҳисобларни қиладилар ва ўз илмий текшириш ишларининг тўғрилигини текшириб кўрадилар, чунки реакция учун олинган ва Реакция натижасида лосил бўлган моддаларнинг оғирликлари бирбирига тенг бўлмаслиги олиб борилган текширишнинг хато эканлигини кўрсатади. Моддалар оғирлигининг сақланиш қонуни лабораторияда ҳам, саноатда ҳам доимо қулланилиб турадиган қонунлар қаторига киради.



Металларни киздириш учун ишлатиладиган реторта.

Тажриба қисми:

Берк идишда металларнинг оксидланиши (М. В. Ломоносов тажрибаси).

400 — 500 мл сиғимли ретортага темир кукунидан ярим қошиқча солинг. Ретортанинг учига узунлиги 12— 15 см резина най кийғизинг. Найнинг охиридан 2 — 3 см бери жойини винтли кискич билан қисиб кўйинг, сунгра ретортани 0.01 г гача аниқлик билан тортинг. Реторта ичидаги кукунни доимо чайқатиб туриб, ретортани горелканинг пастрок алангасида аста секин киздиринг. Кукун қорайиб, чакнамай қолгандан сунг, киздиришни тухтатинг. Ретортани совутиб, юқорида кўрсатилган аниқлик билан яна тортиб курунг. Киздиришдан олдин қам, қиздирилгандан кейин ҳам ретортанинг оғирлиги ўзгармай қолганини қайд этинг.

Винтли кискични секингина очинг, реторта ичига ҳаво шиддат билан киришини кўрасиз. Ретортани яна тортиб курунг. Нима учун унинг оғирлиги ортди? *Кўзатилганларни ёзиб олиш тартиби:*

1. Ретортанинг киздиришдан олдинги ва қиздирилгандан кейинги оғирлиги — V_v

2. Ретортанинг даво киритилгандан кейинги оғирлиги — V_5 .
3. Қиздириш (кўйдириш) натижасида металл оғирлигининг ортиши $-V_x$.

Машқ ва масалалар:

1. Ломоносов моддалар оғирлигининг сакланиш қонунини қандай таърифлади?
2. Металл берк идишда қиздирилганда унинг оғирлиги идишга ҳаво киритилгунча нима учун ўзгармайди?
3. Металл берк идишда⁷ қиздирилганда қандай полиса юз беради?
4. Шамни ёндириш тажрибасида тарози; инг шам турган палласи нима учун босиб кетади?

Авогадро қонуни (А.Авогадро 1811й.)

Бир хил шароитда (бир хил босим ва температурада) тенг ҳажмдаги газларда молекулалар(атомлар, ионлар)сони ўзаро тенг бўлади.

Моляр ҳажм - хоҳлаган газнинг бир моли нормал шароитда 22,4 литр ҳажмни эгаллайди.

$$V_M = \frac{V}{n}$$

V_M =моляр ҳажм.

V =системадаги модданинг ҳажми.

n =системадаги модданинг миқдори.

P_n -нормал босим

R -универсал шаз доимийси

m - масса

T -ҳарорат

$$V_1 = \frac{V_n \cdot P_n \cdot T_1}{V_1 \cdot T_n} \quad P_1 = \frac{V_n \cdot P_n \cdot T_1}{V_1 \cdot T_n} \quad n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} \quad P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} \quad m = \frac{M \cdot P \cdot V}{R \cdot T} \quad M = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V}$$

$$P = \frac{m \cdot R \cdot T}{V \cdot M}$$

$P = \text{Па, кПа}$	$R = 8,314$	$P = \text{Па}$	$V = \text{мл}$
$P = \text{мм.сим.уст.}$	$R = 62400$	$P = \text{кПа}$	$V = \text{л}$
$P = \text{атм}$	$R = 0,082$	$T = 273\text{K} + t^{\circ}\text{C}$	

Хар қандай модданинг 1 молида $6,02 \cdot 10^{23}$ заррача (молекула, ион, атом) бўлади.

1 моль H_2 да $6,02 \cdot 10^{23}$ молекула бор, ундаги атомлар сони икки марта кўп яъни $12,04 \cdot 10^{23}$ та.

Газ моддалар ($\text{H}_2, \text{O}_2, \text{F}_2, \text{Br}_2, \text{N}_2, \text{I}_2$) да атомлар сони молекулалар сонидан икки марта кўп бўлади.

Гей-Люссак қонуни: Ўзгармас босимда газ ҳажмининг ўзгариши температурага тўғри пропорционал. $VT = \text{const}$

Бойл-Мариот қонуни: берилган микдордаги газнинг ўзгармас температурадаги ҳажмдаги шу газнинг босимига тескари пропорционалдир. $PV = \text{const}$

Газлар аралашмасининг ҳажмдан фойдаланиб гелийга нисбатан зичлигини топиш:

$$D_{(\text{He})} = \frac{V_1 \cdot M_1 + V_2 \cdot M_2 + \dots}{(V_1 + V_2) \cdot 4}$$

Газлар аралашмасининг ҳажмий улушидан фойдаланиб гелийга нисбатан зичлигини топиш

$$D_{(\text{He})} = \frac{\varphi_1 \cdot M_1 + \varphi_2 \cdot M_2 + \dots}{100 \cdot 4}$$

$$D_{(\text{He})} = \frac{M_1 \cdot V_1}{V_1 \cdot 4} \quad D = \frac{Mr}{22,4}$$

Газлар аралашмасининг ўртача моляр массасини топиш

$$Mr = \frac{\varphi_1 \cdot M_1 + \varphi_2 \cdot M_2 + \dots}{100}$$

ҳажмий улушдан масса улушга ўтиш.

$$\omega = \frac{\varphi_1 \cdot M_1 \cdot 100}{\varphi_1 \cdot M_1 + \varphi_2 \cdot M_2}$$

Каррали нисбатлар қонуни (Ж.Дальтон 1804 йил).

Агар икки элемент ўзаро бирикиб бир неча кимёвий бирикма ҳосил қилса элементлардан бирининг шу бирикмалардаги иккинчи элементнинг бир хил масса миқдорида тўғри келадиган масса миқдори ўзаро кичик бутун сонлар нисбатида бўлади.

Эквивалентлар қонуни

Ҳар қандай модда ўз эквивалентига пропорционал ҳолда реакцияга киришади. 1814 йил Волластон фанга эквивалент тушунчасини киритди. Бир эквивалент (1 масса қисм) водород ёки бир эквивалент (8 масса қисм) кислород билан бирикадиган (ёки ўрнини оладиган) оғирлик миқдори модданинг эквиваленти дейилади.

Кимёвий элемент эквиваленти;

Э - эквивалент

В - валентлик

Ar - нисбий атом масса

$$\mathcal{E} = \frac{A}{B} \quad A = \mathcal{E} \cdot B \quad B = \frac{Ar}{\mathcal{E}}$$

Оксидлар, асослар, кислоталар ва тузлар эквиваленти қуйидагича топилади:

$$\mathcal{E}(\text{оксид}) = \frac{M(\text{оксид})}{V_{\text{элемент}} \cdot \text{атомсони}} \quad \mathcal{E}(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{102}{2 \cdot 3} = 17$$

$$\mathcal{E}(\text{кислота}) = \frac{M(\text{кислота})}{H_{\text{сони}}} \quad \mathcal{E}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{2} = 49$$

$$\mathcal{E}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{60}{1} = 60 \quad \mathcal{E}_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{98}{3} = 32,67$$

$$\mathcal{E}(\text{асос}) = \frac{M(\text{асос})}{OH_{\text{сони}}} \quad \mathcal{E}(\text{Al}(\text{OH})_3) = \frac{78}{3} = 26$$

$$\mathcal{E}(\text{муз}) = \frac{M(\text{муз})}{V_{\text{металл}} \cdot \text{атомсони}} \quad \mathcal{E}(\text{FeCl}_2) = \frac{127}{2} = 63,5$$

Ҳажмий нисбатлар қонуни (1808 йил, Гей-Люссак)

Кимёвий реакцияга киришувчи ва реакция натижасида ҳосил бўлган газ моддаларнинг ҳажмлари нисбати ўзаро кичик бутун сонлар каби бўлади.

ГАЗ ҚОНУНЛАРИ

Газ ҳолати ҳарорат (t), босим (p) ва ҳажм (v) га боғлиқ. $p = 1 \text{ ат} = 760 \text{ мм}$ симоб устуни ва $t = 0^\circ$ бўлган шароит нормал шароит дейилади. Нормал шароитда ҳажм v_0 билан, босим эса p_0 билан белгиланади. Нормал шароит дан унча фарқ қилмайдиган шароитдаги газлар қуйидаги қонунларга маълум даражада бўйсунди: Ҳарорат ўзгармас бўлганда муайян массали газнинг ҳажми босимга тескари пропорционалдир (Бойль— Мариотт қонуни):

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{p_2}{p_1} \text{ ёки } pv = \text{const}$$

1) Ўзгармас босимда муайян массали газнинг ҳароратси 1° оширилганда унинг ҳажми 0° ҳароратдаги ҳажмининг $1/273$ хиссасича ошади (Гей-Люссак қонуни)

$$2) \quad v = v_0 \left(1 + \frac{1}{273} t \right)$$

Агар тенгламага абсолют ҳарорат қиймати $T = t + 273$ ни қўйсак, бу қонуннинг қуйидаги ифодаси чиқади:

$$\frac{v}{T} = \frac{v_0}{273}$$

$\frac{v_0}{273}$ ўзгармас қиймат бўлгани учун:

$$\frac{v}{T} = \text{const} \text{ ёки } v = \text{const } T \text{ бўлади.}$$

Демак, ўзгармас босимда муайян газ массасининг ҳажми абсолют ҳароратга тўғри пропорционалдир.

Элементларнинг валентлиги

Валентлик атомдан ўзилиб чиқадиган ёки унга бирикадиган электронлар сони билан улчанади. Атом электрон йўқотса, мусбат зарядланади ва мусбат валентликни намоён қилади.

Атом электрон бириктириб олса, манфий зарядланади ва манфий валентликни намоён қилади. Масалан, водород битта электрон беради ва, шунинг учун, 1 валентли, кислород эса иккита электрон қабул қилади ва, шу сабабли, —2 валентли бўлади.

Элементларнинг мусбат валентлиги +8 дан, манфий валентлиги эса —4 дан ошмайди. Бирикмаларда водород атомлари, одатда, мусбат, кислород атомлари эса манфий зарядланган бўлади.

Металлар, водородга ухшаб, қамма вақт деярли мусбат валентликни намоён қилади. Металлоидлар учун манфий валентлик хосдир, аммо улар, кўпинча (кислород билан ҳосил қилган бирикмаларида), мусбат зарядланган ҳам бўлади. Баъзи элементлар (кислород, калий, кальций, алюминий ва бонқалар) ўзгармас валентликка эга, баъзиларининг (темир, марганец, хлор ва бонқаларнинг) валентлиги ўзгарувчан бўлади. Карамакарши зарядланган атомлар бирбирига тортилиб, электронейтрал молекулалар ҳосил қилади.

Кўп ҳолларда молекула ҳосил бўлишида янги электрон жуфтлари пайдо бўлади; бунда электронлар бир атомдан иккинчи атомга ўтмай, бир атомга томон силжийди. Бу ҳолда ҳам мусбат ва манфий валентлик намоён бўлади, чунки электронлар силжиши натижасида атомларнинг заряди ўзгаради.

Бирикманинг формуласи маълум бўлса, бу бирикманинг таркибидаги бирор элементнинг валентлигини зисоблаб топиш мумкин. Бунинг учун, шу бирикманинг таркибидаги бонқа элементларнинг валентлигини билиш керак.

Мисол. Калий бихромат $K_2Cr_2O_7$ даги хромнинг валентлиги ашқлансин.

Ечиш. Кислород манфий валентлигининг умумий сонини топамиз. Лар бир кислород атомининг заряди 2 га тенг ва, шунинг учун, кислороднинг 7 атоми 14 манфий зарядга эга. Манфий зарядлар канча бўлса, калий ва хромнинг мусбат за

рядлари ҳам шунча бўлади. Калий бир валентли металл бўлгани сабабли, унинг иккита атоми зкиссасига икки мусбат заряд тўғри келади. Қолган 12 мусбат заряд хром атомларига тегишли. Лар қайси хром атомга эса 6 мусбат заряд тўғри келади. Демак, хромнинг валентлиги + 6 га тенг."

АТОМ ТУЗИЛИШИ

Орбиталларнинг тўлиб бориш тартиби

Паули принципи - бир атомда тўртала квант сонлари бир хил бўлган иккита электрон бўла олмайди.

Гунд қондаси - айна поғоначада турган электронлар мумкин қадар жуфтлашмасликка яъни спинларнинг йигиндисини мумкин қадар катталаштиришга интилади.

Клечковский қондалари:

1. Атом орбиталларнинг электрон билан тўлиб боришида аввал $(n+1)$ нинг йигиндиси энг кичик қийматига мос келадиган орбиталлар аввал тўлади.

2. Агар бир чеча орбиталлар учун $(n+1)$ нинг қиймати тенг бўлса, аввал n нинг кичик қийматидан бошлаб электрон орбиталлар электрон билан тўлиб боради.

Электрон орбиталларнинг энергиялари қиймати қуйидагича бўлади.

$$1S < 2S < 2P < 3S < 3P < 4S < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p:$$

Бор назариясининг асосий постулатлари:

1. Электрон ядро атрофида маълум бир ўзгармас масофада ҳаракатланади. Бунда энергия ютмайди ҳам, чиқармайди ҳам.

2. Атомда электрон бир стационар орбитадан 2-сига ўтганда энергия ютилади ёки ажралиб чиқади.

$2(2L + 1)$ ҳар бир ячейкадаги максимал электронлар сони.

$N_{\text{орб}} = n^2$ поғоналардаги орбиталлар сони

$N_e = 2n^2$ поғоналардаги электронлар сони

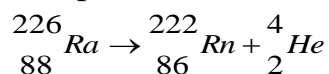
$(2L + 1)$ ҳар бир орбиталдаги ячейкалар сони.

$N_{\text{ячейка}} = n^2$ ҳар бир электрон қаватдаги энергетик ячейкалар сони

Магнит майдонига тортилиш хусусияти **парамагнит** дейилади .ишқорий ,ишқорий-ер металлари Al, Sc, V, O₂, NO, CuCl₂, MnO баъзи оралик металлларнинг тузлари, эркин радикаллар, кўпчилик координацион бирикмалар парамагнит хусусиятига эга.

Ядро реакциялари

Альфа емирилишда -масса 4 бирликка ядро заряди 2 бирликка камаяди



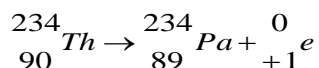
β^- -емирилиш икки хил β^- ва β^+ бўлади.

β^- (кўп холларда β^- -емирилиш)-емирилишда электрон ажралиб чиқиб,

изотопнинг ядро заряди бир бирликка ортади, массаси ўзгармайди. Чунки нейтроннинг протонга айланиши натижасида ядрога қўшимча протон ҳосил бўлади:

$${}^1_0n \rightarrow {}^1_{+1}p + {}^0_{-1}e; \quad {}^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^0_{-1}e$$

β^+ - емирилишда позитрон ажралиши натижасида ядро заряди бир бирликка камаяди, массаси ўзгармайди. Позитрон электроннинг аналоги бўлиб, ундан мусбат заряди билан фарқ қилади. β^+ - емирилишда протоннинг нейтронга айланишидан позитрон ҳосил бўлади.

$${}^1_{+1}p \rightarrow {}^1_0n + {}^0_{+1}e$$


Электрон қамраб олиш. Ядрога энг яқин бўлган қаватдан электрон ядрога қулаб, протонга бирикади ва протон нейтронга айланади: $e^- + p \rightarrow n$

Электрон қамраб олишда изотоп массаси ўзгармай, ядро заряди бир бирликка камаяди.

Изотоплар – ядро заряди бир хил, массаси ҳар хил. Изотопларда протон ва электронлар сони бир хил, нейтронлар сони ва атом масса ҳар хил.

Изобарлар – ядро заряди ҳар хил, атом массаси бир хил. Изотопларда атом масса бир хил, электронлар, протонлар, нейтронлар сони ҳар хил бўлади.

Изотонларда – нейтронлар сони бир хил бўлган атомлар тури. Изотонларда нейтронлар сони бир хил, протон, электронлар сони ва атом масса ҳар хил бўлади.

Д. И. МЕНДЕЛЕЕВНИНГ ЭЛЕМЕНТЛАР ДАВРИЙ СИСТЕМАСИ

Кимёвий элементларнинг ҳозирги замон илмий классификацияси 1869 йилда рус олими Д.И. Менделеев кашф этган даврий қонунга асосланади.

Бу қонунга кўра, элементларнинг хоссалари уларнинг атом оғирликларига даврий суратда боғлиқдир.

Бунинг маъноси шуки, агар кимёвий элементлар атом оғирликларининг ортиб бориши тартибида бир қаторга терилса, уларнинг хоссалари бир нечта элементдан сўнг яна такрорланади.

Кейинроқ бориб, ҳар қандай элементнинг хоссалари шу элемент атомининг ички тузилишига, бу эса, ўз навбатида, ядро мусбат зарядининг сонига боғлиқ эканлиги исботланди. Элементлар атом оғирлигининг ортиши тартибида бир қаторга териб чиқилса, элемент атомининг номери ядронинг мусбат заряди сонига тўғри келади (баъзи ҳолларгина бундан мустасно).

Шу муносабат билан даврий қонунга янгича, анча аниқ таъриф берилди: „Элементларнинг ва улар бирикмаларининг хоссалари атом ядроларининг зарядларига даврий равишда боғлиқдир“.

Д. И. Менделеев элементлар хоссаларининг даврий ўзгаришига қараб, ўзининг даврий системасини тузди. Даврий система да элементлар даврларга, қаторларга ва группаларга бўлинган

Ҳамма элементлар 10 та горизонтал қаторга жойлаштирилиб, 7 даврга бўлинган. Даврлардаги элементлар сони қуйидагича: I даврда — 2 элемент; II ва III даврларда 8 тадан элемент; IV ва V даврларда — 18 тадан элемент; VI даврда — 32 элемент ва VII даврда — 14 элемент бор.

I, II ва III даврлар кичик даврлар деб, қолганлари эса катта даврлар деб аталади. VII давр тугалланмаган даврдир. Кичик даврлар бир қатор элементлардан таркиб топган бўлиб, IV—VI катта даврларнинг (ҳар бири 2 қаторни ўз ичига олади. Биринчи давр водород билан бошланиб, гелий (инерт газ) билан тугайди. Тугалланмаган еттинчи даврдан бошқа ҳамма даврлар ишқорий металл билан бошланиб, инерт газ билан тугайди.

Ҳар бир даврнинг ичида (иккинчи даврдан бошлаб), тартиб номери ортиб бориши билан, элементнинг валентлиги аста секин ўзгариб боради, металл хоссалари заифлашиб, металлоидлик хоссалари кучайиб боради. Ҳар бир даврда типик металлдан астасекин типик металлоидга ўтилади ва давр инерт газ билан тугалланади.

Горизонтал қаторларда жойлашган элементлар вертикал бўйича шундай группаланганки, хоссалари ўхшаш элементлар бир бирининг остига жойлаштирилган, бир бири остига жойлаштирилган бу элементлар даврий жадвалнинг группаларини ташкил қилади.

Ҳаммаси бўлиб туккизта группа бор. Уларнинг саккизтаси I дан VIII гача ракам билан белгиланган, охиригиси эса нулинчи группа дейилади; бу группада кимёвий реакцияларга киришмайдиган инерт газлар жойлашган. I—VII группанинг ҳар бири асосий, ва қўшимча группачаларга бўлинади.

Асосий группачалар типик давр деб аталувчи иккинчи ва учинчи давр элементларидан ва катта даврларнинг уларга ўхшаш элементларидан иборат.

I ва II группанинг типик элементлари, катта даврларнинг жуфт қаторидаги элементлар билан биргаликда, асосий группачаларни ташкил қилади; улар жадвалда чап томонга сўрилган.

III—VII группанинг типик элементлари ҳам, катта даврларнинг тоқ қаторидаги элементлар билан биргаликда, асосий группачаларни ташкил этади; улар жадвалда ўнг томонга сурилган.

Бир группачада жойлашган элементлар бир бирига энг ўхшаш бўлиб, тўла аналоглар дейилади. Улар давр ичида бир хил вазиятда туради.

Битта группанинг ҳар хил группачасида жойлашган элементлар эса бир бирига кам ўхшаш бўлиб, улар чала аналоглардир. Бу элементлар давр ичида ўз вазиятлари жиҳатидан ҳам фарқ қилади.

Элементлар хоссаларининг даврийлиги (биринчи навбатда валентлиги) атомларнинг ички тузилишига, ўхшаш электрон қаватларининг даврий суратда такрорланишига чамбарчас боғлиқдир.

Ҳар бир давр атомларининг сиртки электрон қаватида битта электрон бўлган элементдан бошланиб, атомларининг сиртки электрон қаватида 8 та электрон (биринчи даврда 2 та электрон) бўлган элемент билан тугалланади. Бу элементлар инерт газлардир. Қолган элементлар атомининг сиртки қаватидаги электронлар сони саккиздан ошмайди. Даврий системадаги даврлар сони атомининг электрон қаватлари сонига тўғри келади.

Бир қаватдаги электронларнинг энергия запаси бир хил, яъни улар бир хил энергетик қаватда бўлади.

Атомнинг электрон қобигини ташкил қилувчи электрон қаватлар (ёки энергетик қаватлар) K, L, M, N, O, P, Q ҳарфлар билан белгиланади. Атом ядросига энг яқин қават K ҳарфи билан, энг узок қават эса Q ҳарфи билан белгиланади.

Айни энергетик қаватда тура олиши мумкин бўлган электронлар сони 2n² дан ортмайди, бу ерда n—энергетик қаватнинг номери. Шундай қилиб, K қаватда иккидан ортик, L қаватда саккиздан ортик, L1 қаватда ун саккиздан ортик электрон бўлмайди ва ҳоказо.

Бундан ташқари, палладийдан бошка ҳамма элементларда сиртки қаватдаги электронлар сони саккиздан ортик бўлмаслиги, ундан олдинги қаватда эса ун саккиздан ортмаслиги исботланган

Электронлар қобиги сонининг ортиши билан атомларнинг радиуси ортиб боради. Даврий жадвалдаги группалар билан валентлик орасида чамбарчас боғланиш бор.

Баъзи ҳоллардан ташқари, ҳамма ҳолларда элементларнинг энг юқори мусбат валентлиги (масалан, кислород билан ҳосил қилган бирикмаларидаги валентлиги) группа номерига тенг бўлади. Шундай қилиб, биринчи группа элементлари мусбат бир валентли бўлади ва R₂O типдаги оксид ҳосил қилади, иккинчи группа элементлари икки валентли бўлиб, RO типдаги оксид ҳосил қилади ва ҳоказо.

Манфий валентлик (масалан, водород билан ҳосил қилган бирикмаларидаги валентлиги) ҳам группани характерлаб беради. I, II ва III

группа элементларининг қарийб ҳаммаси металллардир, улар водород билан газсимон бирикма ҳосил қилмайди.

IV—VII группа элементлари металлоидлардир, шу элементларгина водород билан бирикиб, газсимон бирикмалар ҳосил қилади ва группанинг номери ортиши билан элементларнинг водородга нисбатан валентлиги камайиб боради.

Мусбат валентлик сиртки электронлар йўқотилганда, манфий валентлик эса сиртки қаватдаги электронлар сони саккизга етгунча электрон бириктириб олинганда намоён бўлади. Нол группа элементларининг сиртки электронлар қавати барқарор бўлади — гелийнинг сиртки. электрон қаватида иккита, қолганлариникида эса саккизта дан электрон бор; улар кимёвий бирикмалар ҳосил қилмайди. Уларнинг валентликлари нулга тенг.

Кичик даврдаги з(амма элементларнинг (фтор ва кислороддан боққаларининг) энг юқори мусбат валентлиги улар атомининг сиртки қаватидаги электронлар сонига тенг. Сиртки қаватдан олдинги қаватида 18 ёки 8 электрон бўлган катта давр элементларида ҳам худди шундай. Катта даврлардагк бошка элементларнинг сиртки қаватдан олдинги қаватида 8 дан ортик, аммо 18 дан кам электрон бўлади. Бу элементлар, сиртки электронларидан тапхари, сирткидан олдинги қаватдаги электронларининг бир қисминихам йўқотиши, яъни шу қаватдаги электронларини 8 та электрондан иборат барқарор қобиқ ҳосил булгунча йўқотиб бориш мумкин. Масалан, ванадий V элементининг сиртки электрон қаватида 2 та, ундан олдинги қаватида эса 11 та электрон бор.

Ванадий сиртки қаватдаги 2 электронини ва сирткидан олдинги қаватдаги 3 электронини йўқотиб, мусбат 5 валентли бўлиб қолади.

Йўқотиладиган электронларнинг мусбат валентликка сабаб булувчи умумий сони группа номерига тўғри келади. Бундай элементлар қаммаси бўлиб 34 та, уларнинг тартиб номерлари: 21—28; 39—46; 57; 72—78; 89—100 дир. Бу элементлар атомларининг сиртки қаватида 2 та ёки (камданкам лолларда) 1 та электрон бўлади.

VIII группа элементлари, лантонидлар ва актинидлар даврий жадвалда алоқида Урин тўтади.

Даврий жадвалнинг VIII группасида 9 та элемент бор; улар учта триадага бўлинади, ҳар қайси триада бирбирига ухшаш учта элементдан иборат. Триадани ташкил қилувчи элементлар бир горизонтал қаторда жойлашган бўлиб, жадвалда битта катакда туради. Бу триадалар катта даврнинг бир қаторидан иккинчи қаторига ўтишда оралик элементлардир. VIII группа элементларининг энг юқори мусбат валентлиги саккиз бўлиши ва

RO_4 типидаги оксидларни ҳосил қилиши керак. Аммо бундай оксидларни уларнинг баъзиларигина қилади.

Баъзи жадвалларнинг авторлари саккизинчи ва нолинчи группани бирлаштириб, нул группа элементларини VIII группанинг асосий группачаси, VIII группа элементларини эса шу группанинг қўшимча группачаси деб қарайдилар.

Тартиб номери 58 дан 71 гача бўлган ва олтинчи даврда турадиган 14 та элемент лантаноидлар дейилади. Бу элементлар бир бирига ва лантан (57 номерли элемент) га жуда ўхшайди. Улар атомларининг сиртки ва ундан олдинги қаватларидаги электронлар сони қарийб бир хил бўлади ва, шунинг учун, улар бир бирига жуда ўхшайди. Лантаноидларнинг атомлари сиртдан ҳисоблаганда учинчи қаватининг тузилиши билан бир биридан фарқ қилади. Бу учинчи қават кўпчилик лантаноидларда тугалланмаган бўлиб, тартиб номерининг ортиши билан тўлиб боради. Бу элементлар лантанга ўхшаганлиги учун, жад* валда лантан билан бир катакка жойлаштирилган. Қўлай бўлиши учун улар, одатда, жадвалдан ташқарида жойлаштирилади, катакда эса уларнинг тартиб номерлари кўрсатилади.

Тартибик номерлари 90 дан 100 гача бўлган ва еттинчи даврда актиний (89 номерли элемент)дан кейинда турадиган элементлар актиноидлар деб аталади. Бу элементларда тартиб номерининг ортиб бориши билан, лантаноидлардагига ўхшаш, электронлар сиртки икки қаватни эмас, балки сиртдан ҳисоблаганда учинчи қаватни тўлдириб боради. Актинийга ўхшаш элементлар (актиноидлар) ҳам жадвалдан ташқарига жойлаштирилган.

Даврий система кимёни ривожлантиришда жуда муҳим рол ўйнади, ҳозирда ҳам атомнинг тузилиши ва атом энергиясидан фойдаланиш соҳасида илмий текшириш ишлари олиб боришда асос қилиб олинмоқда. Шу билан бирга даврий системанинг кимёни ўрганишда жуда катта ўқув амалий аҳамият ҳам бор.

Элементнинг даврий системада турган ўрнига қараб, шу элемент атомининг тузилиш схемасини, валентлигини ва асосий кимёвий хоссаларини аниқлаш мумкин.

Бу эса кимё курсидаги фактик материални . ўзлаштиришни ва ҳар хил элементларнинг кимёвий хоссаларини ўрганишни анча осонлаштиради. Элементларнинг кимёвий хоссалари ва даврий системадаги ўринлари орасидаги боғланишни, асосан, қўйидагича ифодалаш мумкин:

1) даврларда элементлар тартиб номерининг ортиб бориши билан уларнинг металлик хоссалари заифлашиб, металлоидлик хоссалари эса ортиб боради;

2) группаларда (хар бир группачада) элементлар тартиб номерининг ортиб бориши билан атомларининг радиуси ортади, металлик хоссалари кучайиб, металлоидлик хоссалари заифлашиб боради;

3) элементларнинг группадаги ўрни уларнинг юқори валентлигини, кислород билан ҳамда водород билан бирикмаларининг формулаларини ва уларнинг бир қатор хоссаларини белгилаб беради.

Бирор элементни ўргана бошлашдан олдин, унинг даврий системадаги ўрнини аниқлаш ва шу элементнинг умумий характеристикасини қуйидагича белгилаб олиш фойдалидир:

1) даврий системада шу элемент турган группани, элементнинг атом оғирлиги ва тартиб номерини кўрсатиш;

2) элемент атомида электронларнинг қаватларга таксимланиш схемасини тузиш;

3) элементнинг мусбат ва манфий валентлигини кўрсатиш; унинг юқори оксиди формуласини ҳамда водород билан ҳосил қилган бирикмасининг формуласини ёзиш;

4) жадвалдан элемент жойлашган давр номерини ва даврда элементнинг қаерда турганини (даврнинг бошидами, ўртасидами ёки охиридами эканлигини) аниқлаш;

5) элементнинг металл, металлоид ёки оралик элемент эканлигини аниқлаш;

6) элементнинг шу группадаги аналогларини кўрсатиш; улар ўртасидаги ўхшашлик ва фарқни умумий тарзда аниқлаш.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. III, IV ва V даврлар қайси элементлар билан бошланиб, қайси элементлар билан тугалланади? Ҳар қайси даврдаги энг типик металл ва энг типик металл оидни кўрсатинг.

2. III группа элементлари ҳосил қиладиган оксидларнинг формулаларини ёзинг.

3. Кремний, фосфор, олтингугурт ва хлорнинг водород билан ҳосил қилган бирикмалари формуласини ёзинг.

4. V группанинг асосий ва қўшимча группачасидаги элементларни бирма бир айтиб беринг.

5. Қайси элементлар кремнийнинг тула аналоглари ва қайсилари чала аналоглари?

6. Элементнинг тартиб номери 15 га тенг. Шу элемент атомининг тузилиш схемасини чизинг. Унинг мусбат ва манфий валентлигини топинг.

7. Йод атоми неча қаватдан иборат эканини, унинг энг юқори мусбат ва манфий валентликларини айтиб беринг.

8. Хром атоми неча қаватдэн иборат эканини, унинг сиртки кзватидаги электронлар сонини ва энг юқори мусбат валентлигини айтиб беринг.

9. II группанинг асосий группачаси элементларини кўрсатиб беринг ва уларнинг қайси бйри энг типик металл, эканини айтинг.

10. Қуйидаги ҳар икки гидроксиддан қайси бирлари кучлироқ асос:

1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ёки $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ёки $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ёки $\text{Ni}(\text{OH})_3$? Жавобингизни асослаб беринг.

11. Даврий системадаги ўринларига қараб, магний ва алюминийни бир бирига солиштириб характеристика беринг.

12. Даврий системадаги ўринларига қараб, фосфор ва висмутни бир бирига солиштириб характеристика беринг.

КИМЁВИЙ БОҒЛАНИШ

Кимёвий боғланиш валент электронлар ҳисобига вужудга келади лекин турли усулларда амалга ошади.

Кимёвий боғланишнинг учта асосий тури бор: ковалент, ион ва металл.

Ковалент боғланиш: электрон жуфтлар ҳосил бўлиши ҳисобига вужудга келадиган боғланиш ковалент боғланиш дейилади.

Ковалент – “бирлашган” деган маънони билдиради.

Ковалент боғланиш иккига бўлинади:

1. Қутбсиз ковалент боғланиш.

2. Қутбли ковалент боғланиш.

Нисбий электроманфийлиги бир хил бўлган атомлар орасида умумий электрон жуфтлар ҳосил бўлиши ҳисобига вужудга келадиган боғланиш **қутбсиз ковалент боғланиш** дейилади. М: $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}_2, \text{F}_2, \text{I}_2, \text{Br}_2, \dots$

Нисбий электроманфийлиги бир-биридан оз фарқ қиладиган атомлар орасида вужудга келадиган боғланиш **қутбли ковалент боғланиш** дейилади.

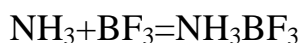
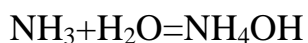
М: $\text{H}_2\text{O}, \text{HCl}, \text{H}_2\text{S}, \text{NH}_3, \dots$

Ковалент боғланиш бир электронли булутларнинг бир-бирини қоплаши ҳисобига ҳосил бўлса –ковалент боғланиш ҳосил бўлишининг алмашилиши механизми дейилади.

Донор-акцептор боғланиш – ковалент боғланиш. Донор- электрон берувчи, акцептор –қабул қилувчи.

Донор элементларга иккинчи даврнинг V,VI,VII гуруҳнинг асосий гуруҳча элементлари киради.

Акцепторга элементларга II, III, IV гуруҳнинг асосий гуруҳча элементлари киради.



Молекуласида донор-акцептор боғ сақлайдиган моддалар:

HNO_3 , N_2O_5 , CO , NH_4 (аммонийли бирикмалар), H_3O^+ , $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $[Cu(H_2O)_4]SO_4 \cdot H_2O$ (барча ком плекс бирикмалар) KNO_3 , NH_4NO_3

Қутбсиз молекулаларга: $BeCl_2$, BeH_2 , CO_2 , BH_3 , BCl_3 , SO_3 , CH_4 , CCl_4 , BF_3 , H_2 , N_2 , Cl_2 , CS_2 , SiF_4 , PF_5 , PCl_5 , SF_6 , WF_6 , O_2 , Br_2 , F_2 , I_2 , C_2H_2

sp-гибридланиш : бурчак $180^\circ C$



sp²-гибридланиш : бурчак $120^\circ C$

BCl_3 , C_2H_4 (қўш боғ ҳосил қилган барча углерод атомлари), BF_3 , $AlCl_3$, $AlBr_3$, C_6H_6 , NO_2 , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , $B(CH_3)_3$, $B(OH)_3$, SO_2 , COF_2 , $COCl_2$

SP³-гибридланиш CH_4 (барча тўйинган углеводородлар)

C_6H_{12} (барча цикло парафинлар) H_2O , NH_3 , NH_4^+ , PO_4^{3-} , ClO^- , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- , P_4O_{10} , P_2S_5 , PO_3^{3-} , CCl_4 , BH_4 , PCl_3 , PF_3 , PH_3 , H_2S , BF_4^- , $CHCl_3$, $CeCl_4$, SiO_2 , HCl , HBr , HJ , HF , CF_4 , SiF_4

Кристалл панжара турлари

Кристалл панжаралар тугунларида жойлашган заррачаларнинг табиатига қараб 4 га бўлинади:

1. Атомли; 2. Молекуляр; 3. Ионли; 4. Метал.

Атомли кристалл панжара

Тугунларида алоҳида атомлар бўладиган кристал панжаралар атомли кристал панжаралар дейилади. Бу моддаларнинг суюқланиш температураси жуда юқори, мустаҳкам, қаттиқ, суюқликларда амалда эримайди. Масалан: Mn , B , Si , Ge , B_4C_3 , SiC , SiO_2 , TiO_2 , графит, олмос.

Молекуляр кристалл панжара

Молекулаларида (қутбли ва қутбсиз) таркиб топган кристал панжаралар молекуляр кристалл панжара дейилади. Молекуляр кристал панжарали моддаларнинг қаттиқлиги кам, суюқланиш температураси паст, сувда эримайди, ёки кам эрийди, эритмалари электр токини деярли ўтказмайди.

Мисол: куруқ муз (CO_2), барча газлар қаттиқ ҳолда (H_2O , He , Ar , Ne , Xe , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , H_2 , O_2 , O_3 , N_2 , NH_3 , HCl , HF , HI , HBr ,) оқ-фосфор P_4 , S_8 , деярли барча органик бирикмалар (бензол, нафталин, спиртлар, кислоталар)

Ионли кристалл панжара

Кристал панжара тугунларида қарама-қарши ионлар жойлашган бўлади. Қаттиқ ҳолда электр токини ўтказмайди, суюқланмаси электр токини ўтказди, қийин суюқланади.

Мисол: барча тузлар, асослар, металл оксидлари.

Металл кристалл панжара

Тугунида металл ионлари улар орасида эркин умумлашган ва делокаллашган электронлари бўлади. Юқори ҳароратда суюқланади, амалда сувда эримайди. Қаттиқ ҳолда электр токини яхши ўтказди.

Мисол: барча металллар (Fe , Au , Cu , Ag)

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Освальд пробиркаси, 2) иккита баробарловчи бюретка, 3) резина шланг, 4) резинали қопқоқ, 5) штатив, 6) босим ўлчовчи барометр, 7) ҳароратни ўлчовчи термометр

Реактивлар ва материаллар.

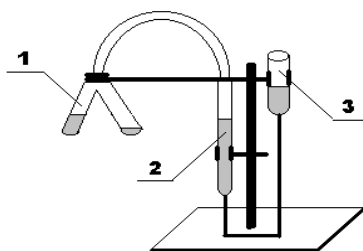
1) N_2O - дистилланган сув, 2) HCl – хлорид кислота (рангсиз эритма), 3) Mg – магний қириндиси (ялтироқ металл).

Кимёвий моддаларнинг асосий хоссалари ва уларнинг эквивалент массасини аниқлаш усули

Тажриба маълум миқдорда олинган металлнинг суюлтирилган хлорид кислотадан сиқиб чиқарадиган водород ҳажмини ўлчашга асосланг:



Бу тажриба расмда кўрсатилган герметик асбобда бажарилади.



Метал эквивалентини моляр массасини аниқлаш ускунаси:

1- Освальд пробиркаси; 2- бретка; 3- баробарловчи бюретка.

Освальд пробиркасининг бир томонига суюлтирилган 10 мл хлорид кислотадан қуйинг. Иккинчи томонига торозида олдиндан тортилган ва кичкина фильтр қоғозига ўралган 0,05 г металлни эҳтиётлик билан кислотага теккизмасдан солинг. Баробарловчи бюреткани пастга ёки юқорига харакатлантириб турган ҳолда сувнинг сатҳини нўлга яқин чизиққа келтиринг ва Освальд пробиркасини пробка билан беркитиб, асбобнинг герметиклигини текширинг. Бунинг учун баробарловчи бюреткадаги сувнинг сатҳини бюреткадаги сув сатҳидан пастроқ тушуриг ва уни шу ҳолатда штативга маҳкалаб ўрнатинг. Агар 1-2 минут давомида бюреткада сувнинг сатҳи сезиларли даражада ўзгармаса, асбобни герметик деб ҳисоблаш мумкин.

Асбобнинг герметиклигини текширилгандан кейин, бюреткадаги сув сатҳини бир ҳолатга келтиринг ва даражаларга бўлинган бюреткадаги сувнинг дастлабки сатҳини белгилаб ($V_{\text{изн.}}$) ёзиб қуйинг.

Освальд пробиркасини қиялатиб ундаги кислотани металл солинган томонига қуйинг. Шу захоти металл кислота билан реакцияга киришиб, водород ажрала бошлайди. Ажралиб чиққан водород бюреткадаги сувни баробарловчи бюреткага томон сиқиб чиқара бошлайди.

Реакция томон бўлиши билан бюреткадаги газнингчиқиб кетмаслиги ёки унга ҳаво кирмаслиги учун иккала идишдаги сувнинг сатҳини тенглаштиринг. Сўнгра бюреткадаги сўнги сув сатҳини ($V_{\text{окон.}}$) аниқлаб ёзиб олинг. Тажриба натижаларини жадвалга ёзинг.

Тажриба натижаларини ҳисоблаш

1. $V(\text{H}_2) = V(\text{окон.}) - V(\text{изн.})$, - формуладан фойдаланиб, ажралган водород ҳажмини ҳисобланг.
2. $p(\text{H}_2) = p(\text{атм}) - p(\text{H}_2\text{O})$ – формуладан фойдаланиб, водород порциал босимини топинг.
3. $P_0V_0/T_0 = p(\text{H}_2)V(\text{H}_2)/T \Rightarrow V_0 = [p(\text{H}_2) * T_0 / P_0T] * V(\text{H}_2)$ – формуладан фойдаланиб водород ҳажмини нормал шароитга келтиринг.
4. Қуйидаги тенглама бўйича :

$$m(\text{H}_2) = M(\text{H}_2) \times V_0(\text{H}_2) / V_m$$

ажралган водороднинг массасини ҳисобланг.

5. Эквивалент қонунига асосланиб, металл эквивалентининг моляр массасини аниқланг:

a) $m(\text{Me}) / m(\text{H}_2) = \text{Me}(\text{Me}) / \text{Me}(\text{H})$;

водород массаси бўйича

$\text{Me}(\text{metall}) = m(\text{Me}) * \text{Me}(\text{H}) / m(\text{H}_2)$

b) $m(\text{Me}) / V_0(\text{H}_2) = \text{Me}(\text{Me}) / V_e(\text{H})$;

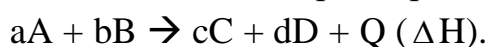
водород ҳажми бўйича
 $Me (metall) = m(Me) * V_e (H) / V_o(H_2)$.

Сув буғи босимининг турли хароратдаги қиймати

кПа	мм сим.уст.	⁰ S	⁰ S
5,6	42,18		35
5,3	39,90	34	
5,0	37,73	33	
4,7	35,66	32	
4,5	33,70	31	
4,2	31,82		30
4,0	30,04	29	
3,8	28,35	28	
3,6	26,74	27	
3,4	25,21	26	
3,2	23,76		25
3,0	22,38	24	
2,8	21,07	23	
2,6	19,83	22	
2,5	18,65	21	
2,3	17,54		20
2,2	16,48	19	
2,1	15,48	18	
1,8	14,53	17	
1,7	13,63	16	
1,6	12,76		15

ТЕРМОКИМӨВИЙ ЖАРАЁНЛАР

Барча кимёвий реакциялар иссиқлик чиқиши ёки ютилиши билан боради. Кимёвий реакциянинг иссиқлик эффекти Q ёки ΔH билан белгиланади ($Q = -\Delta H$). Кимёвий реакциянинг иссиқлик эффекти кўрсатилган тенгламаларга термохимёвий тенгламалар дейилади:



Агар $Q > 0$ ($\Delta H < 0$) бўлса, реакция иссиқлик чиқиши билан боради ва бу реакция экзотермик реакция деб аталади.



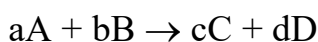
Агар $Q < 0$ ($\Delta H > 0$) бўлса, реакция иссиқлик ютилиши билан бориб, унга эндотермик реакция деб аталади.



Кимёвий бирикманинг ҳосил бўлиш иссиқлиги деб, бир моль модданинг стандарт шароитда ($P = 101325 \text{ Па}$, $T = 298 \text{ К}$) оддий моддалардан ҳосил бўлишида чиқадиган ёки ютиладиган иссиқлик миқдорига айтилади. Унинг қиймати кЖ/моль да ўлчанади. Оддий моддаларнинг стандарт шароитда ҳосил бўлиш иссиқликлари 0 га тенг.

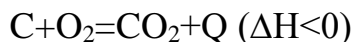
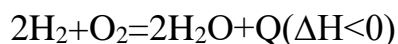
Реакцияларнинг иссиқлик эффектларини ҳисоблашда **Гесс қонуни** (1840 йил, Гесс)дан фойдаланилади: Кимёвий реакциянинг иссиқлик эффекти реакциянинг бориш йўлига боғлиқ бўлмай, фақат бошланғич моддалар ва реакция маҳсулотларининг ҳолатигагина боғлиқдир.

Бу қонун ва ҳосил бўлиш иссиқлиги қонунидан қуйидаги хулоса келиб чиқади: Кимёвий реакцияларнинг иссиқлик эффекти реакция маҳсулотлари ҳосил бўлиш иссиқликлари йиғиндисидан реакцияга киришаётган моддалар ҳосил бўлиш иссиқликлари йиғиндисининг айирмасига тенгдир.



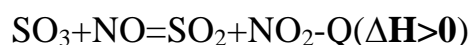
$$\Delta H = \Sigma[cQ(C) + dQ(D)] - \Sigma[aQ(A) + bQ(B)]$$

Экзотермик– реакциялар иссиқлик чиқиши билан борадиган реакция. $-\Delta H = +Q$ $-\Delta H < 0$ $Q > 0$



Эндотермик реакциялар-иссиқлик ютилиши билан борадиган реакциялар

$$+\Delta H = -Q \quad +\Delta H > 0 \quad Q < 0$$



Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

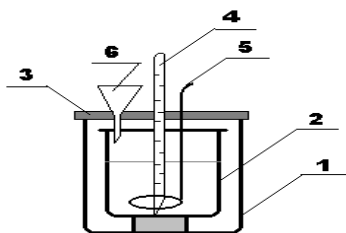
1) икки ҳил ҳажмли стаканлар, 2) қоққоқ, 3) суяқлик хароратини ўлчовчи термометр, 4) шиша варонка, 5) шиша таёқча, 6) техник кимёвий тарози.

Реактивлар ва материаллар.

1) H_2O - дистилланган сув, 2) KNO_3 – калий нитрат тузи (оқ кристалл модда), 3) NH_4Cl – аммоний хлорид тузи (оқ кристалл модда), 4) Na_2CO_3 – натрий карбонат тузи (оқ кристалл модда), 5) BaCl_2 – барий хлорид тузи (оқ кристалл модда), 6) CuSO_4 мисс сульфат тузи (ҳаво ранг кристалл модда).

Тузнинг эриш иссиқлигини аниқлаш

Бу тажриба расмда тасвирланганидек содалаштирилган калориметрда бажарилади..



Соддалаштирилган калориметр.

1- ташқи стакан; 2 - ички стакан; 3 - қоққоқ; 4 - термометр;
5 – аралаштиргич; 6- воронка.

Калориметрнинг ички стаканига 50 мл сув қуйинг. Уни термометр ва аралаштиргич ўрнатилган қоққоқ билан беркитинг. Аралаштиргич билан сувни аралаштиринг ҳамда сувнинг хароратини ёзиб олинг ва уни t_1 билан белгиланг. Ўқитувчининг кўрсатмаси билан кукн холигача майдаланган туздан 0,04 моль техник кимёвий тарозида тортиб олинг ва уни калориметрнинг ички стаканига воронка ёрдамида сувга солинг. Тузни аралаштиргич орқали аралаштириб эритинг. Туз сувда тўлиқ эригач, эритманинг термометр кўрсатган хароратини ёзиб олинг ва уни t_2 билан белгиланг.

Тажриба натижаларини ҳисобот жадвалига ёзинг ва тузнинг эриш иссиқлигини ҳисобланг. Тузнинг эриш иссиқлигининг назарий қийматини жадвалда берилган

Моддаларнинг 18⁰С даги моддаларнинг эриш иссиқлик эффекти.

Моддалар	Эриш иссиқлиги		Моддалар	Эриш иссиқлиги	
	ккал	kJ		ккал	kJ
KNO ₃	-8,54	-35,75	ZnSO ₄ *7H ₂ O	-4,28	-17,9
NaNO ₃	-5,04	-21,08	ZnSO ₄	+18,54	+77,59
NH ₄ NO ₃	-6,42	-26,90	CuSO ₄ *5H ₂ O	-2,80	-11,7
K ₂ SO ₄	-6,42	-26,88	Na ₂ SO ₄ *10 H ₂ O	-18,76	-78,51
NH ₄ Cl	-3,89	-16,30	CuSO ₄	+15,90	+66,54
Na ₂ CO ₃	+5,63	+23,60	H ₂ SO ₄	+18,09	+75,70
Na ₂ CO ₃ *10H ₂ O	-15,91	-66,58	HNO ₃	+7,45	+31,16
NaOH	+10,10	+42,24	KOH	+12,70	+53,18

Тажриба натижаларини ҳисоблаш

1. Туз эриш иссиқлик эффектини қуйидаги формула бўйича ҳисобланг.
 $Q(\text{намуна}) = c \cdot m(\text{эритма}) \cdot \Delta t^0$;

Бу ерда: c – эритманинг солиштирма иссиқлик сифими:

$c = 1$ ккал/(г*град) ёки $c = 4,2$ J/(г*град);

$m(\text{эритма}) = m(\text{туз}) + m(\text{сув}); \Delta t^0 = t_2 - t_1$.

2. Пропорциядан фойдаланиб

1 моль----- N_A ----- M г/моль----- $Q_{\text{эриш}}$ (модда) кж/моль

n моль----- N ----- m г ----- $Q(\text{намуна})$ кж,

Тузнинг эриш иссиқлик эффектини қуйидаги формула билан ҳисобланг:

$Q(\text{туз эриш}) = Q(\text{намуна}) \times M(\text{модда}) \setminus m(\text{модда})$

3. Тажрибанинг абсолют ва нисбий хатосини ҳисобланг:

abs $\Delta Q = Q_{\text{эриш}}(\text{модда})_{\text{назарий}} - Q_{\text{эриш}}(\text{модда})_{\text{тажриба}}$.

нисбий $\delta Q = \Delta Q / Q_{\text{назарий}} * 100\%$

Нейтралланиш реакциясининг иссиқлик эффектини аниқлаш.

Ўқитувчидан топшириқ олиб, нейтралланиш реакциясининг термохимёвий реакциясини ёзинг.

Калориметрнинг ички стаканига бюреткадан керакли ҳажм 1 мл ишқор эритмасидан қуйинг ва унга термометр тушуриг, ундаги ишқор эритмасининг (t_1) ҳароратини ўлчанг. Бошқа қуруқ стаканга бюреткадан бир хил ҳажмдаги 1 мл кислота эритмасидан қуйинг. Сўнгра уни воронка орқали калориметрнинг ички стакандаги ишқор эритмасига қуйинг ва аралаштириг билан яхшилаб аралаштиринг. Нейтралланиш реакцияси ниҳоясига етиб, ҳарорати ортиши тўхтагандан кейин эритманинг максимал ҳароратини (t_2) ёзиб олинг.

Қиздиришни ҳамма сув буғланиб кетгунча ва воронка қуриб қолгунча давом эттиринг. Шундан сунг, косачани ҳамда воронкани совутинг ва уларни тортиб кўринг. Сувнинг хаммаси буғланиб кетганлигини қандай текшириб кўриш мумкин?

Натижани ишлаб чиқинг:

Тажриба натижаларига асосланиб:

- а) буғлатиш учун олинган эритманинг оғирлигини,
 - б) эритмада бўлган қуруқ тузнинг оғирлигини,
 - в) эритмада бўлган сувнинг оғирлигини,
- белгиланган ҳароратда калий нитратнинг 100 г сувдаги ва 100 г эритмадаги эрувчанлигини хисоблаб топинг. Маълумотлардан фойдаланиб, KNO_3 нинг эрувчанлик эгрисини чизинг, бу эгри чизигда қараб, шу тузнинг тажриба ҳароратидаги эрувчанлигини аниқланг ва уни тажрибада топилган эрувчанлик билан солиштиринг.

Тузлар эрувчанлигининг ҳароратга боғлиқлиги

а) Пробиркага сув қуйинг, унинг устига калий бихромат порошогидан озгина солинг ва туз батамом эриб кетгунча чайкатиш, пробирканинг тагида озгина Туз эримай қолгунча, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ кўшишни ва чайкатишни давом эттиринг. Пробиркани Туз эриб кетгунча қиздириш ва тўйинган эритма ҳосил булгунча (пробирка тегида эримай қолган кристаллар бўлиши керак) иссиқ эритмага $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ кўшишни давом эттиринг. Эритмани каинагунча қиздириш, сунгра уй ҳароратсига келгунча совутинг.

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ нинг иссиқ ва совук сувда эрувчанлиги тўғрисида хулоса чиқаринг.

б) Пробиркага сув солинг ва озгина ош тузи қўшинг. Тузни қиздириб туриб эритинг. Агар тузнинг хаммаси эриб кетса, тўйинган эритма ҳосил бўлгунча туз қўшинг. Эримай қолган кристалларни қолдириб, NaCl нинг иссиқ эритмасини бошқа пробиркага қуйиб олинг ва совутинг. Озрок миқдорда туз кристаллари чўкишини кузатинг. NaCl нинг эрувчанлиги тўғрисидаги маълумотлардан фойдаланиб, тажриба натижаларини изоҳлаб беринг.

в) Пробиркага $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ нинг тўйинган эритмасидан қуйинг ва уни қиздириш. Кристалларнинг чўкишини кузатинг. Жадвалда берилган маълумотлардан фойдаланиб, бу ҳодисанинг сабабини тушунтиринг.

Ўта тўйинган эритмалар

- а) Пробиркага 5 г натрий ацетат солинг;
- б) Натрий тиосульфатнинг кристалларидан озгинасини пробиркага солиб киздиринг. 48° да кристаллар суюқланади, бунда $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ нинг кристаллизация сувидаги эритмаси ҳосил бўлади. Олинган эритмани сув крани остига тутиб, эҳтиётлик билан совутинг ва унга натрий гипосульфитнинг кичкина кристаллини ташланг. Хамма суюқликнинг кристалл массага айланишини ва иссиқлик чиқишини кузатинг.

Пробиркадаги кристалларни яна суюқлантиринг ва сув крани остига тутиб туриб, эритмали пробирка деворларини шиша таёқча билан ишқаланг. Кристаллар ҳосил бўлишини кузатинг.

Кристаллгидратларнинг хоссалари унга 3 мл сув қўшинг ва туз эриб кетгунча киздиринг. Сўнгра пробирканинг огзини пахта билан беркитиб, пробиркани совуқ сувли стаканга тикинг. Эритма совугандан кейин, пахтани олинг ва пробиркага натрий ацетат кристаллчасидан бирини ташланг. Шу ондаёқ кристаллча атрофида кристаллар ўса бошлайди ва тезда пробиркани тўлдириг.

- а) Пробиркага мис кўпоросининг бир неча кристаллини солинг.

Пробиркани штативга шундай ўрнатингки, унинг туби огзидан бир оз юқориоқ бўлсин (нима учун?); пробиркани киздиринг. Кристаллар рангининг ўзгаришини кузатинг. Олинган хамма модданинг ранги оқаргандан сўнг киздиришни тўхтатинг. Пробирка совутилгандан кейин унга 2—3 томчи сув томизинг. Иссиқлик чиқишига ва рангнинг ўзгаришига эътибор беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Гипосульфитнинг бир неча кристалларини пробиркага солиб киздиринг. 48° да кристаллар суюқланади. Қиздиришни қаттиқ туз ҳосил бўлгунча давом эттиринг. Пробирка совутилгандан сўнг, унга бир неча томчи сув томизинг. Тузнинг қизиб кетишига эътибор беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Сувсиз тузнинг ва кристаллгидратининг эриши

а) Глаубер тузидан 10 г ча тортиб олинг. Стаканга 10 мл сув қуйиб, ҳароратини ўлчанг. Сувдан термометрни олмай туриб, унга туз солинг ва эритмани термометр билан яхшилаб аралаштиринг. Эритманинг ҳароратига эътибор беринг. Сувнинг ва эритманинг ҳароратини ёзиб олинг.

б) Глаубер тузидан 10 г ча тортиб олиб, чинни косачага солинг, уни шиша таёқча билан аралаштириб туриб киздиринг. Туз олдин кристаллизация сувида эрийди, киздириш давом эттирилса, сув буғланади. Реакция тенгламасини ёзинг. Қиздирилган туз совугандан кейин, уни

ховончага солиб туринг ва ҳароратни аниқлаб олинган 10 мл сувли стаканга солинг. Ҳароратнинг ўзгаришини кузатинг.

Сувнинг ва эритманинг ҳароратсини ёзиб олинг. Глаубер тузининг ва сувсиз натрий сульфатнинг эришида содир бўладиган иссиқлик эффекти фарқини изозлаб беринг.

Берилган маълумотлардан фойдаланиб (иловага қаранг), ҳароратнинг ортиши билан $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ лар эрувчанлигининг ўзгариши тўғрисида хулоса чиқаринг. Эришнинг иссиқлик эффекти билан эришнинг ҳароратга қараб ўзгариши орасида қандай боғланиш бор?

Кристаллизация сувини аниқлаш

Технокимёвий тарозида чинни косачани (чинни тигелни) 0.01 г аниқлик билан тортинг. Сўнгра косачадан мис купороси кукунидан 1 граммни худди ўша аниқлик билан тортиб олинг.

Косачани штатив вилкасига ўрнатиб, ҳамма тузнинг ранги оқаргунча аланга устида оҳисталик билан қиздириг. Косача эксикаторда совутилгандан сўнг, уни яна тортинг.

Тузнинг батамом сувсизлзнгзнига ишонч ҳосил қилиш учун, қиздиришни ва тортишни такрорланг.

Натижани ишлаб чиқинг:

- 1) Тажриба натижаларига асосланиб:
 - а) олинган тузнинг оғирлигини,
 - б) тузнинг қиздирилгандан кейинги оғирлигини,
 - в) кристаллизация сувининг оғирлигини,
 - г) 1 грамм молекула CuSO_4 га тўғри келадиган сувнинг оғирлигини (г ҳисобида),
 - д) 1 грамм молекула CuSO_4 га тўғри келадиган кристаллизация сувининг сонини ҳисоблаб топинг.
- 2) Мис купоросининг формуласини ёзинг.

Суюқликларнинг сувда эрувчанлиги

а) Пробиркага 2—3 мл глицерин қуйинг ва унинг устига? шунча микдор сувни пробирка деворидан оқизиб кўшинг. Икки қават ҳосил бўлади. Суюқликни яхшилаб аралаштиринг. Уларнинг батамом эриб кетишини кузатинг.

б) Ажратиш воронкасига 4—5 мл сув ва шунча эфир қуйинг (ишни оловдан ўзоқда килинг). Воронкани пробка билан беркитиб, аралашмани

яхшилаб чайқатинг, сўнгра уни бир оз вақт тиндириб қўйинг. Икки қават ҳосил бўлади: юқоридаги қават — сувнинг эфирдаги эритмаси, пастки қават эса — эфирнинг сувдаги эритмасидир. Пробкани олиб, суюқликнинг пастки қаватини пробиркага жўмрак орқали эҳтиётлик билан оқизинг. Қолган қаватни воронканинг оғзидан куруқ пробиркага қўйиб олинг.

Сув қаватида эфир борлигини исботлаш учун, суюқликни қиздиринг ва ажралиб чиқаётган эфир бугига чупнинг ёниб турган учини тўтинг. Эфир қаватига сувсиз мис сульфатдан озгина солинг. Бунда мис купороси кристаллари ҳосил бўлганлигидан эритманинг кўкариши эфирда сув борлигини кўрсатади.

Кейинги икки тажрибага асосланиб, суюқликларни бир-бирида эрувчанлиги тўғрисида хулоса чиқаринг.

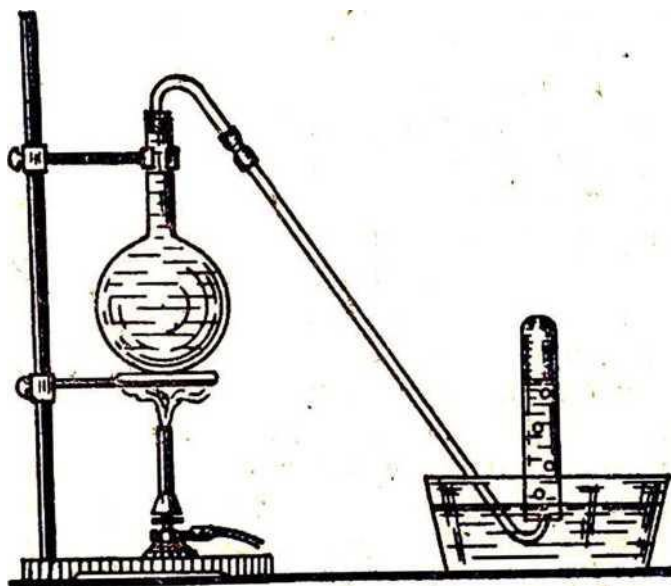
Амалий жиҳатдан олганда бир-бирида эрмайдиган икки суюқликка мисол келтиринг.

Ҳавонинг сувда эрувчанлиги

200—250 мл ҳажмли колбага лойиқ ва газ чиқарувчи най ўтказилган пробка олинг (найнинг учи пробканинг пастки қисмидан чиқиб турмасин) ва асбобнинг зич ёпилишини текшириб кўринг. Колбага пробканинг пастки қисмигача етказиб сув солинг ва бу сувни мензурка билан ўлчанг. Сўнгра колбани ва газ чиқарувчи найни водопровод суви билан лик тўлдириг. Колбадаги сувни қиздиринг ва бир неча минут қайнатинг. Ажралиб чиқаётган ҳавони, расмда кўрсатилгандек, ингичка резина калька кийдирилган ва сув билан тўлдирилган пробиркага йиғинг. Эриган ҳавонинг хаммаси ажралиб чиққандан сўнг газ чиқаётган найни сувдан чиқариб олинг ва қиздиришни тўхтатинг.

Колба совутилгандан сўнг, пробкани ваннага ботириб ваннадаги ва пробиркадаги сувнинг сатҳини тенглаштиринг.

Барометрнинг тажриба вақтидаги кўрсатишини билинг ва сувнинг ҳароратини ёзиб олинг.



Ҳавонинг сувда эрувчанлигини аниқлаш.

- 1) Сувда эриган ҳавонинг ҳажмини нормал шароитга келтиринг.
- 2) Тажриба шароитида 100 мл сувда эриган қурук ҳавонинг нормал шароитга келтирилган ҳажмини ҳисобланг.
- 3) Олинган натижани жадвалдаги маълумотга солиштиринг (иловага қаранг) ва улар орасидаги фарқнинг сабабларини тушунтиринг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Ўта тўйинган эритмалар қандай тайёрланади?
2. Тузларни қандай усуллар билан тозалаш мумкин?
3. 25 г сувни 25° ҳароратда туйинтириш учун 8,7 г туз керак; KCl нинг шу ҳароратдаги эрувчанлик коэффицентини топинг.
4. 75° да 40 г тўйинган эритма тайёрлаш учун неча грамм KNO_3 керак? (жадвалдаги маълумотлар асосида тузилган эрувчанлик графигидан фойдаланинг.)
5. $NaCl$ нинг 0° да тўйинган 250 г эритмаси 10° гача совутилганда неча грамм туз ажралиб чиқади? (жадвалдаги маълумотлар асосида тузилган эрувчанлик графигидан фойдаланинг.)
6. 18° да 1 л сувда 450 г Na_2SO_4 эриган. Бу қандай эритма — тўйинмаган эритмами, тўйинган эритмами ёки ўта тўйинган эритмами? (жадвалдаги маълумотлардан фойдаланинг.)
7. Сувсиз $MgSO_4$ нинг эриш иссиқлиги 20300 кал/моль га, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ кристалл гидратники эса 3800 кал/моль га тенг. Гидратация иссиқлигини топинг.

8. Сувнинг парчаланишидан олинган газларнинг босими 750 мм га тенг; 200 мл сувда неча мл водород ва неча мл кислород эриган? (100 ҳажм сувда 18° да ва 760 мм босимда 1,84 ҳажм водород ва 3,22 ҳажм кислород эрийди.)

КИМЁВИЙ РЕАКЦИЯЛАР ТЕЗЛИГИ

Массалар таъсири қонуни

Кимёвий реакциялар маълум тезлик билан боради. Бу тезлик реакцияга киришаётган моддалар концентрациясининг вақт бирлигида ўзгариши билан зқлчанади. Кўпинча концентрация бир литрдаги грамм молекулалар (моллар) сони билан вақт эса минут билан ифодаланади.

Реакцияга киришувчи моддаларнинг молекулалари ўзаро кимёвий реакцияга кириши учун, улар олдин бир бири билан тўқнашуви керак. Демак, молекулалар қанча тез тўқнашса, реакция ҳам шунча тез боради.

Тўқнашиш сони молекулаларнинг ҳаракат тезлигига ва уларнинг ҳажм бирлигидаги сонига ёки, бошқача айтганда, реакцияга киришувчи моддаларнинг концентрацияси ва ҳароратсига боғлиқ бўлади. Дарқақиқат, олинган моддалардан бирининг концентрацияси бир неча марта оширилса, туқ нашиш сони вақт бирлиги ичида шунча марта ортади, яъни реакция шунча тезлашади. Кимёвий реакция тезлиги билан реакцияга кирувчи моддалар концентрацияси орасидаги ўзаро боғланиш массалар таъсири қонуни билан белгиланади. Кимёвий реакциянинг тезлиги реакцияга киришувчи модаларнинг концентрациялари кўпайтмасига тўғри пропорционалдир.

А ва В моддалар $A + B = C$ тенглама бўйича реакцияга киришса, шу реакция учун массалар таъсири қонунининг математик ифодаси бундай бўлади:

$$V = k[A] \cdot [B]$$

Бу ерда: V — реакция тезлиги, $[A]$ ва $[B]$ лар—А, В моддаларнинг моляр концентрациялари ва k — пропорционаллик коэффициент; бу коэффициент реакция тезлигининг реакцияга кирувчи моддалар табиатига боғлиқ эканлигини ифодалайли.

А ва В моддалардан зхар қайсисининг концентрацияси бирга тенг бўлса, у ҳолда, k коэффициент шу моддалар орасида борадиган реакция тезяигига тенг бўлиб қолади. Бу коэффициентнинг катталиги ҳар бир ҳарорат учун ва ҳар бир жуфт модда учун ҳар хилдир. Агар реакцияга кириувчи моддалар молекулалаоининг бир нечтаси бир вақтда ўзаро таъсирлашса, реакциянинг тезлиги бошқача кўринишда ифодаланади.

Агар А модданинг t та молекуласи, В модданинг n та молекуласи билан реакцияга киришса, реакциянинг тезлиги қуйидагича ифодаланади:

$$V = k [A]^m \cdot [B]^n$$

Агар кимёвий процесс қайтар ($A + B = C + D$) бўлса, у зқолда, унғ томонга бораётган реакциянинг тезлиги, массалар таъсири қонунига биноан мана бундай тенглама билан ифодаланади:

$$V = k_1 \cdot [A] \cdot [B]$$

Чап томонга бораётган реакциянинг тезлиги эса қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$V_2 = k_2 [C] \cdot [D]$$

Бу ифода кимёвий мувозанат тенграмасидир: у, ҳосил бўлган моддалар концентрациялари кўпайтмасининг олинган моддалар концентрацияларй кўпайтмасига нисбати муайян ўзгармас катталиқка тенг бўлганда, қайтар Реакцияларда мувозанат қарор топишини кўрсатади.

К катталиқ кимёвий мувозанат константаси деб аталади ва ҳар қайси қайтар реакция учун характерли бўлиб, реакцияга киришувчи модаларнинг табиатига боғлиқ, аммо уларнинг концентрацияларига боғлиқ эмас. Реакцияга киришувчи моддаларнинг ҳароратлари ўзгарилса, кимёвий реакциянинг тезлиги анча ўзгаради (ҳарорат дар 10° га кўтарилганда Реакциянинг тезлиги тахминан 2—3 марта ортади).

Ҳароратнинг ўзгариши билан мувозанат константаси ўзгаради, чунки тўғри ва тесқари реакцияларнинг тезлиги ҳароратнинг ўзгариши билан хар хил ўзгаради.

Мисол. NO нинг концентрацияси икки марта кўпайтирилса, $b \cdot NO$ ва O_2 лардан дар бирининг концентрацияси уч марта кўпайтирилса қуйидаги реакциянинг тезлиги қандай ўзгаради:



Ечиш. Икки ёки бир неча моддадан таркиб топган гомоген система эритма дейилади; бунда, бир (ёки бир неча) эриган модда бошқа бир моддада — эритувчида бир текис тарқалган бўлади. Одатда, кўп микдорда олинган модда эритувчи бўлади. Сувдаги эритмаларда эритувчи сувдир.

Моддалар эриган вақтда иссиқлик чиқади (мусбат иссиқлик эффекта) ёки иссиқлик ютилан (манфий иссиқлик эффекти) ва ҳажм ўзгаради.

Бу ҳодисалар. шунингдек, баъзи бошқа ҳодисалар эриган модда эритувчи билан кимёвий таъсир этишини кўрсатади. Буни дастлаб Д. И. Менделеев аниқлаган ва машқур гидрат назариясини яратган.эди; унинг гидрат назариясига биноан, эриш кимёвий процессдир. Эриш вақтида эриган модданинг заррачалари эритувчининг молекулалари билан бириқиб, ноаниқ

таркибли ва маълум даражада бекарор бирикмалар, яъни сольватлар ҳосил қилади. Агар эритувчи сув бўлса, бу бирикмалар гидратлар дейилади. Эриган моддаларнинг ва эритувчининг молекулалари канча поляр бўлса, сольватлар шунча осон ҳосил бўлади ва улар шунча баркарор бўлади.

Баъзан сув молекулалари эриган модданинг заррачалари билан шунчалик пухта боғланган бўладики, эритмадан бу модда кристалл ҳолида ажратиб олинганда унинг таркибига сув кириб қолади. Таркибида сув бўладиган кристаллар кристалл гидратлар деб, улар таркибига кирган сув эса кристаллизация суви деб аталади. Қаттик моддалар эриганда икки хил процесс бўлади; биринчидан, эритмада моддалар тарқалади, бу вақтда иссиқлик ютилади; иккинчидан, сольватлар ҳосил бўлади, бу вақтда иссиқлик чиқади. Эришнинг умумий иссиқлик эффекти, шу процесснинг қайси бири устун келишига қараб, мусбат ёки манфий бўлади.

Сувсиз тузнинг ва кристаллгидратнинг эриш иссиқлиги маълум бўлса, гидратация (сув молекулаларининг бирикиши) иссиқлигини ҳисоблаб топиш мумкин. Мисол. CaCl_2 нинг эриш иссиқлиги 2100 кал/моль га, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ кристаллгидратнинг эриш иссиқлиги 4900 кал/моль га тенг. CaCl_2 нинг гидратация иссиқлигини ҳисоблаб топинг.

Ечиш. CaCl_2 нинг эришини кетмакет келадиган икки процесс деб қараш мумкин: 1) CaCl_2 молекуласига икки молекула сув бирикиши ва 2) ҳосил бўлган $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ гидратнинг эриши. Шунинг учун, сувсиз тузнинг эришидаги иссиқлик эффекти (Q) гидратация иссиқлиги (Q₁) билан кристаллгидратнинг эриш иссиқлиги (Q₂) йигиндисига тенг, яъни:

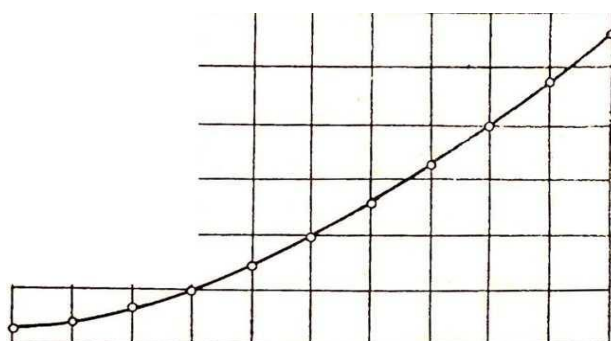
$$Q = Q_1 + Q_2 \text{ бўлади.}$$

Концентрацияси, айни бир ҳароратда, тўйинган эритманинг концентрациясидан кам бўлган эритма тўйинмаган эритма дейилади. Концентрацияси, айни бир ҳароратда, тўйинган эритма концентрациясидан ортиқ бўлган эритма ўта тўйинган эритма дейилади. Ўта тўйиниш ҳодисасини 1794 йилда рус олими Т. Е. Лових кашф этган ва урганган эди. У ўта тўйинган эритмаларда кристалланиш ҳароратсини пасайтириш ёки уларга эриган модда кристаллини ташлаш натижасида бошланишини аниқлади. Эриган моддаси кўп бўлган эритма ўткир, яъни концентрланган эритма деб, эриган моддаси оз бўлгани эса суюлтирилган эритма деб аталади. Каттик моддаларнинг суюқликда эриши ҳамма вақт чегараланган бўлади ва кенг кўламда ўзгаради. ЛеШателье принципига биноан, ҳарорат кўтариш билан сари, эрувчанликнинг ортиши ёки камайиши иссиқлик эффекти билан боғлиқ. Кўпчилик қаттик моддалар эриганда иссиқлик ютилади, шунинг учун ҳарорат кўтарилиши билан уларнинг эрувчанлиги ортади.

Эрувчанликнинг ҳароратга боғлиқлигини эрувчанлик эгри чизиги деб аталадиган график тарзида тасвирлаш қулайдир. Бунда абссисса ўқиға ҳарорат, ордината ўқиға эса эрувчанлик қўйилади

Эрувчанлик эгри чизигидан фойдаланиб, модданинг шу эгри чизикда ётган исталган ҳароратдаги эрувчанлигини аниқлаш мумкин. Тўйинган эритмалар тайёрлашда, масалан, моддаларни қайта кристаллаш йули билан тозалашда эрувчанлик эгри чизигидан фойдаланиш зарур бўлиб қолади.

Ҳароратнинг ортиши билан модда эрувчанлигининг ҳар хил ўзгаришидан, кўпинча, амалда, аралаш тузларни бир-биридан ажратишда, шунингдек, ифлос моддаларни қайта кристаллаш йули билан тозалашда фойдаланилади. Агар ҳарорат ортиши билан эрувчанлик ортса, у ҳолда, туинган эритма совутилганда, эриган модданинг кристаллари ажралиб чиқади. Кристаллер ажратиб олингандан кейин қолган ва таркибида кўшимчалар бўлган тўйинган эритма бош эритма дейилади. Ҳарорат секин пасайтирилганда таркибига бош эритма кирган йирик кристаллар ҳосил бўлади. Агар эритма тез совутилса, кўшимчалардан холи, тоза ва майда кристаллар ҳосил бўлади.



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Температура

KClO₃ нинг эрувчанлик эгри чизиги.

Такрор кристаллаш йули билан тоза моддалар ҳосил қилиш усулини даставвал Т. Е. Ловиқ кўрсатган эди.

Ҳарорат пасайган сари эрувчанлиги оз ўзгарадиган моддаларни қайта кристаллаш йули билан тозалаб бўлмайди. Бундай моддалар тўйинган эритмаларини буглатиш йули билан тозаланади.

Мисол. Бертоле тузини 100% ва 10% орасида қайта кристаллаб, 10 г тоза туз олиш учун, неча грамм ифлос туз керак? Туз энг кам исроф бўлиши учун қанча сув олиш керак? Ечиш. Туз кам исроф булсин учун, тўйинган эритма тайёрлаш керак. Эрувчанлик эгри чизигидан бертоле тузининг 100° даги ва 10° даги эрувчанлигини топамиз. Улар 56,2 г ва 5 г га тенг.

Демак, 100 г сувда 56,2 г KClO₃ эришидан ҳосил бўлган эритма 100° дан 10° гача совутилганда 56,2 — 5 = 51,2 г туз ажралиб чиқади.

10 г туз олиш учун керак бўлган $KClO_3$ нинг миқдорини қуйидаги пропорциядан топамиз:

$$\begin{aligned} 51,2 &— 56,2, \\ X &- 10л \end{aligned}$$

Бундай:

$$X = \frac{56,2 \cdot 10}{51,2} = 10,97 = 11г$$

Шу миқдор тузни эритиб, тўйинган эритма ҳосил қилиш учун керак бўладиган сувнинг ҳажмини қуйидаги пропорциядан топамиз:

$$56,2-100,$$

$$10,97 - x.$$

$$X = \frac{10,97 \cdot 10}{56,2} = 19,55 = 20г$$

Демак, 10 г тоза $KClO_3$ олиш учун 11 г туз ва 20 мл сув керак экан.

Суюқликларнинг суюқликларда эрувчанлиги ҳар хил бўлади. Баъзи суюқликлар бир бири билан ҳар қандай нисбатда аралашади, баъзилари эса бирбирида, амалда, эримади.

Кўпчилик суюқликлар бирбирида маълум чегарада эрийди. Ҳарорат ортиши билан суюқликларни эрувчанлиги зар хил ўзгаради: баъзи золларда ортади, бопқа бир лолларда эса камади. Газларнинг суюқликларда эриши зам низоятда ҳар хил бўлади. Газларнинг кўп қисми сувга қараганда кам поляр бўлган эритувчиларда яхши эрийди. Газларнинг эрувчанлиги қиздирилганда ва босим пасайтирилганда камади.

Эрувчанлиги кам бўлган ва эритувчи билан ўзаро кимёвий таъсирлашмайдиган газларга оид қуйидаги боғланиш бор: газнинг муайян ҳажмдаги суюқликда эрийдиган оғирлик миқдори шу газ устидаги босимга тўғри пропорционалдир.

Агар суюқлик устида газлар аралашмаси бўлса, ҳар бир газ ўзининг босимига пропорционал тарзда эрийди.

Газларнинг эрувчанлиги, кўпинча, маълум ҳажмдаги суюқликда эриган газнинг нормал шароитга келтирилган ҳажми билан ифодаланади.

Мисол. 18° да ва нормал босимда сувда эриган ҳавонинг таркибини аниқланг. Шу шароитда 100 л сувда кислороднинг эрувчанлиги 3,22 л га, азотники — 1,59 л га тенг.

Ечиш. Ҳаво ҳажм жиҳатидан олганда 1 ҳисса кислород ва

3 ҳисса азотдан иборат деб қабул қиламиз. Уларнинг парциал босимлари тегишлича: $V_s^{\text{атм.}}$ ва $x^{\text{атм.}}$ га тенг. Демак, 100 ҳажм сувда кислород $3,22 \times V_s^{\text{атм.}}$ 0,644 л\ ва азот

$59 X^{4/5} = 1\ 279$ л эрир экан. Эриган кислород ва азот зажмларининг нисбати — 0,644:1,279 — 1:2 бўлади, яъни эриган ҳавода кислород атмосфера ҳавосидагига Караганда кўп бўлади

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Секунд стрелкаси бўлган соат ёки секундомер. 2) 20 мл ҳажмли ўлчов цилиндри. 3) 100° ли термометр. 4) Халкали ва қисқичли штатив. 5) Горелка, 6) 200 мл ҳажмли кимёвий стаканлар (2 дона). 7) Асбестланган тўр. 8) Пробиркалар қўндирилган штатив.

Реактивлар. 1) Калий хлорид KCl. 2) H₂O-дисцилланган сув, 3) Ca(OH)₂-оҳакли сув (рангсиз эритма), 4) CaCO₃-кальций карбонат (бўр), 5) NaCl-натрий хлорид (оқ кристалл модда), 6) FeCl₃-темир хлорид (қизғиш қўнғир рангли эритма), 7) KSCN- калий оданид (рангсиз эритма), 8) NH₄SCN-аммоний роданид (рангсиз эритма), 9) Na₂S₂O₃-натрий тиосульфат (рангсиз эритма), 10) H₂SO₄- сульфат кислота (рангсиз эритма), 11) 10%-ли HCl-хлорид кислота (рангсиз эритма). 12) индикаторлар – нейтрал лакмус (сиёҳ ранг эритма), 13) фенолфталеин (рансиз эритма), 14) метилоранж (сарғиш эритма), 15) универсал индикатор ва лакмус қоғозлари.

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H₂SO₄ (1:200). 2) Натрий тиосульфат Na₂S₂O₃ (1н. ва 1:200). 3) Темир (III) хлорид FeCl₃ (тўйинган ва 1 н.). 4) Калий роданид (тўйинган ва 1 н.).

Реакция тезлигининг концентрацияга боғлиқлиги

а) Na₂S₂O₃ эритмасига озгина H₂SO₄ қўйинг. Натрий тиосульфат билан сульфат кислотанинг ўзаро таъсирдан олтингугурт ажралиб чиқишини ва натижада, эритманинг лойкаланишини кузатинг. Бўладиган реакция қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



Реакция бошланишидан то эритманинг сезиларли даражада лойкаланишигача ўтадиган вақт реакциянинг тезлигига боғлиқ.

б) Na₂S₂O₃ нинг суюлтирилган (1:2) эритмасидан учта катта пробирканинг биринчисига 5 мл, иккинчисига 10 мл, учинчисига 15 мл қўйинг. Биринчи пробиркага 10 мл, иккинчисига 5 мл сув қўшинг. Учта бошқа пробиркага суюлтирилган (1:2) сульфат кислотадан 5 мл дан қўйинг.

Na₂S₂O₃ ли ҳар қайси пробиркага H₂SO₄ эритмасидан 5 мл қўйиб чайқатинг ва кислота қўйилгандан кейин неча секундда ҳар бир пробиркада лойкаланиш кузатилганини аниқ белгилаб олинг.

Олинган натижаларни қўйидаги формада ёзинг:

Пробирка номери	Na ₂ S ₂ O ₃ нинг мл. сони	H ₂ O нинг мл сони	H ₂ SO ₄ нинг мл сони	t—лойқа ҳосил бўлиш вақти (секунд ҳисобида)

Реакция тезлиги $v = 1/t$ ни ордината ўқиға, эритманинг концентрациясини абсқисса ўқиға қўйиб, шу натижаларни график билан ифодаланг. Бу тажрибага асосланиб, реакциянинг тезлиги реакцияга киришувчи моддаларнинг концентрациясига боғлиқ эканлиги ҳақида хулоса чиқаринг.

Реакция тезлигининг ҳароратни таъсири

Бу тажриба учун ҳам Na₂S₂O₃ ва H₂SO₄ ларнинг бундан олдинги тажрибада кўрсатилган концентрациядаги эритмаларини олинг.

Учта катта пробиркага тиосульфат эритмасидан 10 мл дан, бошқа учта пробиркага сульфат кислотадан 10 мл дан қуйинг ва уларни ҳар жуфтнинг биттасида Na₂S₂O₃ ва биттасида H₂SO₄ бўладиган қилиб уч жуфтга бўлинг.

Лабораториядаги ҳавонинг ҳароратини аниқлаб олинг. Биринчи жуфт пробиркадаги эритмаларни бир бирига қуйинг ва неча секунддан кейин лойқа ҳосил бўлишини аниқланг.

Иккинчи жуфт пробиркаларни кимёвий стакандаги сувга туширинг ва уй ҳароратидан 10 С° юқоригача қиздиринг.

Ҳароратни сувга туширилган термометр билан ўлчанг. Пробиркалардагини бир бирига қуйинг ва неча секунддан кейин лойқа ҳосил бўлишини аниқланг. Учинчи жуфт пробиркаларни сувли стаканда уй ҳароратидан 20° юқоригача қизириб, юқоридаги тажрибани такрорланг.

Реакцияга киришувчи моддалар концентрациясининг кимёвий мувозанатга таъсири

Кичикроқ бир стаканга темир (III) хлориднинг ва калий роданиднинг суюлтирилган эритмаларидан 10 мл дан солиб аралаштиринг. Реакция натижасида тўқ қизил рангли модда— темир (III) роданид Fe(SCN)₃ ҳосил бўлгани сабабли, эритма тўқ қизил тусга киради.

Бу реакция тенгламасини ва мувозанат константаси ифодасини ёзинг.

Олинган эритмани тўртта пробиркага баб-баравардан қилиб бўлинг.

Биринчи пробиркага FeCl_3 нинг концентрланган эритмасидан озгина, иккинчисига KSCN нинг концентрланган эритмасидан, учинчисига эса KCl кристалидан озгина солиниг ва туртинчисини солиштириш учун қолдиринг. Пробиркалардаги эритмаларнинг рангларини солиштиринг. Рангларнинг ўзгаришини массалар таъсири қонунига асосланиб изоҳланг.

Реакцияга киришувчи моддалар концентрациясининг реакция тезлигига таъсири

Кимёвий реакция тезлигига концентрациянинг таъсири натрий тиосульфат билан сульфат кислота ўртасидаги реакция мисолида ўрганилади:



Бунда аввал кучсиз опалисенция ходисаси содир бўлиб, сўнгра олтингугурт чўкмага тушиши натижасида эритма лойиқаланади.

Тажрибани бошқариш вақтида эритмаларни ўзаро аралаштириш реакциянинг бошланиши, олтингугурт чўкмаси ҳосил бўлиши эса реакциянинг тугаши деб ҳисобланади. Шунинг учун реакция бошланишидан то олтингугурт чўкмаси ҳосил бўлгунга қадар кетган вақт кимёвий реакция тезлигини характерлайди.

Битта қуруқ пробиркага тажриба учун жадвалда (ҳисоботга қаранг) кўрсатилган миллилитрда натрий тиосульфатдан ва сувдан, иккинчи пробиркага сульфат кислотадан қуйилади. Натрий тиосульфат эритмасига сульфат эритмасини тезда қуйиб вақт белгиланади, пробиркада қанча вақтдан сўнг (секунд ҳисобида) лойиқаланиш ҳосил бўлишини секундомер ёрдамида аниқланади. Олинган натижалар жадвалга ёзилади.

Берилган реакция учун массалар таъсири қонунининг математик ифодасини ёзинг. Кузатиш натижаларини график тарзида ифодаланг.

Кимёвий реакциялар тезлигига ҳароратнинг таъсири

Иккита пробирканинг бирига тиосульфат эритмасидан 2 мл, иккинчисига сульфат кислота эритмасидан 2 мл қуйилади. Битта стакан 1/3 ҳажмигача сув қуйиб, иккала пробиркани сувли стаканга солиб қуйилади ва пробиркалардаги эритмалар сувнинг ҳароратини ўзига қабул қилгунча 4-5 минут кутилади. Стакандаги сувнинг ҳароратини термометр ёрдамида ўлчаб ёзиб олинади. Натрий тиосульфатли пробиркага сульфат кислота эритмаси қуйилади ва лойиқаланиш вақти белгилаб олинади. Стакандаги сувнинг ҳароратини иссиқ сув ёрдамида бошланғич ҳароратга нисбатан 10^0 ва 20^0 С га ошириб тажрибани яна 2 марта қайтарилади.

Олинган натижаларни жадвалга ёзинг. Ҳарорат коэффицентини тезлик қийматларидан фойдаланиб ҳисобланг. Реакция тезлигини ҳароратга боғлиқлигини графигини чизинг.

Гетероген кимёвий реакциялар тезлигига чегара сиртининг таъсири

CaCO₃ дан (бўр) тарозида тортиб, ҳар бири тахминан 0,5 г бўлган иккита намуна олинг. Намуналардан биринчиси кукун холигача майдаланган, иккинчиси эса кичкина бўлакчалар ҳолида бўлсин. Иккита пробиркага ¼ ҳажмигача 10 % хлорид кислота эритмасидан қуйинг ва уларга бир вақтда бўр намуналарини солинг. Пробиркаларнинг қайси бирида реакция тезроқ тугайди. Реакция тенгламасини ёзинг. Нима учун иккала ҳолда ҳам реакция тезлиги ҳар хил бўлиш сабабини изоҳланг.

Кимёвий мувозанатнинг силжиши

Пробирканинг ярим ҳажмигача дисцилланган сув қуйинг ва унга бир томчидан темир (SH) хлорид билан калий роданид ёки аммоний роданиднинг концентрланган эритмаларидан қўшинг. Ҳосил бўлган рангли эритмани тўртта пробиркага бўлинг ва улардан бирини тажриба натижаларини солиштириш учун эталон сифатида олиб қўйинг.

Сўнгра биринчи пробиркага 3-4 томчи FeCl₃, иккинчисига 2-3 томчи KSCN ёки NH₄SCN эритмасидан томизанг, учинчисига эса озгина KCl ёки NaCl кристалидан солинг ва пробиркани яхшилаб чайқатинг. Ҳосил бўлган эритмалар рангини эталон сифатида олиб қўйилган пробиркадаги эритма ранги билан солиштиринг.

Реакция тенгламасини ва реакциянинг мувозанат концентрациясини ифодасини ёзинг. Эритмалар рангининг ўзгариши билан мувозанатнинг қайси томонга силжишини аниқланг ва натижаларини ҳисоботга киритинг.

Катализ жараёнлари

Кимёвий реакциянинг тезлигини ўзгартириб, аммо реакция вақтида таркиби ва миқдорини ўзгартирмайдиган моддалар катализаторлар деб аталади. Хамма каталитик процессларни икки типга: гомоген катализ ва гетероген катализга бўлиш мумкин. Гомоген катализда реакцияга киришаётган моддалар ва катализатор бир фазада бўлади, яъни бир жинсли системани ташкил этади (эритма, газлар аралашмаси). Гетероген катализда реакцияга киришаётган моддалар ва катализатор ҳар хил фазада бўлади. Гетероген катализга майдаланган қаттиқ платинанинг икки газ — водород билан кислород аралашмасига таъсири мисол бўла олади.

Гетероген катализда адсорбция катта роль ўйнайди. Адсорбция натижасида катализатор сатҳида реакцияга киришаётган моддаларнинг концентрацияси ошади, бу эса, таъсир этувчи массалар қонунига биноан,

реакцияни тезлатади. Бунда, адсорбиланган молекулалар кимёвий активлигининг одатдаги молекулалар ҳолидагига қараганда ортиши янада аҳамиятли фактордир.

Кўпинча, катализаторлар реакцияни тезлатади, реакцияни сусайтирувчи моддалар ҳам маълум, Бундай моддалар манфий катализаторлар дейилади.

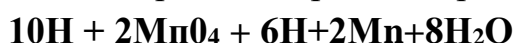
Кейинги йилларда саноат ва техникада металлларнинг кислоталарда эришини сусайтирувчи моддалар кўп ишлатила бошланди. Бу моддаларга кислота коррозиясининг ингибиторлари деган ном берилди.

Баъзи ҳолларда реакциянинг тезлигини ана шу реакция вақтида ҳосил бўлган моддалар ўзгартиради. Бундай ҳодиса автокатализ дейилади.

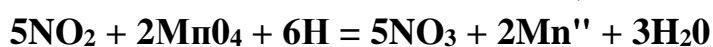
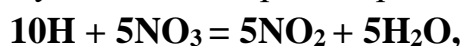
Гомоген катализ

а) Пробирканинг ярмигача 30% сульфат кислота солиниг, унинг устига калий перманганат $KMnO_4$ нинг 0,1 н. эритмасидан 3 томчи кўшиб аралаштиринг ва суюқликни учта пробиркага бўлиб солиниг. Биринчи пробиркага KN_3 нинг 0,1 н. эритмасидан бир томчи кўшинг, биринчи ва иккинчи пробиркаларга бир бўлакдан рух ташланг. Учинчи пробиркани солиштириш учун қолдиринг. Биринчи ва иккинчи пробиркадаги суюқликлар рангининг йўқолишини кузатинг. Хар бир пробиркадаги суюқлик рангининг неча минутда тўлиқ йўқолишини қайд этинг. Биринчи пробиркадаги (нитратли) суюқликнинг ранги тахминан 5 минутда, иккинчи пробиркадаги суюқликнинг ранги эса 7—15 минутда йўқолади.

Водороднинг ажралиб чиқиш пайтида $KMnO_4$ нинг суюлтирилган эритмасини қайтариши секин борадиган процессдир.



Нитрат иштирокида қуйидаги қайтарилиш реакциялари тез ўтади:



Шундай қилиб, бу реакцияларда нитрат катализатор вазифасини бажаради.

б) Олдинги тажрибани KN_3 нинг 0,1 н. эритмаси ўрнига KN_3 нинг 1 н. эритмасини олиб такрорланг. Бу ҳолда нитратли пробиркадаги суюқлик 1—2 минутдаёқ рангсизланади.

Гомоген катализда катализаторнинг таъсири катализатор иштирок этадиган ва асосий реакциядан тезроқ борадиган оралиқ реакциянинг мавжуд бўлишига боғлиқ. Бундан реакциянинг тезлигига катализатор концентрациясининг қандай таъсир этиши равшан бўлиб қолади.

Гетероген катализ

а) Пробиркада водород билан кислород аралашмаси (калдирик газ) тайёрланг. Бунинг учун сув остида пробирканинг $\frac{2}{3}$ қисмини Кипп аппаратидан чиқаётган водород билан тўлдириг, сўнгра кислородли газометрнинг газ чиқарувчи найини пробирка остига тутинг ва шундай қилиб, пробирканинг қолган қисмини кислород билан тўлдириг. Пробиркани бармоғингиз билан беркитиб, сувдан олинг, платиналанган асбестли сим учига ўраб, пробиркага киритинг. Платинанинг кизишини ва калдирик газнинг портлашини кузатинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Мусбат ва манфий катализларга мисоллар келтиринг.
2. Гомоген ва гетероген катализга мисоллар келтиринг.
3. Камера усули билан сульфат кислота олишда қайси катализдан фойдаланилади?
4. Автокатализ нима?
5. Кислота коррозиясининг ингибиторлари қаерда ишлатилади?
6. Қуйидаги реакциялар тезлигининг математик ифодасини топинг:
 - а) $2SO + O_2 = 2SO_2$
 - б) $CaO + CO_2 = CaCO_3$
 - в) $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
 - г) $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$
 - д) $2SO_2 + O_2 + 2H_2O = 2H_2SO_4$
 - е) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$
7. $2A + V = S$ реакциясининг тезлик $0,5 \cdot 10^{-3}$ га тенг. $[A] = 0,6$ моль/л ва $[V] = 0,8$ моль/л бўлгандаги реакция тезлигини ҳисобланг.
8. $A + 2V = S$ реакциясининг тезлиги $[A] = 0,5$ моль/л ва $[V] = 0,6$ моль/л бўлганда $0,018$ моль/л сек.га тенг. Реакциянинг тезлик константасини ҳисобланг.
9. Қуйидаги реакция $SO + N_2O \rightleftharpoons SO_2 + N_2$ учун олинган моддаларнинг дастлабки концентрацияси $[SO] = 0,6$ моль/л, $[N_2O] = 0,4$ моль/л, SO нинг концентрацияси $2,4$ моль/л га, сувники эса $0,8$ моль/л.га ортганда тўғри реакциянинг тезлиги неча марта ортади?
10. $2NO + O_2 = 2NO_2$ реакцияда қатнашувчи моддаларнинг 3 марта камайтирилси, реакция тезлиги қандай ўзгаради?
11. Агар температура коэффицента 2 га тенг бўлиб, температура $40^\circ C$ дан $70^\circ C$ гача кўтарилса, реакция тезлиги неча марта ортади?
12. Харорат $40^\circ C$ дан $70^\circ C$ гача кўтарилганда реакция тезлиги 54 марта ортиши маълум. Шу реакция тезлигининг харорат коэффицентини ҳисобланг.

13. Харорат коэффиценти 2,5 га тенг бўлса, харорат 25°C дан 45°C га оширилганда реакция тезлиги неча марта ортади?

14. Харорат 50°C га кўтарилганда реакция тезлиги 1200 марта марта ортиши маълум. Шу реакция тезлигининг харорат коэффицентини ҳисобланг.

ЭРИТМАЛАР

Маълум миқдордаги (оғирлик ёки ҳажмдаги) эритмада бўлган эриган модданинг миқдори (оғирлиги ёки ҳажми) концентрация дейилади. Эриган модданинг миқдори маълум оғирликдаги эритмага нисбатан олинса, бундай концентрация оғирлик концентрацияси деб, агар маълум ҳажмдаги эритмага нисбатан олинса, бундай концентрация ҳажмий концентрация деб аталади. Эритмаларнинг оғирлик концентрацияси, одатда, процент билан ифодаланади ёки эритманинг солиштирма оғирлиги билан характерланади. Агар 1 л эритмада эриган модданинг оғирлиги грамммолекула ёки граммэквивалент бийан ифодаланган бўлса, эритманинг ҳажмий концентрацияси молярлик ёки нормаллик билан ифодаланади.

Эритманинг процент концентрацияси оғирлик проценти билан ифодаланади: 100 г эритмадаги эриган модданинг грамм билан ифодаланган миқдори кўрсатилади.

Масалан, ош Тузининг 10х ли эритмаси шундай эритмаки, унинг 100 грамида 10 г Туз ва 90 г сув бўлади.

Мисол. 2 г канд 30 г сувда эриган. Эритмадаги канднинг процент миқдори аниқлансин.

Ечиш. Ҳосил килинган эритманинг оғирлигини топамиз. У, 32 г га тенг. Бу эритмада 2 г канд бор; 100 г эритмадаги канднинг миқдорини (яъни эриган модданинг процент миқдорини) мана бундай пропорциядан топамиз:

$$\begin{array}{r} 32 — 2 \\ 100 — x \\ x = 2 \cdot 100 / 32 = 6,25 \% \end{array}$$

Процентли эритмалар тайёрлаш. Берилган процент концентрацияли маълум миқдор эритма тайёрлаш учун, энг аввал, эритиладиган модданинг, сунгра эса эритувчининг оғирлиги ҳисоблаб топилади. Агар эритиладиган модда кристаллгидрат золида олинса, концентрацияси сувсиз моддага нисбатан ҳисобланган эритма тайёрлашда ана шу кристаллизация сувини ҳам ҳисобга олиш керак.

Мисол. Концентрацияси сувсиз тузга нисбатан ҳисобланган 10х ли 40 г эритма тайёрлаш учун неча грамм $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ва неча грамм сув керак?

Ечиш. 100 г эритма тайёрлаш учун, сувсиз туздан 10 г олиш керак. 40 г эритма тайёрлаш учун керак бўлган сувсиз Тузнинг миқдорини мана бундай пропорциядан топамиз:

$$\begin{array}{r} 100-10 \\ 40-x \\ X=10*40/100=4г \end{array}$$

Na_2SO_4 нинг молекуляр оғирлиги 142 га тенг. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$ нинг молекуляр оғирлиги 322 га тенг, 322 г глаубер тузида 142 г сувсиз натрий сульфат бор; қанча глаубер тузида 4 г сувсиз натрий сульфат борлигини куйидаги пропорциядан топамиз:

$$\begin{array}{r} 142 - 322, \text{ моляр эр} \\ 4-x \\ x = 32*4/142 = 9,07 \text{ г.} \end{array}$$

Демак, 9,07 г глаубер Тузи 40 — 9,07 = 30,93 г сувда эритилиши керак.

В. Моляр концентрация эриган модданинг 1 л эритмадаги грамммолекулалари сони билан ифодаланади. 1 литрида 0 грамм молекула эриган модда бўлган эритма бир моляр ёки кискача итма дейилади ва 1 М билан ифодаланади. Агар эритманинг 1 литрида 0,1 грамммолекула эриган модда бўлса, бундай эритма деқимоляр эритма дейилади қамда 0,1 М билан ифодаланади ва ҳоказо.

Мисол. 250 миллилитрида 2,5 г уювчи натрий бўлган эритманинг молярлиги аниқлансин.

Ечиш. 1000 мл эритмадаги уювчи натрийнинг грамм сонини топамиз:

$$\begin{array}{r} 250 — 2,5 \\ 1000 — x \\ X = 2,5*1000/250 = 10 \text{ г} \end{array}$$

Агар концентрациялари тенг бўлмаса, реакцияга киришувчи моддалар эритмаларининг ҳажмлари уларнинг концентрацияларига тесқари пропорционал бўлади.

Мисол. H_2SO_4 нинг 0,15 н. ли 20 мл, эритмасини нейтраллаш учун NaOH нинг 0,1 н. ли эритмасидан қанча керак?

Ечиш. Сульфат кислотанинг 0,15 н. ли 20 мл эритмасига худди шу нормалликдаги уювчи натрий эритмасидан 20 мл кетган булар эди, NaOH нинг 0,1 н. ли эритмасининг ҳажмини куйидаги пропорциядан топамиз:

$$20: x — 0,1:0,15,$$

Баъзан, кўпинча саноатда, эритманинг концентрацияси унинг солиштирма оғирлиги билан ифодаланади. Бу нарса эритма концентрациясининг ўзгариши билан солиштирма оғирлигининг ўзгаришига

асосланган; демак, маълум солиштирма оғирликка эга бўлган эритмага маълум концентрация тўғри келади.

Эритмаларнинг солиштирма оғирлигини аниқ ўлчаш керак бўлса, пикнометрдан фойдаланилади; пикнометр капилляр ўтказилган гипс беркитувчи пробкали кичкина колбадан ёки ингичка бугзига суюкликнинг сатҳини кўрсатувчи белги қўйилган кичкина шиша склянкадан иборатдир. Пикнометрнинг ҳажми ва ундаги суюкликнинг оғирлиги маълум бўлса, суюкликнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш кийин эмас.

Эритмаларни жуда аниқ ўлчаш учун, пикнометрни тортишдан олдин у, ҳарорати маълум бўлган термостатга қўйилади ва ҳисоблан'аётганда сув солиштирма оғирлигининг ҳар хил ҳароратда ўзгаришига тузатиш киритилади.

Солиштирма оғирликни тез, аммо тақрибан аниқлаш учун, ареометрдан фойдаланилади. Ареометр шкалаларга бўлинган ингичка найи ва ичига питра ёки симоб тулдирилган юмалок попҳавоги (сўзгичи) бор шиша асбобдир. Ареометр ҳар хил суюкликларда ҳар хил чуқурликкача ботади.

Сувдан оғир суюкликларнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш учун ишлатиладиган ареометрларда ноль белгиси шкаланинг юқори қисмида, сувдан енгил суюкликларнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш учун ишлатиладиган ареометрларда эса шкаланинг пастки қисмида бўлади.

Махсус жадваллардан фойдаланиб, эритманинг солиштирма оғирлигидан унинг процент миқдорини топиш мумкин.. Агар жадвалда ареометр шкаласида топилган сон бўлмасдан, унга яқинроқ (каттароқ ёки кичикроқ) сон бўлса, у ҳолда, эриган модданинг процент миқдори интерполяция методи билан ҳисоблаб чиқарилади.

Хлорид кислотанинг солиштирма оғирлиги 1,200 бўлган эритмаси бор, дейлик. 6-жадвалдан (иловага каранг) хлорид кислотанинг солиштирма оғирлиги 1, 174 ва 1,205 бўлган эритмалар процент концентрациясининг 24% ва 28% эканини топамиз. Шу ораликда эритманинг процент таркиби солиштирма оғирликка тўғри пропорционал равишда ўзгаради, деб)ҳисоблаймиз. Солиштирма оғирликларнинг айирмаси $1,205 - 1,174 = 0,031$, процент таркибларининг айирмаси эса $28 - 24 = 4\%$ бўлади. Бизга берилган эритманинг солиштирма оғирлиги билан ундан кам концентрацияли кислота эритмасининг солиштирма оғирлиги орасидаги айирмани топамиз. У

$1,200 - 1,174 = 0,026$ бўлади. Солиштирма оғирликнинг 0,031 ортиши билан эритманинг процент миқдори 4% га ортса, солиштирма оғирликнинг 0,026 ортиши билан эритманинг процент миқдори канча ортишини қуйидаги пропорциядан топамиз:

$$0,031-4$$

$$0,026-x$$

$$X=4*0,026/0,031=0,35\%$$

Топилган катталикни солиштирма оғирлиги кам бўлган кислота эритмасининг процент миқдорига қушсак, изланаётган 'Процент миқдорини ҳосил киламиз: $24 \cdot 43,35 = 27,35\%$ Концентрациянинг ўзгариши билан эритманинг солиштирма оғирлиги унинг процент таркибига қамма вақт қам тўғри пропорционал равишда ўзгаравермайди. Шунинг учун, юқорида қберилган ҳисобда тахминий натижа олинади, лекин бу натижа амалий мақсадлар учун етарли даражада аниқ натижа ҳисобланади.

Амалда, кўпинча, концентрациянинг бир ифодасидан иккинчи ифодасига ўтиш керак бўлади. Агар бир концентрация қажм ҳисобида, иккинчиси оғирлик ҳисобида олинган бўлса, у ҳолда, ҳисоблаш учун эритманинг солиштирма оғир.лигини билиш зарур.

Мисол. Хлорид кислотанинг 20% ли эритмаси бор, унинг солиштирма оғирлиги 1,100 га тенг. Шу эритманинг молярлиги топилсин.

Ечиш. Хлорид кислотанинг 20% ли 100 граммида 20 г HCL бор, молярликни топишда эса 1 л эритмадаги HCL нинг миқдорини билиш керак. Шунинг учун, даставвал 100 г эритманинг ҳажмини топамиз:

$$V = 100/1,1 = 90,9 \text{ мл}$$

90,9 мл эритмада 20 г HCL бор, 1000 мл эритмадаги HCL 1нинг миқдорини мана бундай пропорциядан топамиз:

Молярликни ҳисоблаш учун, топилган сонни HCL нинг грамм молекуляр оғирлигига буламиз. Демак, эритманинг моляр концентрацияси

$$220 ; 36,5 = 6 \text{ M}$$

Кўпинча, маълум концентрацияли эритмадан ундан суюқроқ ёки қуюқроқ бошка эритма тайёрлаш керак бўлади.

Мисол. Нитрат кислотанинг 12х ли эритмасидан 40 г тайёрлаш учун, 68х (солиштирма оғирлиги 1,41 бўлган) эритмадан неча мл ва сувдан неча миллилитр керак?

Ечиш. 12г ли эритмадан 40 г тайёрлаш учун зарур бўлган HNO₃ нинг миқдорини бундай пропорциядан топамиз:

$$100-12$$

$$40-x$$

$$X=40*12/100=4,8\text{г}$$

Нитрат кислотанинг 68% ли эритмасидан сувсиз (100% ли) эритмасига қараганда кўпроқ керак бўлади, чунки унинг 100 граммида фақат 68 г HNO₃ бор. Кислотанинг 68% ли эритмасидан керак бўлган миадордагисини

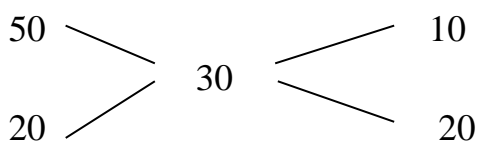
куйидаги пропорциядан топамиз.

Шундай қилиб, эритма тайёрлаш учун, сульфат кислотанинг 96% ли эритмасидан 0,7 мл олиб, уни 250 мл ча сувга қўшиш керак.

Агар маълум процент концентрацияли эритмани суюлтиришда, олинадиган эритма миқдори берилмаган бўлса ва суюкликларнинг қандай нисбатда аралаштирилиши кераклигини топиш лозим бўлса, у ҳолда, бу масала аралаштириш қондасига биноан осон ечилади. Ҳисоблаш олиб бориладиган схема масала ечиш вақтида равшан бўлиб қолади.

Мисол. 50% ли ва 20% ли эритмалардан 30% ли эритма тайёрлансин.

Ечиш. Берилган эритмаларнинг концентрацияси биринчи устунчага ёзилади (50 ва 20), иккинчи устунчага олиниш керак бўлган эритманинг концентрацияси ёзилади (30). Берилган эритма ва олиниши керак бўлган эритма концентрацияларининг айирмаси учинчи устунчага кесиб ўтувчи диагоналар йуналишида ёзилади (схемадаги стрелкаларга қаранг). Олинган сонлар (10 ва 20) эритмалар қандай нисбатда аралаштирилиши кераклигини кўрсатади.



Демак, 50% ли эритманинг 10 оғирлик қисмига 20%ли эритмадан 20 оғирлик қием олиш керак, яъни уларнинг нисбати 1:2 бўлиши керак.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Техно~кимёвий тарози ва унинг тошлари. 2) Сувдан оғир суюқликлар учун ареометр. 3) Чинни ховонча ва унинг дастаси. 4) 100 мл ли ўлчов колбаси. 5) 50 ва 200 мл ли ўлчов цилиндрлари. 6) Ингичка узун цилиндр. 7) 100 мл ли стакан (2 дона) ва 300 мл ли ва бошқв стаканлар (1 донадан). 8) Воронка. 9) Эритмаларни қуюш учун склянка ёки банка. 10) Шиша таёкча. 11) мензурка. 12) Эритма зичлигини ўлчовчи ареометр

Реактивлар.

1) Барий хлорид $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. 2) Кристалл ҳолатидаги натрий карбонат $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. 3) N_2O - дисцилланган сув, 4) NaCl -натрий хлорид (оқ кристалл модда), 5) NH_4Cl -аммоний хлорид (оқ кристалл модда), 6) NaOH - ўювчи модда (оқ кристалл модда).

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H_2SO_4 (конц.). 2) Хлорид кислота HCl (конц.).

Натрий карбонатнинг 10% ли эритмасини тайёрлаш

Сувсиз тузга ҳисобланган 10%ли эритмадан 20 % тайёрлаш учун зарур бўлган кристалл сода $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ нинг оғирлик микдорини ҳисоблаб топинг.

Ҳисобланган микдордаги содани оғирлиги маълум стаканга солиб, технохимёвий тарозида 0,01 г аниқлик билан тортиб олинг.

Тортиб олинган содани эритиш учун керак бўлган сувнинг ҳажмини ҳисоблаб чиқаринг.

Ҳисоблаб топилган ҳажмда сув олиб, тузни шу сувда эритинг ва ҳосил бўлган эритмани тайёрлаб қўйилган склянкага қўйиб қўйинг.

Кислотанинг 10% ли эритмасини тайёрлаш

Лабораториядаги сульфат (ёки хлорид) кислотанинг солиштирма оғирлигини ареометр билан аниқланг. Бунинг учун, ингичка, узун цилиндрга солиштирма оғирлиги аниқланиши керак бўлган суюкликдан солинг, унга ареометри туширинг ва унинг қаергача ботиб турганини шкаласига қараб билинг. Аниқланган солиштирма оғирлик неча процентли кислотага тўғри келишини жадвалдан топинг.

10% ли 250 г эритма тайёрлаш учун бу кислотадан, неча грамм олиш кераклигини ҳисоблаб чиқинг ва чиққан оғирликни ҳажмга айлантиринг.

Керак бўладиган сувнинг ҳажмини ҳисоблаб топинг, шунча сув ўлчаб олинг ва уни стаканга солиб, устига ҳисобланган ҳажмда кислота қўшинг; эритмани уй ҳароратигача совутинг.

Кислотанинг тайёрланган 10% ди эритмасини узун, ингичка цилиндрга солиб, унинг солиштирма оғирлигини ареометр билан аниқланг; 6 жадвалдан фойдаланиб, олинган эритманинг концентрациясини топинг ва шундай қилиб, тажрибани қандай аниқлик билан бажарганингизни текшириб кўринг.

Тайёрланган эритманинг молярлигини ва нормаллигини ҳисоблаб топинг.

Барий хлориднинг 1 н. эритмасини тайёрлаш

Барий хлориднинг 1 н. эритмасидан 250 мл тайёрлаш учун қанча $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ кераклигини ҳисоблаб топинг.

Оғирлиги маълум бўлган стаканчага $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ солиб, технохимёвий тарозида унинг ҳисобланган микдорини 0,01 г аниқлик билан тортиб олинг.

Тортиб олинган тузни 250 мл ҳажмли ўлчов колбасига воронка орқали солинг ва воронкада қолган тузни дистилланган сув билан яхшилаб ювиб туширинг. Тузни колбадаги озрок сувда эритинг, колбанинг белгисигача сув қўйинг ва колба оғзини пробка билан беркитиб, суюкликни яхшилаб чайқатинг.

Тайёрланган эритмани ингичка, узун цилиндрга солиб, унинг солиштирма оғирлигини ареометр билан аниқланг ва ундаги BaCl_2 нинг процент миқдорини ҳисоблаб топинг.

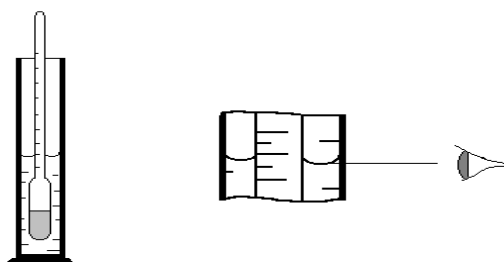
Туз ва сувдан иборат эритма тайёрлаш

Ўқитувчи сизга қайси туздан эритма тайёрлаш ва ундан масса улуши нечага тенг бўлиши ҳақида топшириқ бергандан сўнг, ишни қуйидаги тартибда бажаринг:

1. Тузнинг массасини ҳисобланг ва уни тарозида тортиб олинг.
2. Сув массасини унинг ҳажмига тенг деб ҳисоблаб, керакли миқдор сувни ўлчов цилиндрида ўлчаб олинг ва уни туз солинган стаканга қуйинг.
3. Стакандаги туз тўлиқ эриб кетгунча эритмани аралаштиригич билан аралаштиринг.
4. Эритмани цилиндрга қуйиб, ҳажминини ўлчанг.

Тайёрланган эритмани концентрациясини аниқлаш.

Эритма зичлигини ареометр ёрдамида аниқлаш:



a

b

Ареометр асбоби

Бунинг учун эритмани тоза цилиндрга қуйиб, эҳтиётлик билан қуруқ ареометр туширилади, бунда ареометр цилиндр тубига тегиб турмаслиги керак.

Зичликнинг қандай қийматга эга бўлганлигини билиш учун ареометрнинг шкаласини цилиндрдаги суюқликнинг пастки минискига тўғри келадиган шкала чизиғи аниқланади. Шкаланинг даражалари суюқликнинг зичлигини кўрсатади.

Эритма зичлиги аниқлангандан сўнг унга тўғри келадиган масса улуши қийматига қуйидаги келтирилган жадвалдан олинади.

Тузларинг сувли эритмаларини 20 °С даги
Нисбий зичликлари

Масса улуши S(%)	NaCl	(NH ₄) ₂ SO ₄	BaCl ₂	NaNO ₃	NH ₄ Cl	H ₂ SO ₄	NaOH	HNO ₃
3	1,027	1,022	1,034	1,025	1,011	1,020	1,032	-
6	1,041	1,034	1,053	1,039	1,017	1,041	1,065	1,038
8	1,056	1,046	1,072	1,053	1,023	1,055	1,087	1,044
10	1,071	1,057	1,092	1,067	1,029	1,069	1,109	1,056
12	1,086	1,069	1,113	1,082	1,034	1,088	1,131	1,068

Агар жадвалда ўлчанган зичликнинг қиймати бўлмаса, у ҳолда унинг қиймати интерполяция усули билан топилади.

Интерполяция усули.

Масалан: NaCl учун ўлчанган зичлиги $\rho_{\text{ўлч.}} = 1,045$ г/мл.га тенг, жадвалда бу миқдор йўқ, шунинг учун жадвалдан катта ва кичик қийматларни оламиз :

$$\rho_{\text{катта}} = 1,056; \quad c_{\text{катта}} = 8 \% ;$$

$$\rho_{\text{кичик}} = 1,041; \quad c_{\text{кичик}} = 6 \% ;$$

Буларнинг айирмасини аниқлаймиз -----

$$\Delta \rho = 0,015 \quad \Delta c = 2\%$$

Сўнгра $\rho_{\text{ўлч.}}$ билан $\rho_{\text{кичик}}$ ўртасидаги фарқ аниқланади:

$$\Delta \rho^1 = \rho_{\text{ўлч.}} - \rho_{\text{кичик}} = 1,045 - 1,041 = 0,004$$

Ниҳоят, $\Delta \rho^1 = 0,004$ га тўғри келадиган Δc^1 нинг қийматини топиш учун пропорция тузилади:

$$\Delta \rho - \Delta c \quad 0,015 - 2\%$$

$$\Delta \rho^1 - \Delta c^1 \quad 0,004 - \Delta c^1 \% \quad \Delta c^1 = \frac{0,004 * 2}{0,015} = 0,53$$

Топилган Δc^1 нинг қийматини жадвалдан олинган концентрациянинг кичик қийматига қўшиб, ҳақиқий масса улуши топилади

$$C_{\text{ҳақ}} = C_{\text{кичик}} + \Delta c^1 = 6 + 0,53 = 6,53 \%$$

Аниқланган қийматлардан фойдаланиб эритмани мольял, мольяр ва нормал концентрацияларини ҳисоблаб топинг.

КОЛЛОИД ЭРИТМАЛАР

Коллоид эритмалар заррачалари 1 тр. дан 0,1 қ гача бўлади; коллоид заррачалар молекула ва ионлардан катта, лекин дағал муаллак ҳолдаги (эмульсия ва суспензия) заррачалардан кичик. Шунинг учун коллоид эритмаларни бир бирига карама карши бўлган икки метод — дисперо (майдалаш) ва конденсация (молекула ва ионларни бириктириб, каттарок агрегатга айлантириш) методи билан ҳосил қилиш мумкин.

Дисперс метод шундан иборатки, модда маълум шароитда (механик ёки кимёвий усул билан) коллоид заррачалар ўлчамигача майдаланади. Конденсация методида коллоид заррачалар эриган моддаинг эримаидиган моддага айланиши натижасида ёки эритмаларда борадиган кимёвий реакция (гидролиз, алмашилиш, қайтарилиш ва бошқалар) вақтида кам эрийдиган ва эримаидиган моддалар вужудга келиши натижасида ҳосил бўлади.

Коллоид эритмалар заррачаларининг массаси жуда кичик шунинг учун улар орасидаги тортишиш кучи жуда кам ва бу куч фақат заррачалар ўзаро тўқнашгандагина намоён бўлади.

Тўқнашишда ва тортишиш кучи таъсирида коллоид эритмаларнинг заррачалари бир бири билан қўшилишиб, йириклашади.. Шу билан бирга, коллоид эритмаларнинг хоссалари ҳам ўзгаради. Коллоид эритмалар заррачаларининг йириклашуви коагуляция дейилади.

Ташқаридан қараганда коагуляция вақтида, кўпинча, коллоид эритмалар лойқаланади, ранги ўзгаради ва охирида чўкма ҳосил бўлади (седиментация).

Коагуляцияга қаршилик кўрсатувчи энг муҳим фактор коллоид заррачаларда электр заряди бўлишидир. Коллоид заррачаларда электр заряди эритмадаги катион ёки анионларнинг танлаб адсорбиланиши (юзгага шимилиши) натижасида ёки улар юзасидаги коллоид заррачалар молекулаларининг диссоциланиши натижасида ҳосил бўлади. Айни модданинг коллоид заррачалари бир хил зарядли бўлганлиги учун, улар бир бири билан қўшилишиб кетмайди.

Коллоид заррачалар зарядлари бўлиши билан бирга бу заррачалар атрофида эритувчи молекулалари адсорбцион қават ҳосил қилиши ҳам мумкин. Баъзи коллоид заррачалар ўз атрофидаги эритувчи молекулаларини яхши адсорбилаб, сольват типидagi анча мустақкам бирикма ҳосил қилади, бундай коллоид эритмалар лиофиль коллоидлар деб аталади.

Ўз сатхларида эритувчи молекулаларини адсорбиламайдиган коллоидлар лиофоб (агар эритувчи сув бўлса гидрофоб) коллоидлар деб аталади.

Лиофоб коллоид заррачалари зарядсизлантирилса, коллоид эритма бекарор бўлиб қолади ва коагуляцияга учрайди.

Коллоид эритмаларни зарядсизлантириш учун уларга электролитлар кўшилади. Бунда заррачаларнинг зарядига тескари ишорали ионлар адсорбиланади ва шу вақтда заррачалар нейтралланиб, коагуляция содир бўлади. Лиофоб эритмаларнинг баркарорлиги озгина лиофиль коллоид кўшилиши билан анча ортади. Афтидан, бунда лиофоб коллоид заррачалари лиофиль коллоидни адсорбилаб, лиофиль коллоид хоссасига эга бўлади. Бу додиса „Коллоид химояси“ дейилади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) 100 ва 50 мл ли улчох цилиндрлари. 2) Штатив; (халь;аси билан). 3) Горелка. 4) 300 мл ли стакан (3 та). 5) Зич беркитадиган пробкаси бор 100 — 150 мл ли цилиндр. 6) Пробкаси бор 100—150 мл ли конуссимон колбалар (2 та). 7) Томизгич пипеткалар (2 та). 8) Бюреткалар (3 та). 9) Штатив (пробиркалари билан). 10) Шиша таёкча

Гидролиз йўли билан золь ҳосил қилиш

Стакан ёки колбага 100 мл дистилланган сув солиб, уни қайнагунча иситинг. Сўнгра қайнаб турган сувга FeCl_3 нинг 2х ли эритмасидан 5—10 мл томизинг. Тезда темир гидроксиднинг кизил қўнгир тусли коллоид эритмаси ҳосил бўлади.

Силикат кислота золини ҳосил қилиш.

Пробиркадаги 5—10 мл хлорид кислотага „суёк шиша“ эритмасидан 1 мл солиб, қаттиқ чайқатинг. Силикат кислотанинг коллоид эритмаси ҳосил бўлади.

Станнат кислота золини ҳосил қилиш

H_2SnO_6 чўкмаси ишкорлар ёки кислоталар (пептизаторлар) таъсирида коллоид эритма ҳосил қилади. Пептизациянинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, пептизаторнинг микдори пептизланадиган модданинг микдорига қараганда анча кам бўлади.

Қайнаб турган 200 мл сувга SnCl_4 эритмасидан томизинг. Чўкма ҳосил бўлади. Чўкмани дистилланган иссик сув билан декантация қилиб Cl^- иони йуқолгунча ювинг.

Ювилган чўкмага бир неча томчи NaOH ёки HCl кўшинг, сўнгра мул сув солиб чайқатинг. Станнат кислота H_2SnO_3 нинг золи ҳосил бўлади.

Бензолнинг сувдаги барқарор эмульсиясини тайёрлаш

Бензол сувга қўшиб чайқатилганда, эмульсия ҳосил бўлиб, бу эмульсия тезда икки қаватга бўлинади.

Барқарор эмульсия ҳосил қилиш учун эмульсияга уни турғун қилувчи модда стабилизатор, масалан совун қўшиб чақатилади

Пробкали цилиндрга 50 мл ча сув солинг ва унинг устига 10мл бензол солиб чайқатиб, бир оз вахт кутиб қўйинг. Суюқликнинг дарқол икки қаватга бўлинишини кузатинг.

Суюқликка совуннинг 2х ли эритмасидан 10 мл қўшиб чақатинг.

Аралашма чақатилганда совун молекуласи ўзининг COONa группали сувга қаратиб бензол томчиларига абсорбциланади.

Лиофоб коллоидларнинг коагулланиши

Учта пробиркага сурьма сульфид гидрозолдан барабар мивдорда солинг; бюреткалардан қар бир томчи тушгандан сўнг, пробиркани чайқатиб туриб, ўнга NaCl , BaCl_2 , AlCl_3 эритмасидан томчилатиб қушинг. Коагулланиш энг олдин AlCl_3 ; қушилган пробиркада, энг кейин NaCl қушилган пробиркада; содир бўлади.

Лиофиль коллоидларнинг коагулланиши

Тухум оқсилининг суюлтирилган эритмасига аммоний сульфатнинг тўйинган эритмасидан қўйинг. Коагулланиш коллоидга баравар қажмда электролит қушилгандагина содир бўлади. Солиштириш учун лиофоб коллоидни аммоний сульфат: билан коагуллаб қуринг.

Иситиш билан коагуллаш

а) 3 тажрибада олинган силикат кислота золини қайнатунчв иситинг. Силикат кислота золи қисман коагулланиб, ивик. чўкма ҳосил бўлади.

б) Озгина Sb_2S_3 золини пробиркада қайнатинг, у коагулланиб, чўкма ҳосил бўлади.

Золларнинг ўзаро коагулланиши

Озгина Sb_2S_3 золини чайқатиб туриб, унинг устига темир (III)гидроксид золидан томчилатиб қўшинг. Иккала золнинг биргаликда чўки шини (ўзаро коагулланишини) кузатинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. 10 Г калий нитрат 80 Г сувда эритилган. Эритмадаги KNO_3 нинг процент миқдорини ҳисоблаб чиқаринг.

2. 2%ли эритма олиш учун 250 Г сувда неча грамм кумуш нитратни эритиш керак?
3. CuSO_4 нинг сувсиз тузга ҳисобланган 5% ли эритмасидан 200 Г тайёрлаш учун неча грамм мис купороси $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ва неча грамм сув керак?
4. Лабораторияда рух ва кислотадан водород олиш учун, солиштирма оғирлиги 1,84 бўлган 1 ҳажм сульфат кислота билан 5 ҳажм сувдан тайёрланган эритма ишлатилади. Бу эритманинг процент концентрацияси қандай?
5. 500 миллилитрида 30 г эриган модда бўлган эритманинг нормаллиги аниқлансин.
6. 0,02 н. эритмадан 100 мл тайёрлаш учун неча грамм H_3PO_4 олиш керак?
7. 0,1 М эритмадан 250 мл тайёрлаш учун неча грамм натрий тиосульфат $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ олиш керак?
8. 2 л 0,1 н. эритмада неча грамм HNO_3 бор?
9. 24, 44 г $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ дан неча миллилитр 0,5 и. эритма тайёрлаш мумкин?
10. Сульфат кислотанинг солиштирма оғирлиги 1,14 бўлган 20% ли эритмасининг нормаллиги аниқлансин.
11. Аммоний нитрат ишла б чиқаришда нитрат кислотанинг 60%ли эритмаси ишлатилади. Шу эритманинг молярлиги аниқлансин.
12. Нормал шароитда 2 л хлор 5 л сувда эритилган. Эритмадаги хлорнинг концентрацияси: а) оғирлик проценти ҳисобида, б) эритманинг ҳажми сувнинг ҳажмига баравар бўлиб қолганда 1 л эритмадаги грамм молекулалари сони ҳисобида аниқлансин.
13. Солиштирма оғирлиги 1,063 бўлган 2 н. эритмадаги H_2SO_4 нинг процент миқдори аниқлансин.
14. 133,2 г сувда 6,68 г H_2SO_4 эритилган. Ҳосил қилинган эритманинг солиштирма оғирлиги 1,25 га тенг. Эритманинг: а) процент, б) моляр ва в) нормал концентрацияси аниқлансин.
15. 10% ли эритмада бир молекула Na_2CO_3 га неча молекула сув туғри келади?
16. Суперфосфат олишда сульфат кислотанинг 65% ли эритмаси ишлатилади. Шундай эритмадан 1 г тайёрлаш учун 92% ли H_2SO_4 , эритмасидан қанча ва сувдан қанча керак?
17. 1 л 10% ли эритма (зичлиги 1,049) тайёрлаш учун хлорид кислотанинг 37%ли эритмасидан (зичлиги 1,19) неча миллилитр ва сувдан неча миллилитр керак?
18. 20% ли эритма ҳосил қилиш учун, натрий хлориднинг 5% ли 500 мл

эритмасидан канча сувни буғлатиб юбориш керак?

19. 50 мл 2 н. эритма тайёрлаш учун нитрат кислотанинг 68% ли эритмасидан (зичлиги 1,4) қанча керак?

20. 20% ли эритма ҳосил қилиш учун H_2SO_4 нинг 96% ли эритмаси билан сув қандаи нисбатда аралаштирилиши керак?

21. 20 мл 2 н. эритмадаги H_2SO_4 ни чуқтириш учун $BaCl_2$ нинг 0,5 н. эритмасидан канча ҳажм керак?

22. 200 мл 0,5 М эритмадаги $FeSO_4$ ни темир (II)гидроксид ҳолида чуқтириш учун KOH нинг 2 М эритмасидан канча ҳажм керак?

23. Сульфат кислотанинг 25 мл эритмасини нейтраллаш учун $NaOH$ нинг 0,1 н. эритмасидан 40 мл кетган. Кислотанинг нормаллиги аниқлансин..

24. KOH нинг 15% ли 45 г эритмасини нейтраллаш учун хлорид кислотанинг 20% ли эритмасидан (зичдиги 1,1) канча керак?

25. Алюминий сульфатнинг 0,5 М ли 200 мл эритмаси ва барий хлориднинг 2 М ли 150 мл эритмаси аралаштирилса, қанча барий сульфат ҳосил бўлади?

ЭЛЕКТРОЛИТИК ДИССОЦИАЦИЯ

Электролитларнинг (кислота, асос ва Тузларнинг) молекулалари сувда эриганда зарядланган заррачаларга — ионларга бўлинади. Бу зодиса электролитик диссоциация дейилади.. Мусбат зарядланган ионлар катионлар деб, манфий зарядланган ионлар эса анионлар деб аталади.

Электролитик диссоциация қайтар процессдир. Шунинг учун электролит эритмаларида ионлар ва диссоциланмаган молекулалар орасида мувозанат қарор топади.

Диссоциланган молекулалар сонининг эритилган молекулалар умумий сонига нисбати электролитнинг диссоциация даражаси деб аталади. Одатда, диссоциация даражаси процент билан ифодаланади.

Диссоциация даражасига қараб, электролитлар кучли, уртача ва кучсиз электролитларга бўлинади. Кучли электролитларнинг диссоциация даражаси 30% дан ортиқ, ўртача электролитларники 3% дан 30% гача, кучсиз электролитларники 3% дан кам бўлади (0,1 н. эритмаларида)¹.

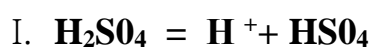
Эритма суюлтирилса, унинг диссоциация даражаси ортади.. Шунинг учун, электролитларнинг кучларини бир бирига солиштиришда уларнинг бир хил нормал концентрациядаги эритмаларини олиш керак.

Электролит эритмаларининг электр ўтказувчанлигига ҳамда баъзи реакциялардаги кимёвий активлигига қараб, электролитнинг нисбий кучи хақида хулоса чиқариш мумкин.

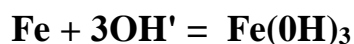
Кислота ва асослар сувдаги эритмаларининг хоссалари улар диссоциланган ионларининг хоссаларига боғлиқ. Кислоталарни сувдаги эритмаларида диссоциланганда катион сифатида фақат водород ионларини ҳосил қиладиган электролитлар деб караш мумкин, асослар эса анион сифатида фақат гидроксил ионларини ҳосил қиладиган электролитлардир:



Кўп асосли кислоталар, одатда, аста секин диссоциланади (босқичли диссоциация):



Реакцияда катнашмаган ионларни (Na ва Cl) чиқариб ташлаб, бу тенгламани содда холга келтириш мумкин:



Кислота ва асосларнинг ўзаро таъсирлашувида H^+ ва OH^- ионлари бирикиб, сув молекуласини ҳосил қилади. Бу процесс нейтралланиш дейилади. Кучли кислоталар кучли асослар билан нейтралланиб, H^+ ва OH^- ионларидан 1 грамм молекула сув ҳосил бўлишида 13,7 ккал иссиқлик чиқади (нейтралланиш иссиқлиги).

H^+ ва OH^- ионларининг концентрацияси бир хил бўлган эритма нейтрал эритма дейилади. H^+ ионлари кўп бўлса, эритма кислотали, OH^- ионлари кўп бўлса, эритма ишқорий бўлади.

Муқитнинг кислотали ёки ишқорий эканлигини аниқлаш учун H^+ ва OH^- ионларининг нисбий концентрациясига қараб ўз рангини ўзгартирувчи реактивлардан фойдаланилади. Бундай реактивлар индикаторлар дейилади.

Индикаторлар сифатида лакмус, метилоранж, фенолфталеин ва бошқалар ишлатилади.

Тажриба қисми:

Эритмаларнинг электр ўтказувчанлиги

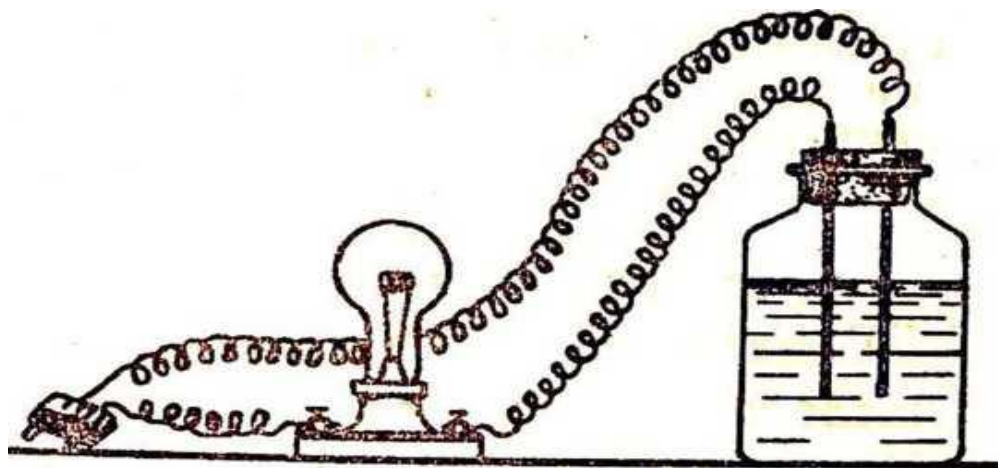
Электр лампаси буралган патронга штепсель вилкасини ва катта пробкага ўрнатилган иккита электродни (йугон мис симларни) уланг. Вилкани штепселга тикинг ва электродларни банкадаги дистилланган сувга ботиринг. Лампа ёнмайди.

Электродларни қанд ва спиртнинг дистилланган сувдаги эритмаларига бирин кетин ботиринг. Бунда ҳам лампа ёнмайди.

Худди шундай тажрибани HCl, NaOH ва NaCl нинг сувдаги эритмалари билан қилиб кўринг. Ҳар бир тажрибадан олдин, банка ва электродларни дистилланган сув билан чайинг. Бу ҳолларнинг ҳаммасида лампа ёнади.

Аккумулятор (2— 4 V), амперметр (3 — 5 A) ва тугарак фанерга ўрнатилган иккита кўмир таёкчадан иборат электрод олинг. Булардан расмда кўрсатилганидек асбоб ясанг.

Кўмир электродларга унинг юқори қисмини зич беркитиб турадиган резина найлар кийгизилган бўлиши керак. Учта стаканга хлорид, сульфат ва сирка кислоталарнинг 1 н. эритмаларидан 100 мл солинг. Хлорид кислотали стаканга электродларни шундай қилиб туширингки, бунда резина найларнинг пастки қисми суюкликка бир оз кириб турсин. Бундай қилиш шунинг учун зарурки, ҳамма тажрибаларда электродларнинг суюкликка кириб турган очик юзаси бир хил бўлиши лозим. Амперметр стрелкасининг кўрсатишини қайд этинг. Сўнгра электродларни сульфат кислотали ва сирка кислотали стаканларга биринкетин туширинг ва яна амперметр кўрсатишини белгилаб кўйинг. Электродни бир эритмадан олиб, иккинчи эритмага туширишдан олдин, уни дистилланган сув билан яхшилаб ювинг. Текширилган кислоталарнинг электр ўтказувчанликларини солиштиринг ва уларнинг нисбий кучлари ҳақида хулоса чиқаринг.



Эритмаларнинг электр ўтказувчанлигини кузатиш асбоби.

Ўювчи натрий ва аммоний гидроксиднинг нормал эритмалари электр ўтказувчанликларини ҳам худди шундай қилиб синаб кўринг. Бу ишкорларнинг диссоциация даражасини солиштиринг.

Асбобнинг расмини чизинг ва кузатилганларни ёзиб олинг. Текширилган электролитларнинг қайси бири энг кўп диссоциланганини қайд этинг.

Эритмаларнинг кимёвий активлигини солиштириб кўриш

а) Бир пробиркага HCl нинг 0,1 н. эритмасидан 5 мл; иккинчи пробиркага CH_3COOH нинг 0,1н. эритмасидан худди шунча кўйинг. Иккала пробиркага баравар миқдорда рух бўлакларидан ташланг. Водород ажралиб чиқишини кузатинг ва қайси пробиркада водород шиддатлироқ ажралиб чиқаётганини қайд этинг. Бунинг сабабини тушунтириб беринг.

б) Икки пробиркага кальций хлорид эритмасидан озгинадан кўйинг. Пробирканинг бирига NaOH нинг 2 н. эритмасидан озгина, иккинчисига NH_4OH нинг 2 н. эритмасидан худди шунча кўшинг (NaOH ва NH_4OH эритмалари ичида карбонатлар бўлмаслиги керак). Кальций гидроксид чўкмаси ҳосил бўлишини кузатинг ва иккала пробиркадаги чўкманинг миқдори бир хил эмаслигига эътибор беринг. Олинган асосларнинг кальций хлоридга ҳар хил таъсир этиш сабабини тушунтириб беринг.

Эритманинг мухитига қараб индикаторларнинг ранги

а) Учта пробирканинг ҳар бирига дистилланган сувдан озгина солинг ва унинг устига индикаторлар—лакмус, метилоранж ва фенолфталеин эритмаларининг биридан бир неча томчи кўшинг. Уларнинг сувдаги рангини қайд этинг, ҳар бир пробиркага бирор кислота эритмасидан кўшинг. Рангнинг ўзгаришини кузатинг.

б) Кислота ўрнига бирор ишқор эритмаси олиб, шу тажрибани такрорланг. Бир стакандаги эритмани иккинчи стакандаги эритмага кўшинг ва суюкликни термометр билан аралаштиринг. Ҳарорат кутарилишини кузатинг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

б) Юқоридаги тажрибани бошқа ишқорнинг (масалан, KOH иинг) ва боиқа кислотанинг (масалан H_2SO_4 нинг) 2 н. эритмасини олиб такрорланг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

Хлор анионини топиш реакцияси

а) Пробиркага HCl нинг суюлтирилган эритмасидан солинг ва унинг устига AgNO_3 эритмасидан бир неча томчи кўшинг. Чўкма ҳосил бўлишини кузатинг. Алоҳида пробиркаларда NaCl , CuCl_2 ва FeCl_3 эритмаларига AgNO_3 нинг қандай таъсир этишини ҳам худди шундай йул билан синаб кўринг. Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли формада ёзинг. Бу туртта реакцияни ионли формадаги битта тенглама билан қандай ифодалаш мумкин?

б) AgNO_3 эритмасининг KClO_3 эритмасига таъсирини синаб курунг. Бунда нима учун AgCl чўкмаси ҳосил бўлмайди?

Икки валентли темир ионлари билан уч валентли темир ионлари орасидаги фарк

FeSO_4 ва $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ эритмаларининг рангларига эътибор беринг. FeSO_4 нинг янги тайёрланган эритмаси билан NaOH нинг эритмасини пробиркага солиб аралаштиринг. Бошқа бир пробиркада $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ эритмаси билан NaOH эритмасини аралаштиринг. Чўкмалар ҳосил бўлишига ва уларнинг рангига эътибор беринг. Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

Амфотер электролитлар

а) Пробиркага ZnSO_4 эритмасидан солинг ва унинг устига NaOH эритмасидан бир неча томчи қўшинг. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ чўкмаси ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ҳосил бўлган суюкликни $\text{Zn}(\text{OH})_2$ чўкмаси билан бирга чайкатиб, ярмисини бошқа бир пробиркага куйинг. Пробиркалаонинг бирига HCl эритмасидан, иккинчисига NaOH эритма сидаи (мул миқдорда) қўшинг. Иккала ҳолда ҳам чўкманинг эриб кетишини кузатинг. Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

ЭЛЕКТРОЛИТЛАРНИНГ ЭРИТМАЛАРИДА БЎЛАДИГАН КИМЁВИЙ МУВОЗАНАТ

Кучсиз электролит молекулаларининг ионларга диссоциланиши қайтар процессдир. Бунинг маъноси шуки, эритмаларда молекулаларнинг ионларга ажралиши билан бир қаторда, унга тескари процесс, яъни ионларнинг ўзаро бирикиб, молекулалар ҳосил қилиш процесси ҳам содир бўлади.

Қарама қарши бу икки процесснинг тезлиги тенг бўлганда мувозанат ҳолати қарор топади; бу ҳолатда вақт бирлигида қанча молекула ионларга ажралса, ионларнинг бирикишидан яна шунча молекула ҳосил бўлади.

Электролитик диссоциация процесси қайтар бўлганидан, массалар таъсири қонунига буйсунади, шу сабабли АВ электролит учун маълум бир ҳароратда қуйидагиларни ёзиш мумкин:

Кейинги ифода шуни кўрсатадики, ионлар концентрацияси кўпайтмасининг диссоциланмаган молекулалар концентрациясига нисбати айни электролит учун ўзгармас катталиқ К бўлиб қолгандагина мувозанат қарор топади. Бу катталиқ диссоциация константаси деб аталади. A_7B_n электролит учун диссоциация константаси бундай тенглама билан ифодаланади. Диссоциация константасининг катталигига қараб, электролитнинг ионларга ажралиш хусусияти ҳақида хулоса чиқариш

мумкин. Электродит қанча кучли бўлса, ионлар концентрацияси шунча кўп ва, демак, диссоциация константаси шунча катта бўлади.

Диссоциация константаси электродит эритмасининг суолтирилишига борлиқ эмас, шу сабабли, кўп ҳолларда электродит кучини аниқлаш учун диссоциация даражасидан фойдаланишдан кўра, диссоциация константасидан фойдаланиш қулайроқдир. Шунинг назарда тўтиш керакки, диссоциация константасининг одатдаги ифодасини кучсиз электродитларнинг анчагина суолтирилган эритмаларигагина тула татбиқ этиш мумкин. Электродитик диссоциация назариясининг қонуниятларини кучли электродитлар эритмасига тула татбиқ этиб бўлмайди, чунки ҳозирги тушунчага кўра, кучли электродитлар сувдаги эритмаларида, концентрацияларидан қатъи назар, ионларга батамом диссоциланади. Аммо реакцияларнинг таъсир этувчи массалар қонунидан келиб чиқадиган умумий йуналиши, одатда, кучли электродитлар учун ҳам туғри бўлиб қолаверади.

Ионларнинг концентрациясини ўзгартириш билан эритмадаги мувозанатни бирор томонга силжитиш мумкин. Баъзи ҳолларда, агар ионларнинг ранги диссоциланмаган молекулаларнинг рангидан фарқ қилса, мувозанатнинг силжиганини эритма рангининг ўзгаришига қараб билиш мумкин. Кучли электродитларнинг (масалан тузларнинг) тўйинган эритмаларидаги, мувозанатни урганиш бу эритмаларда чўкма ҳосил бўлиши ёки уларнинг эриб кетиш шароитини аниқлашга имкон беради. Электродитларнинг ионлардан тузилган кристаллари эриганда эритмага молекулалар эмас, балки ионлар ўтади.

Бирор Тузнинг (масалан CaCO_3 нинг) тўйинган эритмаси билан чўкмаси орасида қуйидагича мувозанат бўлади:



Ионлар каттик фазадан суёқ фазага фақат каттик модданинг юзасидангина ўтади ва каттик модданинг умумий концентрациясига боғлиқ бўлмайди. Вақт бирлигида битта бирлик юзадан эритмага ўтадиган грамм ионлар сонини k_1 билан белгилайлик. Бу катталиқ ионларнинг эритмага ўтиш тезлигини ифодалайди бўлади. Маълумки, v_1 нинг катталиги фақат модданинг табиатига ва ҳароратга боғлиқ.

Ионларнинг эритмадан чўкмага ўтиши уларнинг эритмадаги концентрациясига пропорционалдир. Бу тесқари процесснинг тезлиги (v_2) бундай тенглик билан ифодаланади:

$$v_2 = k_2 [\text{Ca}] [\text{CO}_3]$$

Эрувчанлик кўпайтмаси каттик электродитнинг айни температурдаги эрувчанлигини ифодалайди.

Бир типдаги икки туздан қайси бирининг эрувчанлик кўпайтмаси кам бўлса, шу тузнинг эрувчанлиги кам бўлади¹.

Шуни айтиш керакки, ЭК формуласи билан ҳисоблаш фақат икки ҳолдагина: 1) Тузнинг эрувчанлиги жуда кичик бўлганда ва эритмада бошқа тузлар бўлмагандагина аниқланади. Тўйинган эритмада ионларнинг концентрациясини ўзгартириб, мувозанатни бузиш ва электролитни чўктириш ёки электролит чўкмасини эритиб юбориш мумкин. Эритмага бир хилдаги ионлар кўшиш билан ионларнинг концентрацияси оширилса, чўкма ҳосил бўлади.

Мисол. CaCO_3 нинг тўйинган эритмасига Na_2CO_3 нинг ўткир эритмасидан кўшилса, эритмада CO_3^{2-} ионининг концентрацияси ортади ва мувозанат CaCO_3 чўкмаси ҳосил бўлиш томонига қараб силжийди.

Ионларнинг концентрацияси (ионларни ёмон диссоциланадиган модда молекуласига айлайтириш йули билан); камайтирилса, чўкма эриб кетади.

Мисол. CaCO_3 нинг чўкмали тўйинган эритмасига хлорид кислота кўшилса, ионли мана бундай реакция бўлади:



Шундай қилиб, эритмада CO_3^{2-} ионининг концентрацияси камаяди. Бунинг натижасида, тўйинган эритмадаги мувозанат чўкма эриш ҳисобига янги CO_3^{2-} ионларининг ҳосил бўлиш томонига силжийди.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Халқали штатив. 2) Горела. 3) 25 мл улчов цилиндри. 4) Чинни косача. 5) Асбестланган тур. 6) Пробиркалар маҳкамланган штатив.

Реактивлар ва материаллар.

1) Рух (гранула ёки пластинкалар холида).
2) Кобальт хлорид $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. 3) Мис (II) хлорид CuCl_2 . 4) Натрий ацетат CH_3COONa . 5) Кальций оксалат CaC_2O_4 . 6) Кальций гидроксид $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 7) Этил спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Эритмалар.

1) Хлорид кислота HCl (концентранган ва 2 н.)
Сирка кислота CH_3COOH (2 н. ва 0,1 н.). 3) Калий хлорид KCl (тўйинган).
4) Барий нитрат $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (тўйинган). 5) Барий хлорид BaCl_2 (тўйинган). 6) Калий хлорат KClO_3 (тўйинган). 7) Натрий хлорат NaClO_3 (тўйинган). 8) Натрий ацетат CH_3COONa (2н.). 9) Метилоранж.

Гидратланган молекула ва ионларнинг ранги

а) Кичик бир чинни косачага кобальт хлорид $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ нинг бир неча кристаллдан солинг ва уни кристаллизация суви йўқолгунча киздилинг. Туз рангининг ўзгаришини (кукаришини) кузатинг. Сувсизланган тузни совугандан сунг озгина микдор этил спиртда эритинг. Эритманинг ранги кук бўлиши керак. Эритмага сув кўшинг. Эритма рангининг ўзгаришини (кизаришини) кузатинг. Кук ранг диссоциланмаган CoCl_2 молекулаларининг ранги, кизил ранг эса кобальт ионларининг (аниқроғи гидратланган ионларнинг) рангидир.

б) Мис (II)хлориднинг бир неча кристалларини мумкин қадар камрок сувда эритинг. Яшил рангли эритма ҳосил бўлади. Озгина сув кўшинг. Эритма хаворанг тусга киришини кузатинг. Бунинг сабабини тушунтиринг.

Ионлар мувозанатининг силжиши.

а) Кобальт хлориднинг бир неча кристалларини мумкин қадар оз сувда эритинг. Эритма рангини кайд этинг. Эритмага то ранги ўзгаргунча (кукаргунча) концентрланган хлорид кислота кўшинг.

CoCl_2 нинг ионларга диссоциланиш тенгламасини ёзинг. Массалар таъсири қонунига асосланиб, эритма рангининг ўзгариш сабабини тушунтириб беринг.

б) Бир пробиркага сирка кислотанинг 0,1 н. эритмасидан 5 мл, иккинчи пробиркага 5 мл сув солинг. Иккала пробиркага озгина метилоранж кўшинг.

Кучли кислотага кучсиз кислота тузининг таъсири

Иккита пробиркага хлорид кислотанинг 2 н. эритмасидан 5 мл дан кўйинг ва уларнинг ҳар бирига бир хил катталиқдаги рух бўлакчасини ташланг. Иккала пробиркада водод ажралиб чиқа бошлагач, биринчи пробиркага CH_3COONa нинг 2 н. эритмасидан 5 мл, иккинчи пробиркага 5 мл сув кўшинг. Биринчи пробиркада водород ажралиб чиқишининг секилашувиини кузатинг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

1. Массалар таъсири қонунини татбик этиб, кучли кислота тузига кучсиз кислота тузи кўшилганда унинг реакцияга киришиш қобилияти нима учун пасайишини тушунтириб беринг, ионлардан бирининг концентрациясини ошириш йули билан электролитни чўктириш

а) Иккита куруқ пробиркага калий хлоратнинг тўйинган эритмасидан солинг. Биринчи пробиркага KCl нинг тўйинган эритмасидан, иккинчи пробиркага NaClO_3 нинг тўйинган эритмасидан қушиб чайкатинг. Иккала

пробиркада чўкма ҳосил бўлишини кузатинг. Калий хлоратнинг эрувчанлик кўпайтмасини формула билан ифодаланг. KCl ва $NaClO_3$ эритмалари кушилганда бу тузнинг чўкмага тушиш сабабини тушунтириб беринг.

б) Бир пробиркага $BaCl_2$ нинг тўйинган эритмасидан, иккинчи пробиркага $Ba(NO_3)_2$ нинг тўйинган эритмасидан солинг. Биринчи пробиркага концентрланган Хлорид кислотадан озгина, иккинчи пробиркага концентрланган нитрат кислотадан озгина кўшинг. Иккала ҳолда ҳам чўкма бўлишини кузатинг. Кузатилганларга бу тузларнинг эрувчанлик кўпайтмаси асосида изох беринг.

2. Ионлардан бирининг концентрацияси камайтирилганда чўкманинг эриб кетиши.

а) Пробиркага озгина сундирилган охак солинг ва унинг устига сув кўйиб чайкатиш. Ҳосил бўлган тўйинган эритма ва чўкма устига суюлтирилган хлорид кислота кўшинг. чўкма элишини кузатинг. $Ca(OH)_2$ нинг эрувчанлик тенгламасини ва хлорид кислота билан орасида бўладиган реакциянинг ионли формадаги тенгламасини ёзинг. $Ca(OH)_2$ нинг хлорид кислотада эриш сабабини тушунтиринг.

б) Иккита пробиркага озгина куруқ кальций оксалат CaC_2O_4 солинг. Уларнинг бирига хлорид кислота, иккинчисига сирка кислота кўшинг. Биринчи пробиркада CaC_2O_4 эриб кетишини, иккинчи пробиркада реакция бормаслигини кузатинг. Бунинг сабабини тушунтиринг. Тушунтириш вақтида хлорид, сирка ва оксалат кислоталарнинг диссоциация даражасини эътиборга олинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Сирка кислота ва аммоний гидроксид учун диссоциация константаси ифодасини ёзинг.

2. Нитрат кислота эритмасига кальций ацетат кўшилса, водород ионининг концентрацияси қандай ўзгаради?

3. Жадвалдан фойдаланиб, берилган икки тузнинг— $BaSO_4$ ва $CaSO_4$ нинг қайси бири кам эришини айтиб беринг.

4. $BaSO_4$ нинг тўйинган эритмасига гипсли сув ($CaSO_4$ нинг тўйинган эритмаси) кўшилса, нима учун чўкма ҳосил бўлишини тушунтириб беринг,

5. $BaSO_4$ нинг эрувчанлик кўпайтмаси тенгламасини тузинг.

6. $BaCO_3$ тузнининг эрувчанлик кўпайтмасига ва унинг нитрат кислота билан бўладиган реакциясининг ионли тенгламасига асосланиб, $BaCO_3$ нинг нитрат кислотада эриш сабабини тушунтириб беринг.

7. $Mg(OH)_2$ нинг чўкмали тўйинган эритмасига ўювчи натрий ва хлорид кислота кўшилса, чўкма миқдори қандай ўзгаради?

ГИДРОЛИЗ ЖАРАЁНЛАРИ

Гидролиз ходисаси сувнинг қуйидаги ионларга диссоциланиши билан боғлиқ:



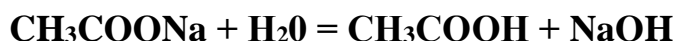
Кимёвий тоза сувда водород ва гидроксил ионларининг концентрациялари тенглиги учун сув нейтрал бўлади.

Кўпгина тузлар сувда эриганда уларнинг диссоциланишидан ҳосил бўлган ионлар сув ионлари билан реакцияга киришади; Негаки ОН ионининг туз иони билан бирикиши натижасида сувнинг ион мувозанати силжиб, эритма ишкорий ёки кислотали бўлади.

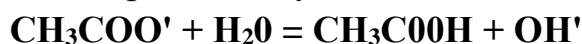
Эриган туз ионлари билан сув ионларининг ўзаро таъсирлашув процесси тузларнинг гидролизи дейилади.

Тузлар гидролизланганда икки қайтар процесс содир бўлади: 1) сув молекуласи Н ва ОН' ионларига диссоциланади ва 2) ҳосил бўлган Н ва ОН' ионлари эритмадаги туз ионлари билан ўзаро таъсирлашади. Масалан, натрий ацетатнинг гидролизини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин:

Гидролиз Реакциясини одатдаги кимёвий тенглама билан ҳам ифодалаш мумкин, масалан:



ёки ионли тенглама билан ифодалаш мумкин, масалан:



Гидролиз натижасида кўпчилик тузлар эритмалари кислотали ёки ишкорий бўлади. Бир хил кучдаги кислота ва асослардан ҳосил бўлган тузлар гидролизланмайди, улар сувда эриганда эритма нейтрал бўлади.

Гилолиз қайтар процессдир. Тузнинг гидролизланган молекулалари сонининг эритмада бўлган умумий молекулалари понята нисбатан гидролиз даражаси дейилади. Гидролиз даражаси ҳароратнинг кўтарилиши ва эритманинг суюлиши билан ортади.

Кўпинча, тузнинг гидролизланган қисми жуда кам бўлади. Масалан, қуйидаги тузларнинг 25° да 0,1 н. эритмаларида гидролиз даражаси қуйидагича бўлади:

натрий ацетат — 0,007%, калий цианид — 1,2%, натрий карбонат — 2,9%.

Кучсиз кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузлар жуда яхши гидролизланади. Бунда гидролизланиш реакцияси амалда охиригача бориши мумкин. Гидролизни тузнинг сув билан реакцияга киришиб, қайтадан кислота ва асос ҳосил қилиш процесси, яъни нейтралланиш реакциясининг акси деб қараш мумкин. Баъзан, гидролиз натижасида, кислота ва асос

ўрнига, нордон ёки асос тузлар ҳосил бўлади. Нордон тузлар икки ва кўп асосли кислота тузларининг гидролизланишидан ҳосил бўлади, масалан:



Асос тузлар икки ва кўп валентли металл тузларининг гидролизи натижасида ҳосил бўлиши мумкин, масалан:



Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) шиша таёқча. 2) лакмусли қоғоз. 3) горелка. 4) Пробиркалар маҳкамланган штатив. 5) аралаштиргич

Реактивлар ва материаллар.

1) Мис (II)хлорид CuCl_2 . 2) Натрий ацетат CH_3COONa . 3) Кальций гидроксид $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 7) Этил спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Эритмалар.

1) натрий сульфит 2) калий нитрат 3) натрий ацетатнинг 4) суртма хлорид

Туз эритмаларининг гидролиз вақтидаги реакцияси

а) Пробиркага натрий сульфит ёки калий нитрат эритмасидан озгина солинг ва ундан шиша таёқча ёрдамида бир томчи. олиб, лакмусли қоғозга тегишиб кўринг. Олинган тузнинг гидролиз реакцияси тенгламасини ёзинг.

б) Мис сульфат ва натрий сульфит тузларининг гидролиз реакциясини ёзинг. Уларнинг эритмаси лакмулга қандай таъсир этишини ўйлаб кўринг. Эритмаларнинг лакмусли қоғозга таъсирини тажрибада кўриб, фикрингизнинг тўғрилигини текширинг.

г) Пробиркага темир (III) хлорид эритмасидан озгина солинг ва унинг лакмусли қоғозга таъсирини текширинг. FeCl_3 нинг гидролиз реакцияси тенгламасини ёзинг. Темир (III) хлорид эритмасига магний кукунидан озгина кўшинг. Водород ажралиб чиқишини кузатинг. Бу ходисани изохлаб беринг

Гидролизга ҳароратнинг таъсири

Пробиркага темир (III) хлориднинг ва натрий ацетатнинг бир хил нормалликдаги эритмаларидан 5 мл дан солиб аралаштиринг. Суюқликни қайнагунча иситинг. Қўнғир чўкма — темир ацетатнинг асос тузи ҳосил бўлишини кузатинг. FeCl_3 билан CH_3COONa нинг темир ацетат ҳосил қилиш реакцияси ва темир ацетат билан сувнинг $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{CH}_3\text{COO})$ ҳосил қилиш реакцияси тенгламаларини ёзинг.

Эритмани суюлтиришнинг гидролизга таъсири

Пробиркага суртма хлорид эритмасидан 1 мл солиб, уни сув қўшиб суюлтиринг. Асос туз чўкмаси ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция натижасида $\text{Sb}(\text{OH})_2\text{Cl}$ ҳосил бўлади ва у ўзидан бир молекула сув чиқариб, антимонил хлорид SbOCl га айланади деб ҳисоблаб, реакция тенгламасини ёзинг. Эритмани, ҳосил бўлган чўкмаси билан, кейинги тажриба учун сақлаб қўйинг.

Гидролизнинг қайтарлиги

а) Тагида асос туз чўкмаси бор суртма хлорид эритмасига чўкма эриб кетгунча хлорид кислота, сўнгра сув қўшинг. Кузатилган ходисани изохлаб беринг.

б) Пробиркага натрий ацетатнинг 0,5 н. эритмасидан озгина солини ва унга фенолфталеин эритмасидан 2—3 томчи қўшинг. Суяқликни қайнагунча иситинг. Эритманинг пушти рангга киришини кузатинг. Эритма совуганда пушти ранг яна йўқолади. Қўзатилган ходисани изохлаб беринг.

Тўла гидролиз

Пробиркадаги алюминий тузи эритмасига Na_2CO_3 эритмасидан қўйинг, оқ аморф чўкма ҳосил бўлиб CO_2 пуфакчалари ажралиб чиқишини кузатинг. Пробиркани иситинг. Чўкмани филтрлаб олиб, ортиқча Na_2CO_3 ни йўқотиш учун, уни филтрда иссиқ сув билан ювинг.

Ҳосил бўлган чўкма алюминий карбонат эмас, алюминий гидроксид эканлигига ишониш учун, чўкмани икки қисмга бўлиб, биринчисига суялтирилган хлорид кислотадан, иккинчисига эса уювчи натрий эритмасидан қўйинг. Иккала ҳолда ҳам чўкманинг эришини кузатинг. Чўкма HCl да эриганда газ ажралиб чиқмаётганига аҳамият беринг.

Алюминий тузининг сувдаги эритмаси билан Na_2CO_3 ўртасидаги реакция ва гидролиз реакциялари тенгламаларини ёзинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Al_2S_3 гидролизининг молекуляр ва ионли тенгламасини тузинг.
2. Na_3PO_4 гидролизланганда нордон Туз ҳосил бўлади, шу гидролизнинг молекуляр ва ионли тенгламасини тузинг.
3. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ нинг асос туз ҳосил бўлиши билан борадиган гидролизининг молекуляр ва ионли тенгламасини тузинг.
4. AgNO_3 эритмаси нейтрал. Бундан AgOH асосининг кучи тўғрисида қандай хулоса чиқариш мумкин?
5. Эритма суялтирилганда ва иситилганда гидролиз мувозанати қайси томонга силжийди?

ОКСИДЛАНИШ -ҚАЙТАРИЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИ

Кимёвий реакциялар икки типда бўлади: реакцияда иштирок этаётган элементларнинг валентликлари ўзгармай борадиган реакциялар ва элементларнинг валентлиги ўзгариши билан борадилан реакциялар.

Иккинчи типга кирадиган реакциялар оксидланиш қайтарилиш реакциялари деб аталади. Элементлар валентлигининг ўзгариши электронларнинг бир атом ёки иондан бошқа атом ёки ионга ўтиши натижасида содир бўлади.

Ҳозирги вақтда қабул қилинган оксидланишқайтарилиш реакциялари назариясини, биринчи марта, 1914 йилда С. В. Дайн ва Л. В. Писаржевский яратдилар. Бу назарияга мувофиқ, оксидланиш электрон бериш процесси, қайтарилиш эса электрон бириктириб олиш процессидир.

Атомлари ёки ионлари электрон берадиган (яъни ўзлари оксидланадиган) моддалар қайтарувчилар деб аталади.

Атомлари ёки ионлари электрон бириктириб оладиган (яъни ўзлари қайтариладиган) моддалар оксидловчилар деб аталади.

Оксидланиш шу оксидланиш билан бир вақтда бўладиган қайтарилишсиз бўла олмайди ва бир модданинг қайтарилиши шу вақтда иккинчи модданинг оксидланишисиз була олмайди.

Қайтарувчи берган электронларнинг умумий сони оксидловчи бириктириб олган электронларнинг умумий сонига тенг бўлади.

Кўпгина ҳолларда электронлар бир атомдан (ёки иондан) бошқа атомга (ёки ионга) кучмасдан, балки шу атом (ёки ион) га томон маълум даражада силжийди. Оксидланиш қайтарилиш реакцияларининг тенгламасини тузишда буни ҳисобга олмаса ҳам бўлади.

Оксидланиш қайтарилиш реакцияларининг тенгламасини тузиш учун, реакцияга киришадиган ва реакция натижасида ҳосил бўладиган моддаларнинг формулаларини билиш зарур.

Реакция натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотлар, кўпинча, тажриба йули билан билинади. Кўпгина ҳолларда эса реакцияга киришувчи моддаларнинг илгари ўрганилган хоссаларига қараб, реакция натижасида қандай моддалар ҳосил бўлишини билиш ҳам мумкин. Агар реакция эритмада борса, реакцияда сув ҳам иштирок этиши мумкин. Сув реакцияда иштирок этганэтмаганлиги, одатда, реакция тенгламасини тузишда маълум бўлади. Оксидланиш қайтарилиш реакциялари тенгламасига коэфециентларни тўғри топиб қўйиш учун, реакцияда иштирок этган моддаларнинг берган ва қабул қилиб олган электронларини ҳисоблаш анча

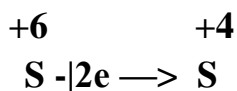
кўлай бўлади. Пастда оксидланиш қайтарилиш реакциялари тенгламаларини тузишга доир мисоллар Водород бромид HBr ва концентранган сульфат кислота H₂SO₄ н инг ўзаро тўсирлашганда эркин бром ва сульфит ангидрид SO₂ ҳосил бўлади.) Аввало, Реакция схемасини ёзамиз.



Элементларнинг -валентлигини аниқлаймизда валентлиги ўзгарганини кўрамиз:

Қуйидагича мулоҳаза юритиб, электронларнинг силжиш схемасини тузамиз: манфий зарядга эга бўлган бром иони нейтрал ҳолдаги бром атомига айланди, демак, бром битта электрон йўқотди. Бром иони қайтарувчидир. 6 мусбат зарядга эга бўлган олтингугурт атоми, 4 мусбат зарядли олтингугурт атомига айланди, яъни у 2 электрон бириктириб олди.

Олтингугурт атоми S оксидловчи ролини ўйнайди:



Қайтарувчи ва оксидловчи учун коэффициентлар танлаймиз. Қайтарувчи берган электронларнинг умумий сони оксидловчи қабул қилиб олган электронларнинг умумий сонига тенг бўлгани учун олтингугуртнинг ҳар бир атоми S га бром Br¹нинг иони тўғри келиши керак: бунда 1 молекула H₂SO₄ билан 2 молекула HBr Реакцияга киришади. Топилган коэффициентлар Реакция схемасига қўйилади:



Тенгламанинг иккала қисми солиштирилса, чап қисмида 2 атом водород ва 2 атом кислород борлиги, ун қисмида эса улар йуклиги куринади. Афтидан, реакция натижасида 2 молекула сув ҳам ҳосил бўлади.

Реакциянинг тугал тенгламасини ёзамиз ва стрелка ўрнига тенглик аломатини қўямиз:



Энди, тенгламанинг иккала қисмидаги кислород атомларини санаб чиқиб, тенгламанинг тўғри эканлигини текшириб кўрамиз.

Кўпгина ҳолларда оксидланиш қайтарилиш Реакциялари кислотали ёки ишқорий мухитда ўтади. Бунда кислота билан инқордан Туз ва сув ҳосил бўлади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

- 1) Мензурка. 2) Стаканлар. 3) Шиша таёқча. 4) Пробирка. 5) спирт лампаси.
- б) чинни косача

Реактивлар ва материаллар.

1) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – аммоний дихромат тузи (олов ранг кристалл модда), 2) 3%ли H_2O_2 – водород пероксиди (рангсиз эритма), 3) MnO_2 – марганец (II) оксиди (қора кукун), 4) KI - калий йод (рангсиз эритма), 5) H_2SO_4 – сульфат кислота (рангсиз эритма), 6) KMnO_4 – калий пермонганат (сиёх ранг эритма), 7) Na_2SO_3 – натрий сульфит тузи (рангсиз эритма), 8) N_2O -дисцилланган сув, 9) FeCl_3 темир (III) хлорид эритмаси (қизғиш-қўнғир рангли), 10) Қизил қон тузи $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (сарғиш эритмаси), 11) $\text{Cr}_2(\text{SO})_3$ -хром (III) сульфит тузи эритмаси (яшил рангли), 12) калий сульфат K_2SO_4 (рангсиз эритма), 13) I_2 йодли сув (қўнғир рангли эритма).

Ички молекуляр оксидланиш-қайтарилиш реакцияси

Чинни косачага $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ кристаллининг бир неча донасини солинг ва спирт лампаси ёрдамида қиздириг. Ҳосил бўлаётган маҳсулотлар характериға диққат билан назар солинг. Реакция натижасида хром (III)-оксид, азот ва сув буғлари ҳосил бўлишини назарда тутиб, реакция тенгламасини ёзинг, оксидловчи билан қайтарувчиларни кўрсатинг.

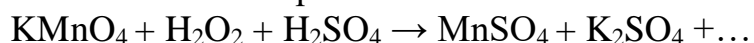
Диспропорцияланиш реакцияси. Водород пероксидни парчалаш

Пробиркага 2-3 мл 3 %ли водород пероксид (H_2O_2) эритмасидан қуйинг ва унга катализатор сифатида MnO_2 кристалларидан озгина солинг. Пробиркага тезлик билан чўлланган чўпни тушуриг, нима кузатилади? Водород пероксиднинг катализатор иштирокида парчаланиш реакцияси тенгламасини ёзинг. Нима учун бу реакция диспропорцияланиш туриға киради?

Водород пероксиднинг оксидланиш-қайтарилиш реакциясида икки ёқламалилик

а) Пробиркага 2-3 мл KI эритмасидан қуйинг ва унинг устиға 1 мл H_2SO_4 билан 1-2 мл H_2O_2 эритмаларидан қўшинг. Эритманинг рангиға эътибор қилинг. Бу реакцияда I_2 ажралишини эътиборға олиб оксидланиш-қайтарилиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

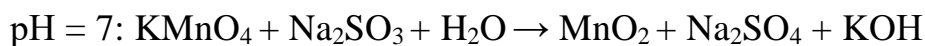
б) пробиркага 2-3 мл KMnO_4 эритмасидан қуйинг ва уни устиға 1 мл суюлтирилган H_2SO_4 вўшиб, утиға рангсизлангунча томчилаб H_2O_2 эритмасидан қўшинг. Газ ажралиб чиқишиға эътибор қилинг. Реакция тенгламасини охиригача етказинг.



Оксидланиш-қайтарилиш жараёниға муҳитнинг таъсири

Учта пробиркага 2-3 млдан 0,1 н KMnO_4 эритмасидан қуйинг. Пробиркалардан бириға 2-3 мл 2 н H_2SO_4 . Иккинчисиға 2-3 мл дисцилланган сув, учинчисиға эса 2-3 мл ишқорнинг концентрланган эритмасидан қўшинг ва пробиркаларни чайқатиб аралаштириг. Ундан кейин ҳар бир пробиркаға

янги тайёрланган 0,1 н Na_2SO_3 эритмасидан қўшинг. Кислотали, нейтрал ва ишқорий мухитларда пробиркалардаги эритмалар рангининг ўзгаришини кузатинг ва ҳар қайси мухитдаги эритма учун реакция схемаларини охиргача тугалланг.



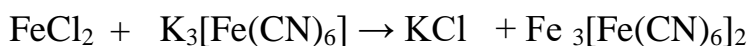
Қайси мухитда KMnO_4 нинг оксидланиш хоссаси кўпроқ намоён бўлди.

Тажрибалардан олинган натижаларни ҳисобот бланкасига ёзинг.

Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг йўналишини аниқлашни ўрганиш

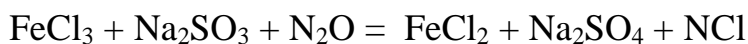
а) Пробиркага 2-3 мл FeCl_3 темир (III) хлорид эритмасидан ва 1 мл натрий сульфит Na_2SO_3 концентранган эритмасидан қуйинг. Ҳосил бўлган эритмани икки пробиркага бўлинг ва унинг бирига 2-3 томчи қизил қон тузи $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ эритмасидан қўшинг. Визил қон тузи эритмаси икки валентли темир ионлари учун сезгир реактивдир. У Fe^{+2} ионлари билан зангори рангли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ комплекс бирикма ҳосил қилади.

Пробиркага 2-3 мл FeCl_3 темир(III) хлорид эритмасидан ва 1 мл натрий сульфит Na_2SO_3 концентранган эритмасидан қуйинг. Ҳосил бўлган эритмани икки пробиркага булинг ва унинг бирига 2-3 томчи қизил қон тузи $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ эритмасидан қўшинг. Қизил қон тузи эритмаси икки валентли темир ионлари учун сезгир реактивдир, у Fe^{+2} ионлари билан зангори рангли $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ комплекс бирикма (турунбуль зангориси) ҳосил қилади. Бу реакция қуйидаги схема бўйича боради:



Турунбуль зангориси

Қуйидаги реакция тенгламани схемасини тузинг, ҳисоботга киритинг:



б) Қуйидаги реакциянинг йўналишини аниқланг:



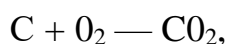
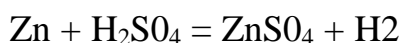
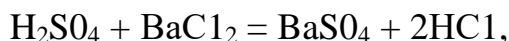
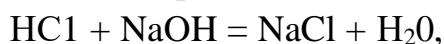
Пробиркага 2-3 томчи хром (III) сульфат ва калий сульфат солиниг, сўнг устига 1-2 томчи йодли сув томизинг. Хром (III) нинг йод туфайли оксидланиши содир бўлади, бу йоднинг рангсизланишига олиб келади.

Бошқа пробиркага калий бихромат эритмасидан ва сульфат кислотасидан бир неча томчи солиниг, кейин устига 3-4 томчи калий йодид қўшинг. Нимага эритма жигарранг тус олди? Берилган оксидланиш-қайтарилиш реакцияси қайси йўналиш бўйича кетади?

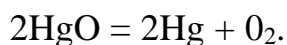
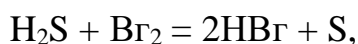
Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларнинг ярим реакцияларини тузинг. Берилган реакцияларни гальваник элементида ўтадиган жараён реакцияларини ёзинг. Бу жараёнга тўғри келадиган оксидланиш қайтарилиш потенциаларини ёзиб олинг ва ЭЮК сини топинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

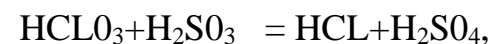
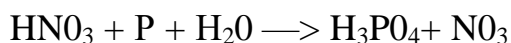
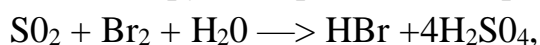
1. Қуйидаги реакцияларнинг қайсилари оксидланиш қайтарилш реакциясига киришини айтиб беринг:



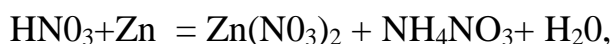
2. Қуйидаги Реакцияларда нима оксидловчию, нима қайтарувчи эканини кўрсатинг:



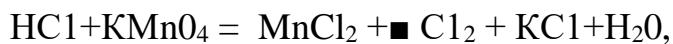
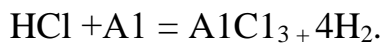
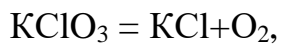
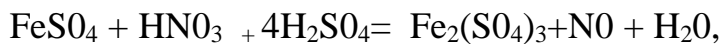
3. Қуйидаги тенгламаларга коэффициентлар кўйиб чиқинг ҳамда оксид ловчи ва қайтарувчиларни айтиб беринг:



4. Қуйидаги тенгламаларга коэффициентлар кўйиб чиқинг:



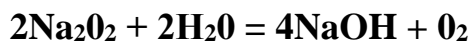
5. Қуйидаги тенгламаларга коэффициентлар кўйиб чиқинг:



ИШҚОРИЙ МЕТАЛЛАР

Даврий системанинг I группаси асосий группачасидаги элементлар: литий, натрий, калий, рубидий ва қезий ишқорий металллар дейилади. Бу элементлар атомларининг сиртки қаватида биттадан электрон бор. Улар бу электронларини кимёвий Реакциялар вақтида осон беради ва шунинг учун кучли қайтарувчилардир. Уларнинг активлиги атом радиусларининг ортиши билан — литидан қезига томон ортиб боради. Ҳавода осон оксидланади. Шунинг учун керосинда сақланади.

Ишқорий металлларнинг Na_2O_2 K_2O_2 Rb_2O_4 пероксидлари мавжуд. Пероксидлар сув билан реакцияга киришиб гидроксидлар ҳосил қилади; бу вақтда соф кислород ажралиб чиқади, масалан:

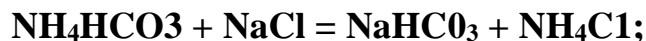


Ишқорий металлларнинг нормал оксидлари (Li_2O дан бошқалари) фақат билвосита йуллар билан (масалан, металлни шу металл пероксиди билан кушиб киздириш орқали) ҳосил қилиниши мумкин. Ишқорий металлларнинг оксидларини дастлаб, 1865 гилда Н. Н. Бекетов ҳосил қилган эди.

Хамма ишқорий металллар уй ҳароратсида ҳам сув билан Реакцияга киришади. Реакция натижасида ишқорлар ҳосил бўлади ва Еодород ажралиб чиқади. Ишқорий металлларнинг деярли қаммаси сувда яхши эрийди.

Амалий жихатдан энг кўп ақамиятга эга бўлганлари натрий ва калий бирикмаларидир. Na_2CO_3 , NaCl , NaOH , NaNO_3 — натрийнинг энг муқим бирикмалари ҳисобланади.

Сода — Na_2CO_3 асосий кимё саноатининг энг мўзим мақсулотидир. У, асосан, аммиак усули билан олинади, бу усул Кўидаги Реакцияларга асосланади:



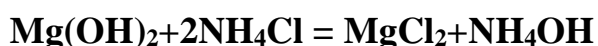
Калий бирикмаларининг энг муқимлари KNO_3 , K_2CO_3 , KOH ва KCl дир. Ўювчи ишқорлар NaOH ва KOH техникада хлоридларни электролиз қилиш ёки эскирок усулда — карбонатларга сундирилган озак кушиб қайнатиш йули билан олинади.

ИШҚОРИЙ-ЕР МЕТАЛЛАР

Магний ва ишқорий ер металллар—кальций, стронций ва барий даврий система II группасининг асосий грўтачасига киради. Бу элементлар атомларининг сиртки қаватида 2 та электрон бўлиб, кимёвий Реакциялар вақтида улар бу электронларини осон беради. Шунинг учун Mg, Ca, Sr ва Ba лар ўз бирикмаларида мусбат икки валентли бўлади. Улар кучли қайтарувчидирлар. Магнийдан барийга томон, атомларининг радиуси ортиб борган сари, уларнинг қайтариш хоссалари кучая боради. Бу металллар соф ҳолда қумушдай оқ ва енгил металллардир. La, Mg ва Ba лар сувни уй хароратсида ҳам парчалайди. Магний эса совуқда сув билан жуда секин реакцияга киришади.

Магний ва ишқорий ер металллар ёнганда MO таркибли оксидлар ҳосил бўлади, бу оксидлар сув билан тўғридантўғри бирикиб, M(OH)₂ таркибли гидроксидлар ҳосил қилади.

Магний гидроксид сувда оз эрийди, лекин аммоний тузларида осон эриб, кучсиз асос NH₄OH ҳосил қилади, масалан:



Ишқорий ер металлларнинг гидроксидлари сувда анча яхши эрийди, улар кучли асослардир. Асослик хоссалари ва, шу билан бирга, сувда эрувчанлиги кальций гидроксиддан барий гидроксидга томон ортиб боради.

Магний ва ишқорийер металлларнинг кўпчилик тузлари сувда оз эрийди. Mg, Ca, Sr ва Ba Тузларининг эритмаларига сода таъсир эттирилса, эримайдиган карбонат тузлар ҳосил бўлади, бунда Mg асос тузлар, бошқалари эса нормал тузлар ҳосил қилади. Бу турт элементнинг нордон карбонатлари, сульфат тузларидан эса MgSO₄ сувда яхши эрийди, CaSO₄ оз эрийди, SrSO₄ ва BaSO₄ сувда ва хатто кислоталарда ҳам амалда эримайди.

Табиий сувда кальций ва магний тузлари бўлса, бундай сув каттик бўлади. Каттик сув буг қозонларида қуика ҳосил қилади, унда совун кўпирмайди ва уни кўп техник мақсадлар учун ишлатиб бўлмайди. Шунинг учун, одатда, бундай сувларнинг каттиклиги икки хил бўлади: қайнатиб йўқотиш мумкин бўлган каттиклик, яъни муваққат каттиклик ва қайнатганда йўқолмайдиган қаттиклик доимий каттиклик.

Каттик сув совун билан реакцияга киришиб, алифатик кислоталарнинг сувда ёмон эрийдиган кальцийли тузларини ҳосил қилади. Сув қанчалик каттик бўлса, учмайдиган кўпик ҳосил қилиш учун шунчалик кўп совун керак бўлади. Сувнинг каттиклигини аниқлашнинг бир усули ана шўнга асосланган. Ишқорий ер металлларнинг учадиган тузлари горелка алангасини ўзига хос рангларга буяйди.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) CO_2 олиш учун тайёрланган Кипп аппаратаги. 2) Горилка. 3) 10 мл ли улчов цилиндр. 4) 50 — 100 мл ли ясси тубли колба. 5) Учига платина ёки нихром сим ўрнатилган шиша таёкча. б) Штатив (пробиркалари билан).

Реактивлар ва материаллар.

1) Кальций карбонат CaCO_3 (кукуни). 2) Магний карбонат MgCO_3 (кукуни). 3) Лакмусли қоғоз.

Эритмалар.

1) Нитрат кислота HNO_3 (2 н.). 2) Сульфат кислота H_2SO_4 (2 н.). 3) Хлорид кислота HCl (2 н.). 4) 4х ли уювчи натрий NaOH (2н.). 5) Аммоний гидроксид NH_4OH (2н.). 6) Кальций гидроксид Ca(OH)_2 (тўйингани). 7) Магний сульфат MgSO_4 (I н.). 8) Аммоний хлорид NH_4Cl (2н.). 9) Натрий карбонат Na_2CO_3 (2н.). 10) Кальций хлорид CaCl_2 (1 н.). 11) Стронций хлорид SrCl_2 (I н.). 12) Барий хлорид BaCl_2 (1 н.). 13) Натрий сульфат Na_2SO_4 (2 н.). 14) Кальций сульфат CaSO_4 (тўйингани). 15) Стронций сульфат SrSO_4 (тўйингани). 16) Совун.

Магний гидроксиднинг олиниши

Иккита пробиркага магнийнинг бирор Тузи эритмасидан озгина солинг. Биринчи пробиркага уювчи натрий эритмаси, иккинчисига аммоний гидроксид қўшинг. ҳосил бўлган магний гидроксиднинг рзнгига эътибор беринг. Реакция тенгламаларини ёзинг. Чўкма эриб кетгунча аммоний хлорид эритмасидан қўшинг. Магний гидроксид ва аммоний хлорид орасида борадиган Реакциянинг тенгласини молекуляр ва ионли формада ёзинг. Қўзатиш зодисани эрувчанлик кўпайтмаси асосида изозлаб беринг.

Магнийнинг асос тузи

MgSO_4 эритмасига сода эритмасидан қўйинг. Ок чўкма золидаги асос Туз— $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгласини ёзинг.

Пробиркага аммоний хлорид эритмасидан қўшинг. Чўкманинг эришини кузатинг. $\text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ учун эрувчанлик кўпайтмаси тенглигини ёзинг. Чўкманинг эриш сабабини тушунтиринг.

Магний бикарбонатнинг ҳосил бууши

Магний Тузининг суюлтирилган эритмасига Na_2CO_3 эритмасидан озгина қўшинг. Магний гидроксикарбонат ҳосил бўлишини кузатинг.

Ишқорий ер металлларнинг гидроксидлари

NaOH эритмаси ўрнига NH₄OH нинг нормаллиги худди ушандай эритмасини олиб, юқоридаги тажрибани такрорланг. Пробиркалардаги чўкманинг миқдори олдинги тажрибадагига караганда анча кам бўлади. Нима учун шундай бўлади?

Ишқорий ер металлларнинг карбонатлари

Пробиркалардаги CaCl₂, SrCl₂ ва BaCl₂, эритмаларига Na₂CO₃ эритмасидан оз оздан кўшинг. Ҳажмдор ок чўкма ҳосил бўлишини кузатинг. Пробиркаларни иситинг. Чўкмаларнинг ўзгаришига эътибор беринг. Иситилгандан сўнг карбонатлар майда кристаллар ҳолида чукади.

Пробиркаларга HCl нинг суюлтирилган эритмасидан солинг. Чўкмаларнинг эришини кузатинг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Ишқорий ер металлларнинг сульфатлари

Кальций, стронций ва барий тузларининг эритмаларига суюлтирилган H₂SO₄ ёки Na₂SO₄ солиб, бу элементларнинг сульфатларини ҳосил қилинг. Ҳосил бўлган чўкмалар тусига эътибор беринг. Уларнинг хлорид ва нитрат кислоталарда эришини текширинг. Ишқорларнинг тажрибалар учун спинган эритмаларига карбонатлар аралашмаган бўлсагина, металлларнинг ҳосил бўлган гидроксидлари чўкмаси миқдорларининг нисбати тугрнсида бир хулоса га келиш мумкин.

Na₂CO₃ нинг концентрланган эритмада эримаслигига асосланган усул билан NaOH нинг карбонатсиз эритмасини тайёрлаш мумкин.

Ишқорий ер металллар сульфатларининг эрувчанлигини бир бирига таққослаш

а) Учта пробиркадаги CaCl₂, SrCl₂ ва BaCl₂ эритмаларига CaSO₄ нинг тўйинган эритмасидан (гипсли сувдан) озгинадан кўшинг. BaCl₂ ва SrCl₂ ли пробиркаларда лойка ҳосилқ бўлишини кузатинг; BaCl₂ ли пробиркада гипсли сув кўйилиши биланок SrCl₂ ли пробиркада эса бир оздан сўнг лойка ҳосил бўлади, CaCl₂ ли пробиркада суюклик тиниклигича қолади.

б) Учта пробиркадаги CaCl₂, SrCl₂ ва BaCl₂ эритмаларига SrSO₄ нинг тўйинган эритмасидан худди юқоридаги каби кўшинг. Бунда бирдан эмас, бир оздан сўнг фақат BaCl₂ ли пробиркада лойка ҳосил бўлади. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Кейинги икки тажрибада кўзатилган ходисаларни CaSO₄, SrSO₄ ва BaSO₄ ларнинг эрувчанлик кўпайтмаси асосида тушунтиринг.

Сувнинг қаттиқлиги ва уни йўқотиш усуллари

Колбачага $MgCO_3$ ва $CaCO_3$ дан озгина солинг. Колбачанинг ярмигача сув кўйиб, чайнатишда иккала Тузни аралаштиринг. Кипп аппаратидан Тузлар эригунча карбонат ангидрид юборинг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Ҳосил бўлган каттик сувни кейинги тажрибалар учун саклаб кўйинг. Иккита пробирка олинг; уларнинг бирига дистилланган сувдан, иккинчисига эса олдинги тажрибада олинган каттик сувдан солинг.

Дистилланган сувли пробиркага совун эритмасидан пипетка билан томизинг; лар томчидан сўнг суюкликни чайкатиб туринг. Совун эритмасини барқарор кўлик ҳосил булгунча қўшинг. Сарфланган томчи сонини ёзиб боринг. Худди шу ишни каттик сувли пробирка билан ҳам такрорланг. Пробирка деворида ҳосил бўлган чўкмага эътибор беринг. Каттик сувга сувун эритмаси нима учун кўп кетганлигини тушунтириб беринг.

Богқа пробиркадаги каттик сувга йуқолмайдиган лойка Ҳосил булгунча охакли сув томизинг (охакли сув томизишда суюкликни чайкатиб туринг). Сўнгра олдинги икки пробиркада килингани каби, кўпик ҳосил булгунча, совун эритмасидан санаб томизинг. Учинчи пробиркага каттик сув солиб кайнатиш. Кайнатилгандан сўнг бу сувда кўпик ҳосил бўлиши учун неча томчи совун эритмаси кетишини аниқланг. Натижаларни қуйидагидек қилиб жадвалга ёзинг ва уларга асосланиб хулоса чиқаринг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Сўндирилган охак билан охак тош қуқунини бир-биридан қандай фарқ қилиш мумкин?
2. Кальций карбонатни заводида киздириб, CO_2 ва CaO га батамом ажратиш мумкин. Ҳароратни ўзгартмай туриб, қандай қилиб кальций карбонатнинг парчаланишини тухтатиш ва, дато, ҳосил бўлган кальций оксидни CO_2 билан бириктириш мумкин?
3. Ичида $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$, $MgSO_4$ ва $CaSO_4$ бор каттик сувга сода қушилганда содир бўладиган Реакцияларнинг. тенгламаларини ёзинг.
4. $MgCl_2$, $Ba(NO_3)_2$ ва NH_4Cl эритмаларига сода қушилганда қандай моддалар чўкма қолида зҳосил бўлади?
5. 20° да кальций сульфатга туйинтирилган 1000 л каттик сувни юмшатиш учун неча килограмм сода керак (кальций сульфатнинг эрувчанлиги бир литр сувда 2 г).

БОР ВА АЛЮМИНИЙ

Бор ва алюминий даврий система III группасининг типик элементларидир. Улар атомларининг сиртки қаватида 3 тадан электрон бор. Иккала элемент дам бир хилда мусбат уч валентликни намоён қилади, лекин уларнинг кўп жидатдан бйрбиридан фарқи бор.

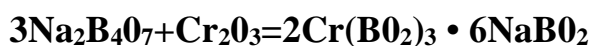
Бор—металлоидлик хоссаларни анча суст намоён қилса дам металлоиддир. Бор ўз хоссалари жидатидан кремнийга анча ухшайди.

Соф долдаги бор борат ангидрид— B_2O_3 ни магний метали билан қайтариш оркали олинади. Бунда бор кўнгир рангли кукун долида ажралиб чиқади. Борнинг амалий адамиятга эга бўлган бирикмалари борат кислота ва бурадир. Борат (аникроги ортоборат) кислота — H_3BO_3 борат ангидриднинг сув билан бирикишидан ҳосил бўлади. У совук сувда ёмон, иситилган сувда анча дуруст эрийдиган ок кристалл моддадир. H_3BO_3 киздирилганда сув чиқариб, аввал (100° да) метаборат кислота HBO_2 га, сўнгра (140° да) тетраборат кислота $H_2B_4O_7$ га ва охирида борат ангидриду га айланади. Бу моддалар эритилганда сув бириктириб олиб, борат кислота H_3BO_3 ҳосил қилади. Борат кислота—энг кучсиз кислоталардан бири. Унинг Тузлари боратлар деб аталади.

Бура— $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ок кристалл модда. У тетраборат кислотанинг натрийли Тузидир. Бурага кучли кислота таъсир эттириб, борат кислота олиш мумкин:



Бурага баъзи металлларнинг Тузлари аралаштириб киздирилганда рангли аланга ҳосил бўлади, бу хусусият бурага хосдир Бура киздирилганда кристаллизация сувини иукотиб, шишасимон шаффоф масса долида суюқланади. Сувсиз бура металл оксидларй билан кушалок Тузлар ҳосил қилади. Масалан:



Бура рангли аланга берганлиги сабабли, аналитик кимёда баъзи металлларни (хром, кобальт ва бошқаларни) били б олиш учун ишлатилади.

Борнинг учувчи бирикмалари горелка алангасини яшил рангга киритади.

Соф алюминий — қумушдай ок металл. Алюминий завода одатдаги хароратда ўзгармайди, чунки унинг сирти юпка ва зич оксид қавати билан копланган бўлади, бу қават уни оксидланишдан саклаб туради. Бу оксид қават, масалан, амальгамалаш йули билан йўқотилса, алюминий тез оксидланади.

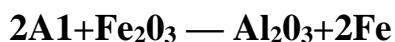
Металларнинг симоб билан ҳосил қилган суюқ ёки каттик қотишмаси амальгама деб аталади. Ана шу оксид қавати бўлганлиги учун алюминий сувдан водородни сиқиб чиқара олмайди. Агар оксид қавати бўлмаган алюминий сувга солинса, сувдан водородни сиқиб чиқариб, $Al(OH)_3$ га айланади.

Алюминий суюлтирилган ва, айниқса, иситилган хлорид кислота ёки сульфат кислотада осон эрийди. Ишқорлар эритмасида зам осон эриб, алюминатлар ҳосил қилади, масалан:



Совуқ нитрат кислота алюминийни эритмайди, балки уни сульфат ва хлорид кислоталар „пассив“ таъсир этадиган 30лга келтиради.

Алюминий юқори ҳароратда металл оксидларидан металлни сиқиб чиқаради, масалан:



Бу реакцияларни рус химики Н. Н. Бекетов кашф этган (1859 й.). Алюминийнинг биргина оксиди Al_2O_3 бўлиб, бу оксид алюминий оксид ёки гилтупрок дейилади. Алюминий оксид Al_2O_3 ва алюминий гидроксид $Al(OH)_3$ амфотерлик хоссага эга бўлиб, унда асослик хоссаси ортиқроқ; алюминийнинг бу бирикмалари борнинг буларга ухшаш бирикмаларидан шу билан фарқ қилади. $Al(OH)_3$ кислоталарда зам, ишқорларда зам эрийди. Ишқорда эриганда алюминатлар ҳосил бўлади. Алюминатлар икки хил бўлади: металл алюминатлар (масалан $NaAlO_2$) ва ортоалюминатлар (масалан Na_3AlO_3).

Алюминийнинг кучли кислоталардан ҳосил бўлган Тузларининг эритмалари гидролиз натижасида кислота мўзитига эга бўлади. Алюминийнинг баъзи Тузлари, масалан Al_2S_3 ёки $Al_2(CO_3)_3$ тула гидролизланади. Алюминатлар ҳам гидролизланади. Алюминатлар ичида энг бекарори аммоний алюминатдир, унинг эритмаси киздирилганда тула гидролизланиб алюминий гидроксид ҳосил қилади. Алюминий Тузларининг техника жиҳатидан энг аҳамиятлиси қўшалок Туз калий алюминий сульфат— $KAl(SO_4) \cdot 12H_2O$ алюминийли аччиқ тошдир. Бу Туз маталарни бўяшда куриш сифатида ишлатилади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози (тошлари билан). 2) Штатив: (халқаси _ билан). 3) Паивандлаш горелкаси. 4) Горелка. 5) Темир тигель. 6) Чинни ховонча 7) Чинни косача (каттаси). 8) платина ёки хромникель сими ўрнатилган шиша

таёкча. 9) 100 мл ли стакан. 10) Тигель кискичи. 131) Штатив (пробиркалари билан).

Реактивлар ва материаллар.

1) Магний (кукуни). 2) Аллюминий (пластинкаси, кириндиси). 3) Натрий тетраборат $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (бура). 4) Борат кислота H_3BO_3 . 5) Аллюминий сульфат $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$. 6) Калий сульфат 7) лакмусли қоғоз 8) Фильтр коғоз. 9) Жилвир коғоз. 10) Пахта. 11) дар хил рангли сиеқлар. 12) Нитрат кислота HNO_3 (конқ. ва 2 н.). 2) Сульфат кислота 3) Хлорид кислота HCl (2 н.). 4) Уювчи натрий NaOH (30х ли ва 2 н.). 5) Натрий тетраборат $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (тқйингани). о) Кобальт хлорид CoCl_2 (конқ.). 7) Симоб (II)хлорид HgCl_2 (0,5х ли). 8) Симоб (I)нитрат $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ (0,2 н.). 9) Аллюминий сульфат $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 5 н.). 10) Натрий ацетат CH_3COONa (0,5 н.). 11) Аммоний хлорид NH_4Cl тўйингани). 12) Аммоний сульфид $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

Аморф борнинг олиниши

а) Темир тигелга озгина борат кислота солиниги ва горелка билан аввал секин, сўнгра каттик киздириги. Борат ангидрид ҳосил бўлишини кузатиги. Реакция тенгламасини ёзинги.

Борат ангидрид совугандан сўнг, ҳосил қилинган массани тигелдан олиниги, зовончада яхшилаб майдаланиги, тортиб куриги ва уни оғирлиги икки зисса ортик магний кукуни билан аралаштириги.

Аралашмани тигелга солиб, мурили шкафта пайвандлаш горелкаси билан киздириги. Реакцияни мурили шкафнинг туширилган ойнаси оркали кузатиги. Реакция натижасида ҳосил бўлган масса совугандан сўнг, уни стаканга солиб, MgO ни йўқотиш учун, суюлтирилган хлорид кислота қўшиниги. Чўкмада тўқ жигар ранг кукун золидаги аморф бор (В) ҳосил бўлиши керак. Бор кукунини филтраб олиниги. Реакция тенгламаларини ёзинги.

б) Озгина бор кукунига иқор эритмаси таъсир эттириги. Бор билан кремний ишқорларнинг эритмаларига қандай муносабатда бўлишини солиштириб куриги. Оқ кристаллар ҳосил бўлишини кузатиги. Реакция тенгламасини ёзинги.

Борат кислотаниги олиниши ва хоссалари

б) H_3BO_3 кристаллариниги совук ва иссик сувда эрувчанлигини синаб куриги.

в) Озгина борат кислотани сувда эритиб, эритмани кук лакмусли коғоз билан синаб куриги. Борат кислота кучли кислотами ёки кучсиз кислотами?

г) Платина ёки нихром симнинг залкасини горелка алангасида киздиринг, уни кукун килинган H_2BO_3 га тегизинг ва ёпишган булакчалари билан яна горелка алангасининг конуси четига тўтинг. Аланганинг кук тусга буялишини кузатинг.

Буранинг хоссалари

а) Бура эритмасини кук ва кизил лакмуслий когоз билан синаб куринг. Гидролиз реакцияси тенгламасини ёзинг.

б) Платина ёки нихром симнинг залкасига бура кристалларидан озгина илаштириб олиб, уни горелка алангасига тўтинг. Буранинг тиник, шишасимон садафи ҳосил бўлишини кузатинг.

в) Ҳосил бўлган бура садафини кобальт Тузининг пробиркадаги концентранланган эритмасига тушириб, яна киздиринг. Садафнинг кук ранга киришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Кобальт Тузи ўрнига уч валентли хром Тузи олиш зам мумкин. Бунда садафнинг ранги зумратдек кўк бўлади.

Алюминийнинг кислород билан бирикиши

Алюминий пластинкасини жилвир когоз билан тозаланг. Металлнинг тоза сиртига $Hg_2(NO_2)_3$ ёки $HgCl_2$ эритмасидан битта томизинг (бу эритмалар зазарли). Металлнинг эритма остидаги сирти кўл ранг тусга киргандан сўнг (амальгама ҳосил бўлиши натижасида), томчини силкиб туширинг, зулланган жойни пахта ёки когоз билан сал артинг. Металл заводи бир оз турсин. Пурсилдок $Al(OH)_3$ ҳосил бўлишини ва пластинканинг исишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Алюминийнинг кислоталар билан таъсирлашуви

а) Бир пробиркага 2 н. хлорид кислота, иккинчисига сульфат кислота, учинчисиганитрат кислота солинг. Пробиркаларнингхар бирига алюминий кириндисиданозгинадан солинг

Хлорид кислота билан шиддатли реакция, сульфат кислота билан ундан кучсизрок Реакция кетади. Суюлтирилган нитрат кислота билан алюминий Реакцияга киришмайди.

б) (Таъриба мурили шкафта ўтказилади). Ичига озгина HNO_3 солинган пробиркага алюминий кириндисидан ташланг. Алюминий сиртида оксид парда ҳосил бўлгани учун, совуқда унинг эриши кўзатилмайди. Эритма иситилганда аввал секин, сўнг шиддатли реакция кетади. Реакция тенгламасини ёзинг.

Алюминийнинг ишқорлар билан таъсирлашуви

Пробиркага уювчи натрийнинг 30х ли эритмасидан3 — Ёмл солиб,

унинг устига озгина алюминий кириндиси ташланг. Водород ажралиб чиқишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Алюминий гидроксиднинг амфотерлиги

Алюминий Тузи эритмаси солинган пробиркага оқ тусли ивиқ чўкма АҚОНкз ҳосил булгунча уювчи натрий эритмасидан томизинг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

Ҳосил бўлган чўкмани чайкатинг, суюкликни чўкмаси билан бирга икки пробиркага бўлиб солинг. Уларнинг бирига суюлтирилган хлорид кислота, иккинчисига натрий ишқори эритмаси қўшинг. Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

Алюминий тузларининг гидролизи

а) Алюминий сульфат эритмасини кизил ва кўк лакмусли қотоз билан синаб куринг ва алюминий гидроксиднинг кучли ёки кучсиз асос эканлиги дақида хулоса чиқаринг. Гидролиз реакцияси тенгламасини ёзинг.

б) Алюминий сульфат эритмасига аммоний сульфат қўшинг. Ҳосил бўлган чўкмани филтрлаб олиб, сув билан ювинг.

Чўкма алюминий гидроксиддир. Бўнга ишониш учун, чўкманинг бир қисмига хлорид кислота, иккинчисига уювчи натрий эритмасини таъсир эттиринг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

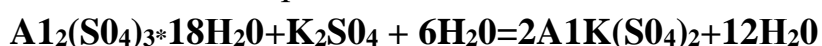
в) Алюминий сульфат эритмасига (ҳосил бўлган чўкма эригунча) озодан NaOH қушинг. Ҳосил бўлган натрий алюминат эритмасига NH₄Cl нинг концентрланган эритмасидан қушиб, иситинг. Al(OH)₃ чўкмаси ҳосил бўлишини кўрасиз ва газ ажралиб чиқишини (зидидан) биласиз. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Алюминий гидроксиднинг буёқларни адсорбилаши

Алюминий Тузи эритмасига ишқор эритмаси қушиб, Al(OH)₃ чўкмасини ҳосил қилинг. Ҳосил бўлган чўкмани филтрлаб олиб, сув билан бир марта ювинг. Филтрдаги чўкма оркали анилин сиёхларининг оч рангли эритмаси (ёки бирор боика органик буёқ, масалан метилвиолет) ўтказинг. Филтрлаёганда рангли эритманинг рангсизланишини кузатинг.

Алюминийкалийли аччиқтошнинг олиниши

Алюминийли аччиқтошларнинг олиниши .



реакциясига асосланган.

Технокимёвий тарозида 7,50 г Al₂(SO₄)₃·18H₂O тортиб олиб, уни 50 мл сувда эритинг (катта чинни косачада).

Реакция тенгламасига кўра, керак бўладиган K_2SO_4 миқдорини ҳисоблаб топинг ва тарозида тортиб олинг. Калий сульфатнинг тўйинган иссиқ эритмасини тайёрлаб, уни чинни косачага, аралаштириб туриб, кўйинг. Бир оздан сўнг, аччиқтош кристаллари ҳосил бўлишини кузатинг. Аралашма совугандан ва кристалланиш тамом бўлгандан сўнг, ажралиб қолган эритмани тўкинг, кристалларни фильтр қоғоз орасига олибқуритинг ва тарозида тортиб куринг. Неча процент аччиқтош чиққанини ҳисоблаб топинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Барий метаборат, кальций тетраборат, калий металюминат, кальций ортоалюминатнинг формулаларини ёзинг.
2. $Al(NO_3)_3$ дан қандай қилиб калий алюминат олиш мумкин? Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли формада ёзинг.
3. Алюминий оксид билан концентранланган нитрат кислота ва уювчи калий орасида содир бўладиган Реакция тенгламаларини ёзинг.
4. Аммонийалюминийли аччиқтошдан қандай қилиб аммиак, натрий алюминат, барий сульфат олиш мумкин?
5. $Al_2(SO_4)_3$ ва Na_2CO_3 эритмалари орасида бўладиган Реакция тенгламаларини ёзинг.
6. Алюминийкалийли аччиқтош олиш учун. $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ нинг 15% ли 50 мл эритмасига неча грамм K_2SO_4 кушиш керак.

IV А ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ҚАЛАЙ ВА ҚЎРҒОШИН

Қалай ва қўрғошин даврий система IV группасининг асосий группачаси элементларидир. Улар атомларининг сиртки қаватида 4 тадан электрон бор. Улар бу электронларини бериш билан бирга, 4та электрон қабул қилишлари ҳам мумкин (бунда уларнинг электронлари сиртки қаватда 8 та бўлади). Шунинг учун қалай ва қўрғошиннинг энг кўп мусбат ва манфий валентлиги 4 га тенг. Лекин уларнинг электрон бириктириб олиши қийинроқ, электрон бериши эса анча осон бўлади.

Қалай ва қўрғошин физик хоссалари жизатидан типик металллардир; улар ўз бирикмаларида ҳам металллик, ҳам металлоидлик хоссаларни намоён қилади. қўрғошиннинг металллик хоссалари қалайникига қараганда анча кучлироқдир.

Соф ҳолдаги қалай ва қўрғошин оксидларини кўмир билан қайтариш оркали олиниши мумкин.

Қалай ва қўрғошин водород билан бирикиб, газ ҳолидаги бекарор бирикмалар SnH_4 ва PbH_4 ҳосил қилади, булардан PbH_4 соф ҳолда олинган эмас. Қалай ва қўрғошин кўпчилик бирикмаларида мусбат 4 ва 2 валентлидир. Уларнинг икки хил оксидлари: оксидлари— SnO ва PbO ҳамда юқори оксидлари — SnO_2 ва PbO_2 маълум. Бу оксидларнинг амфотер хоссали гидратлари бор.

Қалай (IV) оксид гидрати станнат кислота дейилиб, унинг икки хил модификациямаълум: а-станнат ва б-станнат кислота бор.

а-станнат кислота концентрланган HCl да ва уючи ишқорларда осон эрийди. б-станнат кислота концентрланган HCl да ва ишқорларнинг ўткир эритмаларида эримади.

Қалай ва қўрғошин гидроксидлари мул ишқорларда эриб, станнитлар ва станнатлар, плюмбитлар ва плюмбатлар деб

Қалайнинг кўпчилик тузлари сувда яхши эрийди, сулыридлари (кўнрир тусли SnS ва сарик тусли SnS_2) эса эримади.

Қўрғошиннинг $\text{Pb(NO}_3)_2$ ва $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$ дан бошка тузлари сувда оз эрийди. Ок рангли PbCl_2 совук сувда оз, қайнок сувда эса яхши эрийди. Қўрғошиннинг эримайдиган тузларидан энг характерлилари: тилла ранг тусли PbJ_2 , ок рангли PbSO_4 , сарик рангли PbC_6O_4 , қора рангли PbS дир.

Қўрғошиннинг қўрғошинли белила деб аталадиган гидроксикарбонати — $\text{Pb(OH)}_2(\text{CO}_3)_2$ техникада энг кўп ишлатилади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози (тошлари билан). 2) Водород сульфид олиш учун тайёрланган Кипп аппарата. 3) Горелка. 4) Пайвандлаш найи. 5) Тигель қисқич. 6) Чинни ховонча. 7) Штатив (пробиркалари билан).

Реактивлар ва материаллар.

1. Қалай (гранулалари). 2). Рух (гранулалари). 3) Листа кўмир (кукуни ва йириги). 4) Қўрғошин (II) оксид. 5) қўрғошин (IV) оксид PbO_2 .

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H_2SO_4 (2 и.). 2) Хлорид кислота HCl (конқ. ва 2 н.). 3) Нитрат кислота HNO_3 (сол. оф. 1,2 ва 2 и.). 4) Уювчи натрий NaOH (2 н.). 5) Уювчи калий KOH (40х ли ва 2 н.). 6) Аммиакнинг сувдаги эритмаси NH_4OH (2 н.). 7) Қалай (II) хлорид SnCl_2 (0,5 н.). 8) Қалай (IV) хлорид SnCl_4 (0,5 и.). 9) Висмўт нитрат $\text{Bi}(\text{Na}_3)_3$ (0,5 н.). 10) Қўрғошин нитрат $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,5 н.) 11) Калий йодид KI (0,1 и.). 12) Калий хромат $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0,5 и.). 13) Водород сульфидли сўз.

Қалай (IV) гидриднинг ҳосил бўлиши

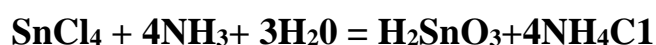
Чинни косачага озгина SnCl_2 эритмасидан солинг, ўнга концентрланган хлорид кислота кўшинг. Унинг устига рух булакчаси ташланг. Косачадагини ярмигача сув кўйилган пробирка билан аралаштиринг. Пробиркани горелка алангасига киритинг. Пробирка сиртида SnH_4 нинг ёнишидан ҳосил бўлган кук алангачаларни кўрасиз. Қалай хлорид Zn ни ва водородни (ажралиб чиқиш пайтидаги водородни) оксидлашини назарда тўтиб, SnH_4 ҳосил бўлиш Реакцияси тенгламасини ёзинг.

Қалай гидроксиднинг амфотерлиги

Озгина SnCl_2 эритмасига NaOH эритмасидан чўкма ҳосил булгунча томизинг. Пробиркадагини иккига бўлинг Бирига хлорид кислота ва иккинчисига мул уювчи натрий кўшинг. Иккала ҳолда ҳам чўкманинг эришини кузатинг Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

Станнат кислоталар ва уларнинг хоссалари

Пробиркага солинган озгина SnCl_4 эритмасига ок чўкма ҳосил булгунча аммиак эритмасидан томизинг. Реакция қуйидаги тенглама буйича боради:



Икки валентли қалайнинг қайтариш хоссалари

SnCl_2 эритмасига NaOH эритмасидан ыулооқ кУшиб, натрий станнат эритмаси ҳосил қилинг ва ўнга висмўт Тузидан, масалан $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ дан озгина кўшинг. Пробиркани чайкатинг. Оқ чўкма — $\text{Bi}(\text{OH})_3$ ҳосил бўлишини ва, кейинчалик, металл золидаги майда висмўт ҳосил бўлиши натижасида чўкма қорайишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Қалай сульфидларнинг ҳосил қилиниши

Бир пробиркага SnCl_2 эритмасидан, иккинчи пробиркага эса SnCl эритмасидан солинг. Иккала эритмага водород сульфид юборинг. Биринчи пробиркада жигар ранг чўкма — SnS , иккинчисида эса сарик чўкма — SnS_2 ҳосил бўлишини кузатинг. Чўкмаларнинг хлорид кислотада эришэримаслигини текшириб курунг.

Курғошиннинг олиниши

2—3 г кўрғошин оксидга кумяр кукуни кушиб эзгиланг ва ҳосил бўлган аралашмани кўмир бўлагига уйилган чуқурчага солинг. Кўмирни металл кискич билан ушлаб, горелка алангасига якинлаштиринг, пайвандлаш наии

ёрдамида пухлаб алангани кўмир устидаги аралашмага тўгрилианг. Қўршиннинг ялтирок булакчалар холида ажатиб чикишини кузатинг. Қўргошин оксиднинг кўмир билан қайтарилиш реакцияси тенгламасини езинг.

Қўргошиннинг оз эрийдиган тузларини ҳосил қилиш

- а) $Pb(NO_3)_2$ эритмасига суюлтирилган HCl кўшинг. Оқ чўкма $\sim PbCl_2$ ҳосил бўлишини кузатинг. Чўкмани суюклик билан бирга киздиринг. $PbCl_2$ нинг иситилганда эришини кузатинг.
- б) $Pb(NO_3)_2$ эритмасига суюлтирилган H_2SO_4 кўйинг. Сувда ва кислоталарда эрмайдиган ок чўкма — $PbSO_4$ ҳосил бўлишини кузатинг. Қўргошин сульфатнинг нитрат кислотада эримаслигини тажрибада кўрасиз.
- в) $Pb(NO_3)_2$ эритмасига чўкма ҳосил булгунча KJ кўшинг. Эритмани тўки б, чўкмани сувда кайнатиб эритинг ва секин совутинг. Тилла рангли чиройли кристаллар золида KJ ҳосил бўлишини кузатинг.
- г) $Pb(NO_3)_2$ эритмасига K_2CrO_4 эритмасини кўшинг. Сарик чўкма $PbCrO_4$ ҳосил бўлишини кузатинг.
- д) $Pb(NO_3)_2$ эритмасига водород сульфидли сув кўшингх. Қора чўкма, PbS ҳосил бўлишини кузатинг.

Бу реакцияларнинг хаммасидан аналитик кимёда Pb ионини билиб олиш учун фойдаланилади.

Сурикда қўргошиннинг валентлиги

Озгина сурикка суюлтирилган HNO_3 кўйиб, уни чўкма жигарранг тусга (қўргошин (VI) оксид рангига) киргунча кайнатинг. Эритмани бошка пробиркага кўйиб олиб, унда икки валентли қўргошиннинг тузи борлигини юқорида қилиб курилган реакцияларнинг бири ёрдамй билан исботланг. Pb_3O_4 билан HNO_3 орасида содир бўлган Реакциянинг тенгламасини ёзинг.

Қўргошин (IV) оксиднинг оксидлаш хоссалари

(Тажриба мурили шкафда ўтказилади)

Пробиркага озгина PbO_2 солиниг ва ўнга концентранган HCl дан мўлрок кўшиб кайнатинг. Қўргошин (IV) оксид эриб, хлор ажралиб чикишини (PbO_2 кўпрок бўлса, ёмон эрийдиган ок кристалл модда— $PbCl_2$ ҳосил бўлишини) кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг

УГЛЕРОД

Углерод даврий системанинг IV группасида туради. Асосий группачага, углероддан тапқари, кремний, германий, қалай ва қўрғошин ҳам киради. Бу элементларнинг сиртқки қаватида 4 тадаи электрон бор. Улар бу электронларини бериши ва 4 та электрон қабул қилиб олиши мумкин.

Углерод типик металлоиддир. У бирикмаларида манфий (—4) ва мусбат (+ 2 ва +4) валентли бўла олади.

Углерод соф ҳолда уч аллотропик шакл ўзгаришда бўлади: олмос, графит ва аморф углерод. Аморф углероднинг энг оддийси кўмирдир.

Писта кўмир ўз сиртига газ, буғ ва эриган моддаларни ютиб олади — адсорбилайди. Бу унинг энг аҳамиятли хусусиятидир. Бу ходисани биринчи бўлиб Т. Е. Ловиқ топган (1785) ва спирт, сув ҳамда эритмаларни тозалашда адсорбилашдан фойдаланган. Адсорбция хақидаги билимни ривожлантиришда универсал противогазни тавсия қилган Н. Д. Зелинский, Н.А. Шилов ва бошқаларнинг ишлари катта роль ўйнади.

Углерод водород билан бирикиб, углеводородлар деб аталадиган жуда кўп бирикмалар ҳосил қилади. Улардан энг оддийси метан CH_4 дир; метан рангсиз, хидсиз, енгил, сувда оз эрийдиган газдир (100 ҳажм сувда одатдаги шароитда 4 ҳажмга яқин CH_4 эрийди). Метан одатдаги шароитда инертдир. Метан ёкилганда CO_2 ва H_2O ҳосил қилиб, оч кўк аланга билан ёнади. Метан билан ҳаво аралашмаси портлайди.

Лабораторияда метан, одатда, сувсиз натрий ацетат билан натрон оҳак NaOH ва $\text{Ca}(\text{OH})_2$ аралашмасини қиздириш йўли билан олинади:



Углеводородларнинг яна бир вакили ацетилен C_2H_2 дир. У рангсиз газ, ўзига хос хиди бор, сувда яхши эрийди: 1 ҳажм сувда одатдаги шароитда 1 ҳажм ацетилен эрийди. Ҳавода ярқираб, тутаб ёнади. Унинг кислород ёки ҳаво билан аралашмаси кучли портлайди. Ацетилен кальций карбид CaC_2 га сув таъсир эттириш йўли билан олинади.

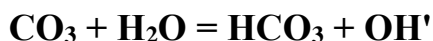
Углерод кислород билан бирикиб, углерод (IV)оксид, бошқача айтганда, карбонат ангидрид CO_2 ва углерод (II)оксид CO ҳосил қилади. Карбонат ангидрид рангсиз газ, сал нордон, ҳаводан 1,5 марта оғир, сувда яхши эрийди: 1 ҳажм сувда одатдаги шароитда 1 ҳажм эрийди. Карбонат ангидрид ҳавода ёнмайди ва ёнадиган моддаларнинг ёнишига ёрдам бермайди, лекин, ёниб турган ишқорий металллар, магний ва фосфор карбонат ангидридга туширилса, ёнишда давом этади. Лабораторияда карбонат ангидрид бўр ёки мрамар (CaCO_3) га кислота таъсир эттириш йўли билан олинади.

Карбонат ангидрид сувда эриганда сув билан қисман бирикиб, фақат эритмада мавжуд бўладиган карбонат кислота ҳосил қилади, H_2CO_3 иситилганда сув ва карбонат ангидридга ажралади. Карбонат кислота жуда кучсиз кислота бўлиб, H^+ ва HCO_3^- ионларига жуда оз даражада ажралади; CO_3^{2-} иони жуда оз ҳосил бўлади (диссоциланиш константасини жадвалдан қаранг). Шундай қилиб, CO_2 эритмасида қуйидаги мувозанат бўлади:



Карбонат кислота икки негизли кислотадир. У икки хил Тузлар: ўрта Тузлар (карбонатлар) ва нордон Тузлар (бикарбонатлар) ҳосил қилади.

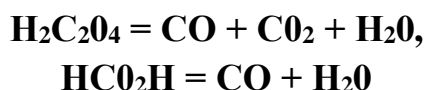
Натрий, калий ва аммоний карбонатлар ва бикарбонатларнинг деярли ҳаммаси сувда яхши эрийди. Бошқа металлларнинг карбонатлари сувда эримайди. Ишқорий металлларнинг карбонатлари гидролизланади ва бунда эритма ишқорий бўлади:



Хамма карбонатлар кислоталар таъсирида карбонат ангидрид чиқариб парчаланади; қиздирилганда металл оксид ва карбонат ангидридга парчаланади (Na_2CO_3 ва K_2CO_3 лар парчаланмасдан суюкланиши мумкин).

Углерод (II) оксид — рангсиз, зидсиз, жуда зазарли газ, заводан бир оз енгил, сувда оз эрийди (100 ҳажм сувда одатдаги шароитда 2,5 ҳажм эрийди). CO ҳавода яшил аланга бериб ёнади. Юқори ҳароратда у яхши қайтарувчидир.

Лабораторияда углерод (I) оксид оксалат кислота $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ёки чумали кислота HC_2O_4^- дан концентранган $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ёрдамида сув тортиб олиш йули билан ҳосил қилинади:



Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тэрози (тошлари билан). 3) Кипп аппарати. 4) 100 мл ли Ўлчов қилиндри 5) Горелка. 6) Чинни ховонча (дастаси билан). 7) 2 дона 250 мл ли стакан (еки банка). 8) Воронка. 9) Пробкали пробиркалар (2 дона). 10) Штатив (пробиркалари билан). 11) Қискич. 12) Темир қошиқча. 12) буракли қилиб эгилган най. 13) Шиша таёкча.

Реактивлар ва материаллар.

1) Магний (лентаси). 2) Кизил фосфор. 3) Барий карбонат BaCO_3 . 4) Кальций карбид CaC_2 . 5) Кальций карбонат CaCO_3 . 6) Мармар ёки бур. 7) Магний карбонат MgCO_3 . 8) Мис гидроксикарбонат $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 9) Натрий

бикарбонат NaHCO_3 . 10) Сувсиз натрий карбонат Na_2CO_3 . 11) Натрий ацетат CH_3COONa суюклантириб олингани. 12) Патрон оқак. 13) Этил спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. 14) Оксалат кислота $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 15). Лакмуслий коғоз. 16) Пахта. 17) Чўп. 18) Фильтр коғоз

Эритмалар

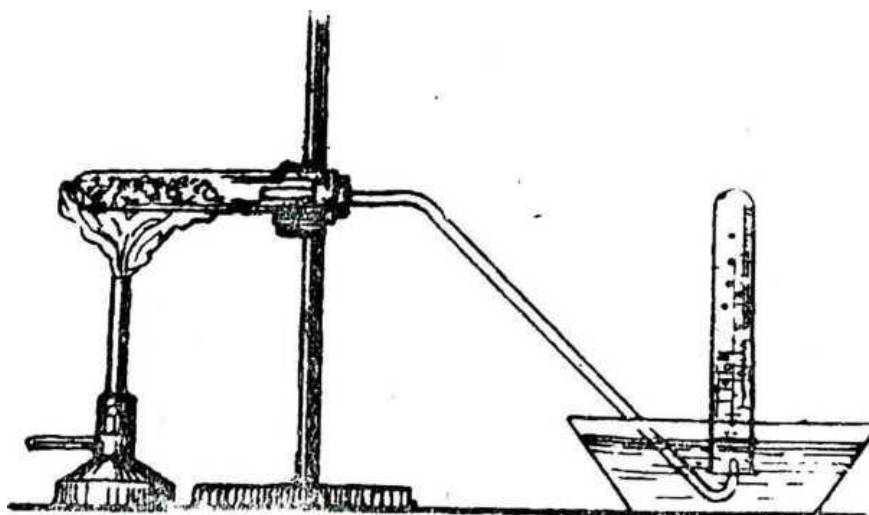
1) Сульфат кислота H_2SO_4 (конц.). 2) Хлорид кислота HCl (1:4 ва 2 н.). 3) Сирка кислота CH_3COOH (2 н.). 4) Аммоний гидроксид NH_4OH (2 н.). 5) Кальций гидроксид $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (тўйингани). 6) Алюминий сульфат $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. 7) Калий карбонат K_2CO_3 (2 н.). 8) Калий бихромат $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0,5 н.). 9) Мис сульфат CuSO_4 (0,5 н.). Натрий бикарбонат NaHCO_3 (1 н.). 11). Натрий карбонат Na_2CO_3 (2 н.). 12) Қумуш нитрат AgNO_3 (0,1 н.). 13) Қўрғошин нитрат ёки қўрғошин ацетат (0,001 н.). 14) Йодли сув. 15) Водород сульфидли сув. 16) Лакмус.

Газлар адсорбцияси

Азот (IV) оксид йиғилган пробиркага активланган кўмир ёки карболен солинг. қаттиқ чайкатинг. Кўмир NO_2 ни адсорбилаганидан қўнғир ранг йўқолишини кузатинг.

Метаннинг олиниши

Расмдагидек асбоб тузинг ва тузилган асбобнинг герметиклигини текшириб курунг. Пробирканинг ярмигача 1 оғирлик киём суюклантириб олинган натрий ацетат ва 2 оғирлик қисм натрий гидроксиди кристалларидан солиб, пробирка оғзини газ чиқарувчи най ўтказилган пробка билан беркитинг Иккала модда чинни ховончада обдон майдаланган бўлиши керак Пробиркани горизонтал ҳолда ўрнатиб қиздириг. Ҳаво сиқиб чиқарилгандан сўнг (ҳаво 12 минутда чиқиб бўлади) ажралиб чиқаётган газни сув остида кичик цилиндрга (ёки пробиркага) йиғинг. Пробирка метан билан тўлгач, газ келаётган найни сувдан чиқариб олингда қиздиришни тўхтатинг . Цилиндр оғзини сув ичида шиша пластинка билан ёпиб ваннадан олинг. CH_3COONa билан NaOH нинг ўзаро таъсир этиш Реакцияси тенгламасини ёзинг.



Метаннинг ёниши

Бундан олдинги тажрибада метан билан тулатилган цилиндрни (пробиркани) очиб, ичидаги газга ёниб турган чупни тикинг. Метан рангсиз аланга бериб, тўтамасдан ёнади. Газнинг бир текисда ёниши учун цилиндрга сув қўйиб, газни сиқиб чиқариб туриг. Реакция тенгламасини ёзинг.

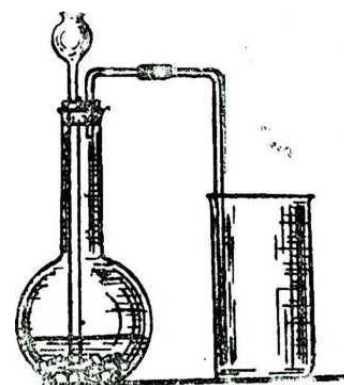
Ацетиленнинг олиниши ва ёниши

Пробиркага 1—2 бўлак кальций карбид солиб, унинг устига 1—2 мл сув қўйинг. Шу ондаёқ шиддатли равишда газ ажралиб чиқади. Техник кальций карбид ифлослиги учун. Ҳосил бўлган ацетилен кўланса хидлидир, чунки бунда ацетилендан бошқа кўшимчалар ҳам ҳосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.

Пробиркадан ҳаво сиқиб чиқарилгандан сўнг (Реакция бошлангандан бирор минут ўтгач), ажралиб чиқаётган газни пробирка оғзида ёндириг. Ацетилен ёрқин аланга бериб, тўтаб ёнади. Алангани пуфланг. Тўташ (дуд) тухтайди (нима учун?). Ацетиленнинг тула ва чала ёниш Реакциясини ёзинг.

Карбонат ангидриднинг олиниши

Расмда кўрсатилгандек асбоб йигинг. Воронканинг учи колбанинг тубигача етиши керак. Колбага мармар ёки бур солиб, воронка оркали суюлтирилган (1:4) хлорид кислота қўйинг. Учта стаканга ёки банкага ажралиб чиқаётган карбонат ангидриддан тулатиб, идишлар оғзини картон ёки коғоз билан беркитинг. Идишларнинг газга тулганини ёниб турган чупнинг идиш оғзига тўтилганда



учишидан билиш мумкин. Реакция тенгламасини ёзинг. Карбонат ангидрид билан тулдирилган идишларни кейинги тажрибалар учун сақланг.

Карбонат ангидриднинг сувда эриши

Пробирканинг бир қисмига сув солиб, ўнга кук лакмус эритмасидан озгина кўшиб, сувга карбонат ангидрид юборинг. Лакмус рангининг ўзгаришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Эритмани қайнатинг. Эритма рангининг ўзгариш сабабини тушунтиринг.

Карбонат кислота тузларининг ҳосил бўлиши

а) оҳакли сув $\text{Ca}(\text{OH})_2$ эритмаси солинган пробиркага карбонат ангидрид юборинг. Ок чўкма ҳосил бўлишини кузатинг. Бу реакциядан, одатда, карбонат ангидридни аниқлашда фойдаланилади. CO_2 ўтказишни чўкма эриб кетгунча давом эттиринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) ҳосил бўлган эритмани икки пробиркага бўлинг. Бир пробиркани қиздиригинг, иккинчисига оҳакли сув қўшинг. Икковида ҳам ок чўкма ҳосил бўлади. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Карбонат кислота тузларининг гидролизи

NaHCO_3 , Na_2CO_3 ва K_2CO_3 эритмаларини кизил лакмусли қоғоз билан синаб кўринг. NaHCO_3 эритмаси жуда кучсиз ишкорий, деярли нейтрал Реакцияни, Na_2CO_3 ва K_2CO_3 эритмалари эса кучли ишкорий реакцияни кўрсатади. Кузатилган ходисанинг сабабини тушунтиринг. Гидролиз реакциялаои тенгламасини ёзинг.

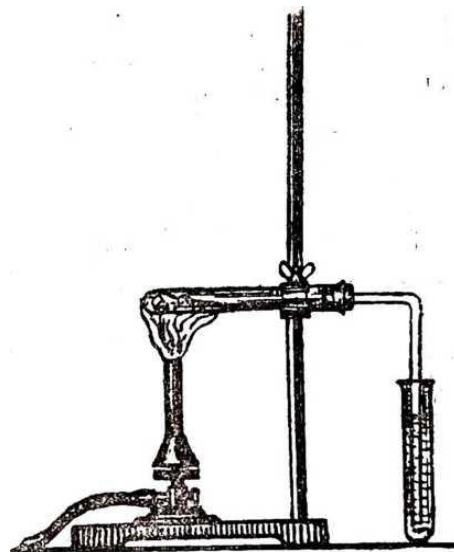
Карбонатларга кислоталар таъсири

а) Бир пробиркага озгина MgCO_3 , иккинчисига озгина BaCO_3 қосоли, икковида қам HCl нинг суюлтирилган эритмасидан кўйинг. Тузларнинг эришини ва газ ажралиб чиқишини кузатинг. Чиқётган газ карбонат ангидрид эканини исботланг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

б) Шу Тузларни суюлтирилган CH_3COOH да эришини синаб кўринг. Реакция тенгламаларини ёзинг. Нима учун карбонатлар сувда эримасдан, суюлтирилган сирка кислотада эришини тушунтиринг .

Карбонат кислота тузларининг қиздирилганда парчаланиши

Расмдагидек асбоб тузинг. Пробиркага мис гидроксикарбонат $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ солиниг. Газ ўтказувчи найни оқакли сув солинган пробиркага туширинг. Тузли пробиркани киздиринг. Мис гидроксикарбонат рангининг ўзгаришини ва оқакли сувнинг лойкаланишини кузатинг. Реакциядан сўнг пробиркада қора мис (II) оксид солади. Реакция тенгламаларини ёзинг. Шундай тажрибаларни NaHCO_3 , Na_2CO_3 ва CaCO_3 лар билан ҳам қилиб кўринг. Текширилган тузлардан қайси бири ҳароратга чидамли эканлиги ҳақида хулоса чиқаринг.



Мис гидроксикарбонатни парчалаш

Углерод (II) оксиднинг олиниши

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Расмда кўрсатилганидек асбоб Тузинг, лекин ажралиб чиқаётган газ, расмда кўрсатилганидек, ҳавони сиқиб чиқарадиган бўлмасдан, сув устида идишга йиғиладиган бўлсин.

Углерод (II) оксиднинг ёниши

(Тажриба мурили шкафда ўтказилади)

Олдинги тажрибада углерод (II) оксид билан тулдирилган цилиндрни очинг. Углерод (II) оксидни ёндиринг. У қук аланга бериб ёнади. Газнинг ҳаммаси ёниб бўлгунча цилиндрга сув солиб туринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Углерод (II) оксиднинг қайтариш хоссалари

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Пробирканинг бир қисмига AgNO_3 эритмасидан солиб, ўнга ҳосил булаётган қумуш оксид Ag_2O эриб кетгунча, NH_4OH томизинг. Сўнгра эритмани киздиринг ва ўнга 14тажрибада ишлатилган асбобдан углерод (II) оксид юборинг. Қора қукун ҳолидаги қумуш метали ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Метан, этилен ва ацетиленнинг структура формулаларини ёзинг. Бу моддалар молекуласидаги атомларнинг боғланиши қайси боғланиш типига киришини айтиб беринг.

2. Мармар ва сульфат кислотадан карбонат ангидрид олиш мумкинми?
3. Бир пробиркада калий бикарбонат эритмаси, иккинчисида калий карбонат эритмаси, учинчисида КОН эритмаси бор. Қайси пробиркада қанақа модда борлигини қандай билиш мумкин?
4. Углерод (II) оксидни карбонат ангидриддан қандай тозалаш мумкин?
5. 41 г натрий ацетат билан натрон оҳакдан ҳосил бўлган метанни тула ёндириш учун 760 мм босимда ва 0°да олинган қанча ҳажм ҳаво керак?
6. NaOH нинг 200 хмл 4 н. эритмаси карбонат ангидрид билан бирикканда қанча натрий карбонат ҳосил қилади?
7. H₂CO₃нинг 1н. эритмасини ҳосил қилиш мумкинми? Жавобингизни 20°да 1 ҳажм сувда 0,88 ҳажм CO₂ эришини назарда тутиб, ҳисоблаш йули билан тасдиқланг.
8. 10 т ош Тузидан қанча кальцинациланган сода олиш мумкин?

КРЕМНИЙ

Кремний — даврий системанинг IV группасидаги типик элемент. Унинг атоми сиртки қаватида, углероддаги каби 4 та электрон бор. Кремний атомининг радиуси углерод атоми радиусидан катта, шунинг учун у, электронни қийинроқ бириктириб олади.

Кремний ўз бирикмаларида деярли ҳамма вақт (мусбат ёки манфий) 4 валентли бўлади.

Кремний металлоиддир, лекин унинг металлоидлик хоссалари ўнга ўхшаш бўлган углеродникига қараганда анча кучсиз.

Кўл ранг тусли кристаллик кремний ва кўнгир тусли аморф кремний маълум кўнгир тусли аморф кремний кумтупрок (SiO₂) юқори ҳароратда магний ёки алюминий билан қайтарилганда ҳосил бўлади.

Кремний соф ҳолда унча актив бўлмаган элемент, фтордан бошқа ҳамма элементлар билан фақат киздирилганда реакцияга киришади. Баъзи элементлар (Mg, Fe, Ca ва бошқалар) билан бирикиб, силикадлар деб аталадиган кимёвий бирикмалар ҳосил қилади.

Кислоталар одатдаги шароитда кремнийга таъсир этмайди. Ишқорлар (ҳатто суюлтирилгани ҳам) кремнийни эритиб, водород ажратиб чиқаради, натижада силикат кислота тузи ҳосил бўлади:



Кремний водород билан тўғридантўғри бирикмайди, лекин магний силикатга хлорид кислота таъсир эттирилса, кремнийнинг водородли бирикмалари ёки силанлар аралашмаси ҳосил бўлади. Силанлар ўз таркиби (Si₆H₁₄ каби), Тузилиши ва физик хоссалари жиҳатидан углеводородларга

ўхшайди, лекин реакцияга осон кириша олиши билан углеводороллардан фарқ қилади; силанлар, ҳатто ҳавода ўз ўзидан ёниб, SiO_2 ва H_2O ҳосил қилади.

Кум тупроққа ишкор қўшилиб, юқори ҳароратда суюқлантирилса, силикат кислота, масалан H_2SiO_3 тузлари—силикатлар ҳосил бўлади.

Силикатларнинг эритмаларига кислоталар таъсир эттирилганда силикат кислота ҳосил бўлади. Реакция учун олинган эритманинг концентрациясига қараб, силикат кислота рангсиз ивик чўкма —гель ҳолида ҳосил бўлади ёки коллоид эритма — золь ҳосил қилиб, эритмада қолади. Гелда сувнинг микдори озайиб қўпайиб туради, шунинг учун унинг таркибини $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ формула билан ифодалаш мумкин. Агар $x > 1$ бўлса, кислота полисиликат дейилади. Кремнийнинг уч хил кислотаси: H_2SiO_3 — метасиликат кислота, H_4SiO_4 — ортосиликат кислота ва $\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ —диметасиликат кислота мавжуд. Одатда, H_2SiO_3 формуласидан силикат кислота ҳосил бўлиш Реакциялари тенгламаларини ёзишда фойдаланилади. Силикат кислота жуда кучсиз, уни эритмадан карбонат кислота ҳам сиқиб чиқаради.

Натрий ва калий силикатларининг эритмалари гидролиз натижасида кучли ишкорий реакция беради. Улар гидролизланганда диметасиликат кислота тузи ҳосил бўлади, масалан:



Силикат кислота билан кучсиз асосдан ҳосил бўлган Тузлар, масалан $(\text{NH}_4)_2\text{SiO}_3$ тула гидролизланади.

Силикатларнинг деярли хаммаси рангсиз, жуда қийин суюқланади ва сувда эримайди. Сувда эрийдиган натрий ва калий силикатлар „эрувчи шиша“ деб, уларнинг сувдаги эритмаси эса „суюк шиша“ деб аталади.

Кремний галогенлар билан реакцияга киришиб, SiF_4 , SiCl_4 , SiBr_4 ва SiI_4 лар ҳосил қилади. SiO_2 га HCl таъсир эттирилганда ҳам кремний фторид ҳосил бўлади. Кремний фторид одатдаги шароитда ўткир хидли газ, ҳавода тўтайди, сув билан гидролизланиб, SiO_2 (аникроги $x\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) ва HF ҳосил қилади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози (тошлари билан) 2) Мармар ва хлорид кислота (1:1) билан зарядланган Кипп аппарата. 3) Штатив (кискичи билан). 4) Горелка. 5) Чинни ҳовонча 6) 250 мл ли стакан (2 та). 7) Воронка. 8; Штатив (пробиркалари билан). 9) Шиша таёкча.

Реактивлар ва материаллар.

1) Магний (кукуни). 2) Кварц(кукуни) ёки денгиз қуми. 3) Ўювчи натрий NaOH. 4) Кальций фторид CaF₂. 5) Фильтр қоғоз. 6) Лакмусли қоғоз. 7) Шиша най (осон Суюқланувчи).

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H₂SO₄ (конқ.). 2) Хлорид кислота HCl (конц. ва 1:1). 3) Ўювчи натрий NaOH 4) Аммоний хлорид NH₄Cl (тўйингани). 5) Натрий силикат Na₂SiO₃ (конц.) 6) Фенолфталеин (спиртдаги эритмаси).

Аморф кремнийнинг олиниши

Пробиркага магний кукуни ва майдаланган кварц аралашмасидан озгина (7:10 оғирлик нисбатда) солинг. Кварц бўлмаса, тоза қум ишлатиш мумкин. Пробиркани штативга вертикал вазиятда ўрнатиш. Олдин аралашманинг ҳаммасини, сўнгра пробирканинг тубини қиздириш. Аралашма чуг ҳолига келгандан сўнг, горелкани олиб қўйиш, чунки реакция вақтида жуда кўп иссиқлик чиқади. Баъзан 2—3 минут қиздирилгандан кейингина ўт олиб кетади. Кузатилган ҳодисанинг, магний оксид ва кремнийдан бошқа озгина магний силицид Mg₂Si ҳам ҳосил бўлишини назарда тутиб, реакция тенгламасини ёзинг.

Пробирка совугандан сўнг уни ҳовончада тиндириб, ҳосил бўлган парчаларни стакандаги хлорид кислотага (1:1) ташланг. Бунда MgO эрийди, Mg₂Si эса HCl билан реакцияга киришиб, кремнийнинг водородли бирикмасини ҳосил қилади, кремний бўлса, қўнғир қуқун ҳолида стаканнинг тагида қолади. Ажралиб чиқаётган силанлар суюқлик юзида ок тутун чиқариб, чарсиллаб ёнади. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Реакция тамом бўлгандан сўнг, суюқликни бошқа идишга қўйиш, чўкмани эса чайинг, филтрдан ўтказиш ва қуриш, аморф кремнийни кўриб чиқинг. Тажрибага асосланиб, кремнийнинг суюлтирилган кислотага муносабати ҳақида хулоса чиқаринг.

Кремний ишқорлар билан таъсири

Олдинги тажрибада олинган аморф кремнийдан пробиркага озгина солинг. 2—3 мл ишқорнинг куюк эритмасидан қўшинг ва қиздиринг. Кремний эришини ва газ ажралиб чиқишини кузатинг. Ажралиб чиқаётган газ водород эканлигини исботланг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Силикат кислота гидрогелининг олиниши

4 мл натрий силикатнинг концентрланган эритмасига 2—2,5 мл хлорид кислота (1:1) қўшиб, суюкликни шиша таёкча билан яхшилаб аралаштиринг. Силикат кислота ҳосил бўлиши натижасида суюклик ивиққа айланади. Реакция тенгламасини ёзинг.

Силикат кислота гидрозолининг олиниши

Натрий силикат эритмасидан 3 — 5 миллилитрига концентрланган хлорид кислотадан озгина қўшинг. Силикат кислотанинг коллоид эритмаси ҳосил бўлади. Уни қайнагунча киздиринг. Силикат кислотанинг гели ҳосил бўлишини кузатинг.

Силикат кислотани унинг тузларидан сиқиб чиқариш (ҳосил қилиш)

Натрий силикат эритмасига Кипп аппаратидан карбонат ангидрид юборинг. Силикат кислота ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. H_2SiO_3 ва H_2CO_3 кислоталарнинг қайси бири кучлироқ электролит?

Силикат кислота тузларининг гидролизи

а) Натрий силикат эритмасини қизил лакмусли қоғоз билан синаб кўринг. Гидролиз реакцияси тенгламасини ёзинг.

б) Натрий силикатнинг концентрланган эритмасидан 1—2 мл олиб, ўнга аммоний хлориднинг тўйинган эритмасидан 2—3 мл ни аралаштириб туриб кўшинг. Силикат кислота ва аммиак ажралиб чиқишини кузатинг. Аммиакни қандай билиб олиш мумкин? Реакция тенгламаларини ёзинг.

Натрий силикатнинг олиниши

Пробиркага майдаланган кварцдан ёки кумдан озгина ва ўювчи натрийдан бир бўлак солинг. Пробиркани штативга қия қилиб ўрнатинг ва аралашмани киздириб, суюклантиринг. Совугандан сўнг ҳосил бўлган қотишма устига озгина сув қуйинг. Эритмани ортиб қолган кум (кварц) дан фильтрлаб олинг Na_2SiO_3 ҳосил бўлганини исботлаш учун, эритма билан тажрибани қилиб курунг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Шишадан сув ёрдами билан ишқорлар ҳосил қилиш

Шиша таёкча ёки най учини горелкада қиздириб, дарров стакандаги совук сувга тикинг. Сувни тўкиб, стаканда синиб қолган шиша булакчаларини чинни ҳовончада майдаланг. Ўнга озгина дистилланган сув ва бирикки томчи фенолфталеин қўшинг.

Фенолфталеин нима учун қизарганини тушунтиринг. Одатдаги шишанинг таркиби тахминан $\text{NaO} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ формула билан ифодаланади.

Кремний фториднинг олиниши ва хоссаси

(Тажриба мурили шкафда ўтказилади)

Озгина кальций фторидни шунча ҳажмдаги кварк (ёки қум) кукуни билан аралаштиринг. Аралашмани пробиркага солиб, концентрланган сульфат кислота билан ҳулланг ва сал қиздиринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Пробирка оғзига шиша таёқчанинг сув билан ҳулланган учини тўтинг. Унинг устида ок парда—кремний оксид ($x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$) ҳосил бўлиш сабабини тушунтиринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Мавзу юзасидан машк ва масалалар:

1. Қумтупроқ алюминий билан реакцияга киришиб, кремний ҳосил қилиш реакциясининг тенгламасини ёзинг. Яна қандай элемент SiO_2 ни соф кремнийгача қайтара олади?

2. Кремнийнинг водородли бирикмаларидан маълум бўлганларини бирма бир айтиб беринг ва уларнинг структура формулаларини ёзинг.

3. Нима учун эритмада карбонат кислота силикат кислотани тузларидан сиқиб чиқаради? Қиздирилганда нима учун тескари зодиса содир бўлади?

4. Натрий диметасиликатнинг структура формуласини ёзинг.

5. Ортоклаз $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ нинг формуласини айрим оксидлар ҳолида ёзинг; ундаги қумтупрокнинг процент микдорини зисобланг.

6. Нормал шароитда 10 л водород олишда, уювчи натрийнинг солиштирма оғирлиги 1,44 бўлган 40% ли эритмасидан қанча ҳажми кремний билан реакцияга киришуви керак?

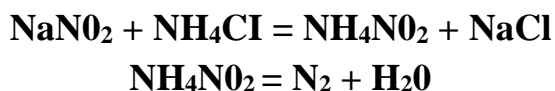
7. $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ таркибли 1 т шиша олиш учун қанча қум, қанча калциналланган сода ва қанча оҳак тош керак?

АЗОТ ГУРУҲИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

АЗОТ. АММИАК

Азот элементлар даврий системасининг V группасида туради. Асосий группачага, азотдан ташқари, фосфор, мышьяк, сурьма ва висмут ҳам киради. Бу элементлар атомларининг сиртки қаватида 5 тадан электрон бўлиб, оксидлаш ва қайтариш хоссаларига эга. Улар 3та электрон қабул қила олади. Лекин уларнинг электрон бириктириб олиш хусусияти VI—VII группа элементларига қараганда анча кучсиз. Аксинча, улар электронларни (кўпи билан 5 та электронни) осон беради. Азот ўз бирикмаларида манфий (—3) ва мусбат (1, 2, 3, 4, 5) валентли бўлади.

Азот — рангсиз, ҳидсиз, мазасиз газ; ҳаводан бир оз енгил (ҳавога нисбатан оғирлиги 0,967); сувда жуда оз эрийди (100 ҳажм сувда одатдаги шароитда 2 ҳажм чамаси азот эрийди).



Азот водород билан бирикиб, бир неча хил бирикма ҳосил қилади; улардан энг аҳамиятлиси аммиакдир.

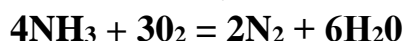
Аммиак — рангсиз, ўзига хос ўткир хидли, ҳаводан 1,7 марта енгил, сувда жуда яхши эрийдиган газ (1 ҳажм сувда одатдаги шароитда 750 ҳажм аммиак эрийди). Аммиак сувда эриганда сув билан бирикиб, кучсиз асос — аммоний гидроксид ҳосил қилади. Бу бирикмада аммоний группаси (NH_4) бир валентли металл ролини ўйнайди. Аммоний гидроксиднинг суюлтирилган эритмаси новшадил спирт дейилади. Аммоний гидроксид кислоталар билан реакцияга киришганда аммоний тузлари ҳосил бўлади. Бу тузлар аммиакни, кислоталар билан бириктириш оркали ҳам олиниши мумкин, масалан:



Аммоний тузларининг деярли ҳаммаси сувда яхши эрийди. Аммоний тузларига кучли ишқорлар таъсир эттирилса, аммиак ажралиб чиқади:



Аммиак кислородда ёниб, азот ва сув ҳосил қилади.

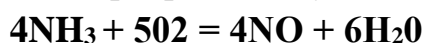


катализатор иштирокида NH_3 азот (II) оксидгача оксидланади.

Азотнинг кислород билан ҳосил қилган бирикмалари

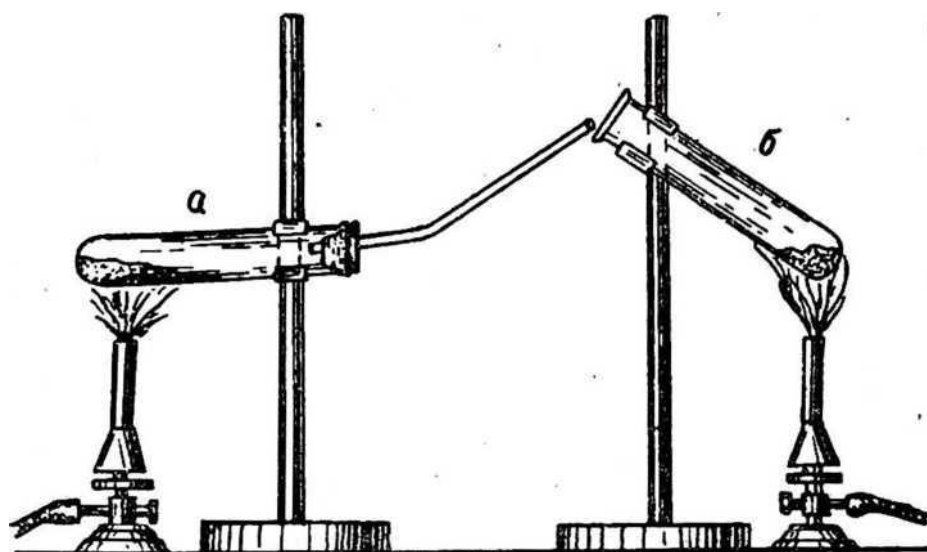
Азотнинг қуйидаги оксидлари маълум: N_2O азот (I) оксид NO азот (II) оксид, N_2O_3 нитрит ангидрид, NO_2 азот (IV) оксид N_2O_4 азот қўш оксид ва

N_2O_6 нитрат оксидларнинг амалий жихатдан энг кўп ахмиятга эга бўлгани азот (II) оксид ва азот (IV) оксиддир. Кимёвий хоссаси жихатидан олганда, NO туз ҳосил қилмайдиган оксиддир. Кислород билан осон бирикиб, азот иштирокида оксидни катализаторлар олиш мумкин,

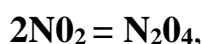


Бу Реакция ҳозирги. вақтда нитрат кислота олиш усулининг асосидир.

Азот (IV) оксид қизилқўнғир, заҳарли, ўзига хос хиди бор газдир. Азот (IV) оксид совутилганда ўз рангини секин аста йўқотиб, сариқ суюқликка айланади, бу суюқлик — 11° да оқ кристалл холида қотади. Агар суюқ азот (IV) оксид 422° гача иситилса, у қайнаб, қўнғир буғ ҳосил қилади, бу буғнинг ранги ҳарорат ортган сари тўқ бўла боради.



Газнинг молекуляр оғирлиги ҳарорат кўтарилиши билан камаяди. У NO_2 формулага тўғри келадиган 46 дан (150° да) NfO_4 формулага тўғри келадиган 96 гача бўлади. Демак ҳарорат пасайиши билан NO_2 (қизил, қўнғир тусли) қисман полимерланиб, N_2O_4 га (рангсиз) айланади ва бу молекулалар орасида мувозанат қарор топади:

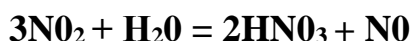


бу мувозанат ҳарорат пасайиши билан ўнг томонга силжийди, буни газ рангининг ўзгаришидан билиш мумкин.

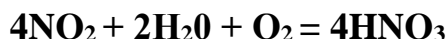
Азот (IV) оксид сувда жуда яхши эрийди ва бунда нитрат замда нитрит кислоталар ҳосил бўлади:



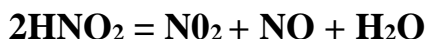
Нитрит кислота беқарор бўлганлиги учун, NO_2 билан сувнинг ўзаро таъсири амалда қуйидаги тенглама бўйича боради:



Ажралиб чиқаётган азот (II) оксид ҳавода оксидланиб, азот (IV) оксидга айланади ва шунинг учун уни амалда нитрат кислотага батамом ўтказиш мумкин.



Азот (IV) оксид ишкорларда кислород иштирокисиз эритилса нитрат ва нитрит кислоталарнинг тузлари ҳосил бўлади. Деярли ҳамма нитритлар сувда яхши эрийди. Кислоталар нитритлардан соф нитрит кислота ажратиб чиқаради бу кислота тезда парчаланиб кетади:



Нитрит кислота соф ҳолда беқарор бўлиб, сувдаги суюлтирилган эритмалардагина маълум. Унинг кислоталик хоссалари анча кучсиз.

Нитрит кислота кучли оксидлаш хоссаларига эга, нитрит кислота оксидланганда ўзи NO гача қайтарилади. Иккинчи томондан, нитрит кислота мусбат уч валентли азот ($\text{N}+3$) нинг бирикмаси бўлгани учун, кучли оксидловчилар (масалан KMnO_4) таъсирида нитрат кислотагача оксидланиши мумкин, нитрат кислотада азот мусбат беш валентли ($\text{N}+6$) бўлади.

Нитрат кислота — рангсиз суюқлик, унинг солиштирма оғирлиги 1,53 га тенг, $-41,3^\circ$ да тиниқ кристалл масса холида қотади ва 486° да қайнайди. Нитрат кислота қайнаганда қисман парчланади:



Нитрат кислота ҳавода „тутайди“, чунки унинг бузи намни ўзига тортади. Нитрат кислотанинг оксидлаш хоссалари кучлидир. Нитрат кислота кўпгина металлоидларни (S,P ва бошқаларни) тегишли кислоталаргача оксидлайди. Олтин, платина ва баъзи нодир металллардан ташқари, ҳамма металллар нитрат кислотада оксидланади. Агар бунда ҳосил бўлган оксидлар кислотада эриса, уларнинг нитратлари ҳосил бўлади. Тутовчи нитрат кислота баъзи металллар (масалан, Al, Fe) билан амалда ўзаро таъсир этмасдан, уларни кислоталарга нисбатан пассив қилиб қуяди. Бунинг сабаби шуки, металлнинг юзида нитрат кислота ва бошқа кислоталарда эримайдиган, юпка, зич оксид парда ҳосил бўлади. Нитрат кислотанинг қайтарилишидан, шароитга (кислотанинг концентрацияси, металлнинг активлиги, ҳарорат ва бошқаларга) қараб, азотнинг ҳар хил оксидлари, азот ва ҳатто аммиак ҳосил бўлади. Одатда, концентранган нитрат кислота NO_2 гача, суйилтирилган нитрат кислота эса NO гача қайтарилади. Жуда актив металллар HNO_3 ни суюлтирилган эритмаларда аммиаккача қайтаради. Улар қиздирилганда парчаланиб, кислород ажратиб чиқаради.

Актив металлариинг нитратлари кислород ажратиб чиқариб, нитритларга айланади, қолган кўпчилик металлларнинг нитратлари эса парчаланиб, металл оксиди, азот (IV) оксид ва кислород ҳосил қилади. Лабораторияда нитрат кислота концентранган сульфат кислота таъсир эттириш йўли билан олинади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Цилиндр 2) найли пробка 3) шиша пластинка 4) чинни ховонча 5) Штатив (кискичи билан). 4) Горелка. 5) Штатив (пробиркалари билан). 9) пахта.

Реактивлар ва материаллар.

1) Ўювчи натрий NaOH. 2) натрий нитритдан. 3) Лакмусли қоғоз. 4) Шиша най (осон Суюқланувчи).

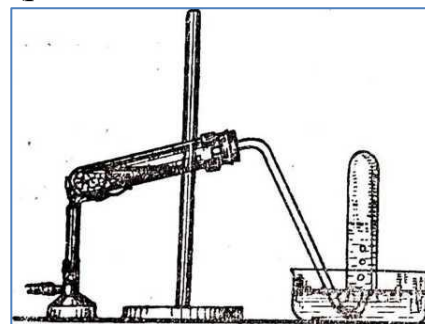
Эритмалар.

1) Хлорид кислота HCl . 2) Ўювчи натрий NaOH 3) Аммоний хлорид NH₄Cl (тўйингани). 5) Натрий силикат Na₂SiO₃ (конц.) 6) Фенолфталеин (спиртдаги эритмаси).

Азотнинг олиниши ва хоссалари

Расмда кўрсатилгандек қилиб асбоб йиғинг. Пробиркага майдаланган натрий нитритдан 2 г солиб, унинг устига аммоний хлориднинг тўйинган эритмасидан 8 — 10 мл қуйинг, пробирка оғзини найли пробка билан беркитиб, уни эҳтиётлик билан иситинг.

Пробиркадан ҳаво сиқиб чиқарилгандан сўнг (реакция бошлангандан 2-3 минут ўтгач), чиқаётган азотни сувга тункарилган цилиндрга(пробиркага) йиғинг. Цилиндр газга тўлгандан сўнг, унинг оғзини шиша пластинка билан ёпиб, сувдан олинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Азотли цилиндрга учи яллиғланиб турган чўпни киритинг. Азотнинг ёнишга ёрдам бермаслигини қайд этинг.



Аммиак олиш

Куруқ пробиркалардан расмдагидек асбоб тузинг. Тахминан бир хил ҳажмда аммоний хлорид ва сўндирилган охакни чинни ховончада аралаштиринг (аммиак хиди келади). Пробирканинг ярмигача аралашма солиб, уни штативга шундай урнатингки, туби оғзидан сал баланд турсин (нима учун?).

Газ чиқарувчи найга куруқ пробирка кийгизиб, огзини пахта билан беркитинг. Аралашмани секин қиздиринг (NH_4Cl учиб кетмасин). Бир неча минутдан, яъни пробиркага аммиак тўлди деб ҳисоблаш мумкин бўлгандан кейин, пробиркани найдан эҳтиётлик билан олинг ва уни ўнгармай туриб, оғзини пробка билан беркитингда, кейинги тажриба учун олиб қўйинг.

Аммиакнинг сувда эриши

а) Олдинги тажрибада олинган аммиакли пробиркани ваннадаги сувга тўнкаринг ва сув остида пробиркасини олинг. Шу ондаёқ пробиркага сув кира бошлайди. Сув бетида аммиакнинг сувдан енгил тўйинган эритмаси ҳосил бўлади, шундан кейин аммиак секин эрийди, уни тезлатиш учун пробиркани салпал чайқатиб туриш керак. Сув кўтарилмай қўйгандан сўнг, пробиркани сув остида бармоғингиз билан беркитиб, ваннадан олинг. Ҳосил бўлган эритмани қизил лакмусли қоғоз билан синаб кўринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Ҳосил бўлган эритманинг бир қисмини қайнагунча иситинг. Унинг хиди кучаяди. Суюқлик 2—3 минут қайнагандан сўнг, уни қизил лакмусли қоғоз билан синаб курун. Ранги ўзгармайди. Кузатилган ходисани изохлаб беринг. Аммиакнинг сувдаги эритмасида қандай молекула ва ионлар ўзаро мувозанатда бўлади? Иситилганда мувозанат қайси томонга силжиди?

Аммоний гидроксидни кислота билан нейтраллаш

Чинни косачага аммиакнинг сувдаги эритмасидан 8—10 мл солиб, унинг устига суюлтирилган хлорид кислота эритмасидан оз-оздан қўйинг. Хар гал кислота қўйишдан сўнг, суюқликни шиша таёқча билан аралаштириб, таёқчанинг учидаги томчини лакмусли қоғоз билан синаб кўринг. Эритма нейтрал бўлгандан кейин (бунда қизил лакмусли қоғознинг ранги хам, кўк лакмусли қоғознинг ранги хам ўзгармайди), уни кичикрок алангада буғлатинг. Ҳосил бўлган модданинг рангига ва кўринишига эътибор беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Пробиркага аммонийнинг бирор тузи, масалан, NH_4Cl эритмасидан озгина солинг ва унга NaOH эритмасидан 1—2 мл қўшиб, қайнагунча иситинг. Ажралиб чиқаётган буғга қизил лакмусли қоғозни тутинг. У кўкаради. Эритманинг хидига эътибор беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

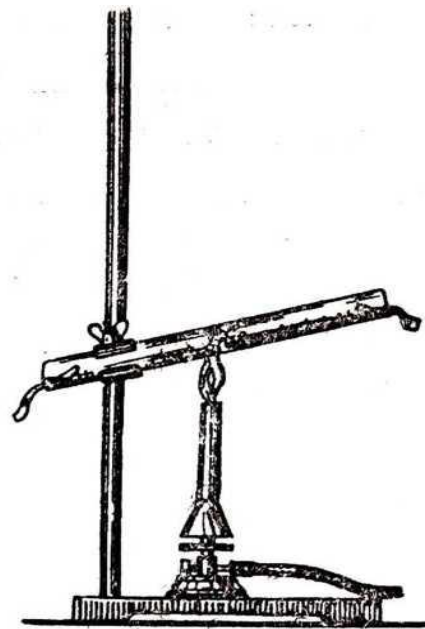
Аммоний хлориднинг сублиматланиши

Пробиркага озгина аммоний хлорид солинда, пробиркани қия ушлаб қиздиринг. Бир неча минутдан сўнг пробирканинг совуқ қисмида оқ қиров ҳосил бўлади, пробирка тагида эса ҳеч нарса колмайди.

Сублиматланган модданинг таркиби аммоний хлорид таркибидан фарк қилиш қилмаслигини текшириб кўринг. Бунинг учун, ҳосил қилинган кристалларни сувда эритиб, эритмада аммоний ва хлор иоилари бор йўқлигини аниқланг.

Аммоний хлориднинг термик парчаланиши

20—25 см узунликдаги шиша найнинг ўртасига 3—4 см қалинликда аммоний хлорид солиб, уни шиша таёқча билан зичланг. Найнинг бир учига намланган қизил лакмусли қоғоз, бир учига эса намланган кўк лакмусли қоғоз қўйинг. Найни штативга қия қилиб ўрнатинг ва аммоний хлорид қатламининг пастки қисмини (расмга қаранг) лакмусли қоғозлардан бирининг ранги ўзгаргунча қиздиринг. Бу ўзгариш қайси газлар таъсирида содир бўлди? Бу газларнинг бири-биридан ажралиш сабаби нима? Аммоний хлориднинг термик парчаланиш реакцияси тенгламасини ёзинг.



Азот (II) оксиднинг олиниши

Асбоб йиғинг ва унинг герметик зканлигини текшириб кўринг. Пробиркага мис қириндисидан озгина солиб, унинг устига нитрат кислотанинг суюлтирилган (1:1) эритмасидан 5 — 7 мл қўйинг. Агар тезда реакция бошланмаса, пробиркадаги аралашмани сал иситинг. Асбобдаги ҳаво сиқиб чиқарилгандан ва найдан чиқаётган газ қўнғир тусга киргандан (нима учун?) сўнг, бу газни сув остида пробиркага (ёки цилиндрга) йиғинг. Пробирка азот (II)оксид билан тўлгач, унинг оғзини беркитиб, кейинги тажрибага сакланг. реакция тенгламасини ёзинг.

б) Пробиркада азот (II)оксид олингандан кейин қолган суюқликни чинни косачага филтрлаб, сўнгра уни озгина қолгунча буғлатингда кейин совутинг. Мис (II) нитрат кристаллари ҳосил бўлишини кузатинг. Азот (II)оксидли пробиркани (цилиндрни) очинг ва пробирка (цилиндр) орқасига оқ қоғоз тутиб, рангсиз азот (II)оксиднинг ҳаво кислороди таъсирида оксидга айланишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

а) пробиркага аммиакнинг концентранган эритмасидан 2 — 3 мл қўйинг ёки новшадил билан аралашмадан солинг, б) пробиркага бертоле тузи ва марганец (IV) оксид аралашмасидан озгина солинг.

В) пробирка четининг тубига яқин жойига бир бўлак мис ў ёки ингичка мис сим ўрами (уни электр симининг изоляциясини олиб ташлаб тайёрлаш мумкин) солиб, пробиркага газлар аралашмаси келадиган найни киритинг. Мис симни чўғлантинг. Сўнгра, KClO_3 билан MnO_2 аралашмасини қиздиринг ва кислород чиқа бошлагач (буни билиш учун пробирка оғзига учи яллиғланиб турган чўп тутиб кўринг), ичида аммиак эритмаси бўлган пробиркани сал иситинг. Пробиркага келаётган NH_3 дарров N_0 гача оксидланади, реакция экзотермик бўлгани учун, сим чшғланади ва, шу сабабдан, уни қиздирмай қўйиш мумкин бўлган азот (II) оксид ортиқча кислородда оксидланиб, азот (IV) оксидга айланади. Шунинг учун, пробиркадаги газ кўнғир тусда бўлади. Агар а пробирка қаттиқ қиздирилса, аммиакнинг ортиқчаси кириб, кўнғир пробирка деворида азот (IV) оксид ўрнига оқ қиров аммоний тузи ҳосил бўлади. Агар келаётган NH_3 билан O_2 аралашмаси мис сим устида реакцияга киришиб улгурмаса, в пробиркада портлаш содир бўлиши мумкин. Содир бўлган барча реакцияларнинг тенгламасини ёзинг.

Нитрит кислотанинг ҳосил бўлиши ва парчаланиши

Пробиркага натрий нитрит эритмасидан 2—3мл солинг ва уни қор ёки муз билан совутиб, устига H_2SO_4 нинг суюлтирилган эритмасидан куйинг. N_2O_3 ҳосил бўлгани учун эритманинг ҳаво ранг тусга киришини ва N_2O_3 нинг қисман парчаланишидан суюқлик устида кўнғир газ — NO_2 пайдо бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг

Нитрит кислотанинг оксидлаш ва қайтариш хоссалари

а) Пробиркага KJ нинг эритмасидан 2 — 3 мл солиб, унинг устига H_2SO_4 нинг суюлтирилган эритмасидан ва NaNO_2 нинг эритмасидан озгина қўшинг. Соф йод ажралиб чиқишини кузатинг. Буни крахмал эритмаси қўшилганда суюқликнинг кўқаришидан билиш мумкин. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) KMnO_4 нинг суюлтирилган сульфат кислота қўшилган эритмасига NaNO_2 нинг эритмасидан қўшинг. MnO_4 ионидан Mn^{2+} иони ҳосил бўлгани учун, эритманинг ранги йўқолади. Реакция тенгламасини ёзинг.

Нитрат кислотанинг қиздирилганда парчаланиши

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Олдинги тажрибада ҳосил қилинган нитрат кислотадан пробиркага 1 — 2 мл солинг. Пробиркани штативга вертикал холда ўрнатиб, кислотани аста қиздиринг. Яллиғланиб турган чўпни қисқич билан ушлаб, пробиркага

туширинг. Чўп ёниб кетади. HNO_2 нинг парчаланиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

Нитрат кислотанинг оксидлаш хоссалари

(„б“ ва „в“ тажрибалар мўрили шкафда ўтказилади)

а) Лакмус ёки фуксин эритмасидан пробиркага озгина солиб, устига концентрланган нитрат кислотадан бир неча томчи томизинг. Чайқатинг. Эритма рангсизланади. Кузатилган ходисани изоҳлаб беринг.

б) Чинни косачага концентрланган нитрат кислотадан озгина солиб унга бир бўлак олтингугурт ташланг. Киздириг. Олтингугуот аста секин сульфат кислотагача оксидланади. Совугандан сўнг суюқликни пробиркадаги сув солиг ва эритмада сульфат кислота борлигини аниқланг. Олтингугуртнинг оксидланиш тенгламасини ёзинг.

в) Пробиркага суюлтирилган HNO_3 солиб киздириг ва водород сульфид юборинг. Олтингугурт чўкмаси ва газ (қайси) ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Нитрат кислотанинг органик моддаларни емириши

(«а» тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

а) Бир пробиркага бир бўлак рух, иккинчисига бир бўлак калай солиб, уларнинг устига концентрланган HNO_3 қуйинг. Қайси пробиркадан газ чиқади? Рухнинг $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ га ва H_2SnO_2 га айланишини назарда тутиб, реакция тенгламасини ёзинг. Мис билан суюлтирилган HNO_3 нинг ўзаро таъсиридан қандай мақсулотлар ҳосил бўлади? Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Бир пробиркага бир бўлак рух, иккинчисига калий солиг. Иккала пробиркага жуда суюлтирилган HNO_3 эритмасидан қуйинг. Суюқликни бир неча минут чайқатиб, уни реакцияга киришмаган металлдан ажратиб олинг.

в) Пробиркага хлорид кислотанинг 2н. эритмасидан солиб, унинг устига алюминий бўлакчасини туширинг. Водород чиқаётганига ишонч ҳосил қилганингиздан кейин алюминийни кислотадан олиб, сув билан ювинг, фильтр қоғоз билан артинг ва сўнгра бир оз вақт нитрат кислотага солиб қуйинг. 1 — 2 минутдан сўнг алюминийни кислотадан эҳтиётлик билан чиқариб олиб, сувда ювинг ва яна хлорид кислотага солиг. Бу гал водород ажралиб чикмайди. Кўзатилган ходисани тушунтириб беринг..

Нитратларнинг қиздирилганда парчаланиши

а) Штативга ўрнатилган пробиркага 2 — 3 г KNO_3 солиб, уни газ чиқиб тамом бўлгунча киздириг. Чиқаётган газни яллиғланиб турган чўп билан синаб кўринг. Пробирка совугач, пробиркада қолган нарсани сувда эритинг.

Бу эритмада нитрит кислота Тузлари борлигини аниқлаш учун эритмага КJ ёки KIP_0_4 (5тажрибага каранг) таъсир эттиринг. KN_0_3 нинг термик парчаланиш реакциясини ёзинг.

б) (Тажриба мурили шкафта ўтказилади). Пробиркага $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ нинг кристалларидан бир нечтасини солинг, пробиркани штативга горизонтал қолда ўрнатиб, қаттиқ қиздириг. Бундай қиздиришда Туз олдин суюкланади, сўнгра сувсизлаиади, охирида эса парчаланаяди. Бу вақтда азот (IV)оксид ва кислород ажралиб чиқиб, пробиркада қора мис (II)оксид қолаяди. Реакция тенгламасини ёзинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Нима учун аммиакни қуритишла концентрланган сульфат кислота ёки кальций хлорид ишлатилмасдан, натрий оҳак $NaOH$ ва $Ca(OH)_2$ аралашмаси ёки ўювчи ишқорлар ишлатилади?

2. NH_4OH нинг диссоциланиш даражаси аммоний хлорид қўшилганда қандай ўзгаради?

3. Аммоний хлоридни ош тузидан қандай фарқ қилиш мумкин?

4. Кавшарлашда новшадил ишлатилишига сабаб нима?

5. 50 г аммоний хлорид билан 70 г сўндирилган оҳак аралашмасидан олинган аммиак 0° ва 760 мм босимда қанча ҳажмни эгаллайди?

6. 1 кг аммиак сульфат кислота билан реакцияга киришса, қанча аммоний сульфат ҳосил бўлады. Бунда H_2SO_4 нинг 60% ли эритмасидан (солиштирма оғирлиги 1,5) қанча ҳажм сарф бўлады.

7. Аммиак синтез қилишда азот билан водород аралашмаси ишлатилади; бу аралашма ҳажм жихатидая 25% азот ва 75% водороддан иборат бўлады. Шу аралашманинг таркибини:

8. а) оғирлик жихатидан процент хисобида;

9. б) нормал шароитда бир литрдаги грамм молекулалар сони хисобида ифодаланг.

10. Буғлатиш учун, аммиакли селитранинг 56% ли эритмасидан 1 л олинди. Эритма буғлатилгандан кейин унинг концентрация 96% NH_4NO_2 бўлиб қолди. Эритмадан қанча сув бугланиб кетган?

ФОСФОР

Фосфор азот группасига кирадиган элементдир. Фосфор атомининг радиуси азот атоми радиусидан катта бўлганлиги учун электрон қабул қилиши (учта электрон қабул қила олади) азотникига қараганда қийинрок, электрон бериши эса осон (кўпи билан бешта электрон беради).

Фосфор ўз бирикмаларида манфий (-3), мусбат ($+3$ ва $+5$) валентли бўлади.

Фосфорнинг бир неча аллотропик шакл ўзгариши маълум. Булардан амалий аҳамиятга эга бўлгани оқ ва қизил фосфордир.

Тоза оқ фосфор — рангсиз модда, сол. ОФ. 1,83, суюққланиш ҳароратси 44° , кайнаш ҳароратси 280° . У сувда эримайди, лекин кўпчилик органик эритувчиларда (масалан углерод сульфидда) яхши эрийди.

Оқ фосфор жуда захарли ва ўтга ўч моддадир.

У одатдаги ҳароратдаёқ кислород билан бирикади. Бу реакция вақтида ёруғ чиқади, бу ёруғни қоронғида кўриш мумкин. Майдаланган оқ фосфор ҳавода ўз ўзидан ёниб кетади. Фосфорни оксидланишдан сақлаш учун у, сув остида сақланади.

Оқ фосфор ҳаво кирмайдиган идишда $250—300^\circ$ гача қиздирилса, қизил фосфорга айланади.

Қизил фосфор кукун холидаги тўқ қизил қаттик модда, сол. ОФ 2 2 Қизил фосфор зарарсизлиги, углерод сульфидда эримаслиги ва ҳавода барқарорлиги (ўз ўзидан ёнмаслиги) билан оқ фосфордан фарқ қилади. Қизил фосфор ағдарилганда суюқликна айланмасдан туриб буғланади.

Фосфор кўпгина моддалар (кислород, галогенлар, олтингу гурт ва кўпгина металллар) билан тўғридан тўғри бирикади бунда кўп иссиқлик чиқади. Юқори ҳароратда у, хатто платината ҳам таъсир этади.

Фосфор оксидларидан энг аҳамиятлиси фосфат ангидрид P_2O_5 дир. У фосфорнинг ёнишидан ҳосил бўладиган, 563° да суюқланадиган ва қорға ўхшаш оқ моддадир.

Фосфат ангидрид сувга ўч, у сув билан бирикканда, реакция шароитига қараб, метафосфат HP_3O_3 , пирофосфат $H_4P_2O_7$ ёки ортофосфат H_3PO_4 кислоталар ҳосил бўлади.

Одатдаги шароитда P_2O_5 сувда эритилганда рангсиз қаттик модда метафосфат кислота ҳосил бўлади, бу кислота сувда яхши эрийди ва жуда захарлидир.

Ортофосфат кислота (бу кислота, одатда, фосфат кислота деб аталади — завода турса ейилиб кетадиган рангсиз кристалл модда, зарарсиз.

У ўртача кучли, уч негизли кислота (диссоциланиш константасини жадвалдан қаранг).

Фосфат кислота метафосфат кислотанинг сувдаги эритмасини қайнатганда ҳосил бўлади; кучли кислота иштирок этса, бу реакция тезлашади. Фосфат кислота қизил фосфорни нитрат кислотада оксидлаш ва фосфатларга сульфат кислота таъсир эттириш йўли билан зам олинади.

Фосфат кислота фосфатлар деб аталадиган нордон (бирламчи, масалан NaH_2PO_4 ва иккиламчи, масалан Na_2HPO_4) ва ўрта (учламчи, масалан Na_3PO_4) тузлар ҳосил қилади.

Ҳамма бирламчи фосфатлар сувда яхши эрийди; фосфатларнинг иккиламчи ва учламчиларидан фақат ишкорий металллар ва аммоний тузларигина яхши эрийди.

Пирофосфат кислота — юмшоқ шишасимон масса, сувда осон эрийди.

Ортофосфат кислота 210° дан ортиқ қиздирилса, пирофосфат кислота ҳосил бўлади.

- 1) оқ фосфорни сув остида сақланг;
- 2) кўл билан ушламанг; пинцет ёки қисқич билан ушланг;
- 3) қалин деворли идишда (масалан чинни ховончада) уй ҳароратсида, яхшиси $25-30^\circ$ дан юқори бўлмаган иллик сувда кесинг. Агар фосфор иллик сувда кесилса, тажрибадан олдин фосфорни совуқ сувга солинг;
- 4) Фосфор бўлакчасини айниқса иссиқ уйда фильтр қоғозга кўйиб иложи борича тез куритинг (қоғозга ишқаламанг);
- 5) полга туширманг; тушганини дарров олиб кўйинг;
- 6) майда қолдиқларини сувга йиғинг, йиғилган бу қолдиқларни фильтрлаб олиб, фильтр қоғоз билан бирга тўр устига кўйинг ва мурили шкафта кўйдиринг;
- 7) агар фосфор алангаланиб кетса, қум ёки сув сепиб ўчиринг;
- 8) агар фосфор қулингизда ёки баданингизда алангаланиб кетса, чочиқ билан ёпиб учиринг ва куйган жойни AgNO_3 нинг ёки KMnO_4 нинг 10% ли эритмаси билан дарров ювинг ва ундан сўнг боғланг. Агар ёмон куйса, биринчи ёрдамдан сўнг врачга кўрсатинг.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

- 1) Технокимёвий тарози (тошлари билан).
- 2) Пўкак пробка.
- 3) Штатив (қалқаси ва қисқичи билан).
- 4) Горелка,
- 5) Чинни товокча (дастаси билан).
- 6) Чинни тигель (қопкоғи билан)
- 7) Штатив (пробиркалари билан).
- 8) Қисқич.
- 9) Шиша най.

Реактивлар ва материаллар.

1) Оқ фосфор бўлакчалари. 2) Углерод сульфид CS_2 . 3) Лакмусли қоғоз 4) Фильтр қоғоз. 5) Резина най. 6) Чўп.

Эритмалар.

1) Қизил фосфор, 2) Сульфат кислота H_2SO_4 . 3) Хлорид кислота HCl 4) Аммоний сульфид $(NH_4)_2S$. 5) Кадмий Тузи, масалан $CdCl_2$ (0,5 н.). 6) Калий бихромат $K_2Cr_2O_7$ (0,5 н.). 7) Марганец Тузи, масалан $MnCl_2$ (0,5 н.). 8) Мис сульфат $CuSO_4$ (0,5 н.). 9) Натрий хлорид $NaCl$ (2 н.).

Қизил фосфорнинг сублиматланиши

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Пробиркага озгина қизил фосфор солинг, пробирка оғзини пахта билан беркитиб, штативга горизонтал ҳолда ўрнатинг. Горелкада сал қиздириг. Қизил фосфор ўчиб, пробирканинг совуқ қисмида оқ фосфор қирови ҳосил қилади. Тажриба ўтказётганда жуда эҳтиёт бўлинг, оқ фосфор буғи пробиркадан чиқаётганда ўт олиб кетмасин.

Фосфорнинг углерод сульфидда эрувчанлиги

а) Бугдой донасидек оқ фосфор бўлакчасини фильтр қоғозда тез куришиб, пробиркадаги 1 мл ча углерод сульфидга ташланг ва охистагина чайқатиб эритинг. Пробиркани пўкак пробка билан беркитиб, ҳосил бўлган эритмани 4тажриба учун олиб қўйинг (бу эритмани узок вақт сақламанг).

б) Қизил фосфорни ҳам худди шу тартибда углерод сульфидда эритиб кўринг.

Оқ ва қизил фосфорнинг алангаланиш даражасини бирбирига солиштириш

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Штатив қисқичига темир пластинкани горизонтал ҳолда ўрнатинг. Пластинканинг ўртасига озгина қизил фосфорни, қисқичга яқинроқ жойига эса фильтр қоғоз билан куритилган оқ фосфор бўлакчасини қўйинг. Пластинканинг қисқичдан нариги четини қиздириг. Оқ фосфорнинг тезроқ алангаланишини кузатинг.

Фосфорнинг ўз ўзидан ўт олиб кетиши

(Тажриба мўрили шкафда, ўтдан узоқроқда ўтказилади)

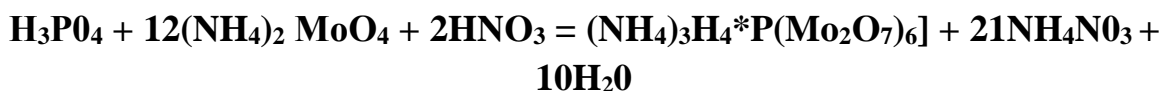
Фильтр қоғозни тунука парчаси устига қўйинг ва уни 2тажрибада тайёрланган г.фосфорнинг углерод сульфиддаги эритмаси билан хуланг; қоғозни қисқич билан ушлаб, бир неча минут елпитиб туринг. Углерод

сульфид учиб кетгандан сўнг қоғозда қолган фосфор кукуни кўк аланга бериб, қоғоз билан бирга ёнади.

Эритмада фосфат кислоталар иони борлигини кўрсатувчи реакциялар

а) Иккиламчи натрий фосфат эритмасига қумуш нитрат эритмасидан қўйинг. Сарик чўкма — Ag_3PO_4 ҳосил бўлади. Сўнгра нитрат кислота қўшинг. Чўкма эрийди. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Озгина нитрат кислота қўшилган аммоний молибдат эритмасига фосфат кислота ёки фосфат кислота тузи эритмасидан солинг. Аралашмани киздиринг. Сарик кристалл чўкма— аммоний фосфоромолибдат чўкишини кузатинг.



в) Бир пробиркага NaPO_3 ва иккинчисига $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ эритмаларидан солинг ва уларга AgNO_3 эритмасидан қўшинг. Иккала пробиркада ҳам оқ чўкма — AgPO_3 ва $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ҳосил бўлади. Уларнинг суюлтирилган нитрат кислотада эришини синаб кўринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

г) Иккита пробиркага оксилнинг сувдаги эритмасидан солинг. Пробиркаларнинг бирига натрий метафосфат, иккинчисига натрий пиррофосфат эритмаларидан қўйинг. Иккала пробиркага сирка кислота қўшинг. Ичида натрий метафосфат билан сирка кислота аралашмаси бўлган пробиркадаги оксил чириб тушади.

Фосфат кислоталарнинг олиниши

а) Олдинги тажрибада воронка деворида ҳосил бўлган фосфат ангидридни пробиркага дистилланган сув билан ювиб тушинг. Эритма тиниқ бўлиб қолгандан сўнг, бошқа пробиркага озгина қўйиб олиб, кучсиз кислотали мухит бўлгунча (пробиркага кичкина лакмусли қоғоз тушириб кўриш орқали) сода билан нейтралланг ва AgNO_3 қўшинг. Оқ чўкма AgPO_3 ҳосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Қолган HPO_3 эритмасини стаканга солиб, 10 —15 мл сув ва 1—2 мл концентранган HNO_3 (бирикиш реакциясини тезлатиш учун) қўшинг. Вақти вақтида сув қўшиб, 5 — 10 минут қайнатинг. Эритмадан пробиркага озгина солиб, кучсиз кислотали мухит бўлгунча (пробиркага кичкина лакмусли қоғоз тушириб кўриш орқали) сода билан нейтралланг ва нейтралланган эритмага AgNO_3 эритмасидан қўшинг. Агар бирикиш реакцияси тугаган бўлса, сарик чўкма ҳосил бўлади (чўкманинг таркиби қандай?). Бирикиш реакцияси тугамаган бўлса яна 5—10 минут қайнатинг ва пробиркага озгина солиб, юқорида кўрсатилгандек текшириб кўринг.

Суяк кўли ёки фосфоритдан фосфат кислота олиш

Пробиркага озгина суяк кўли ёки майдаланган фосфорит солиб, ўнга суюлтирилган (1:1) сульфат кислота кўшинг. Аралашмани қайнатинг ва суюқликни филтрлаб олинг. Эритмада фосфат кислота борлигини эритмага аммоний молибдат эритмаси кўшиш йўли билан исботланг. Суяк кўли билан сульфат кислота орасида содир бўлган реакция тенгламасини ёзинг.

Кальций фосфат тузларинийг олиниши

Бир пробиркага Na_3PO_4 эритмасидан, иккинчисига Na_2HPO_4 эритмасидан ва учинчисига NaH_2PO_4 эритмаларидан солинг. Учала пробиркага CaCl_2 эритмасидан кўшинг. Олдинги икки пробиркада оқ чўкма ҳосил бўлади. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Фосфорнинг хлор билан таъсирлашуви

Хлор тўлдирилган пробиркага (хлорнинг олинишига қаранг) озгина қизил фосфор ташланг. Фосфорнинг алангаланишини ва оқ тутун — PCl_5 ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

МИШЬЯК. СУРЬМА. ВИСМУТ

Мишьяк, сурьма ва висмут даврий системанинг V группасига киради. Улар атомининг ташқи каватида 5 тадан электрон бор. Мишьякдан висмўтга томон атом радиуслари ортиб боради, шунинг учун ҳам электрон қабул қилиш қобилияти камая боради. Бу элементлар кўпи билан 5 та электрон бера олади.

As, Sb ва Bi ўз бирикмаларида манфий (-3) ва мусбат ($+3$ ва $+5$) (висмўт фақат -3) валентли бўлади.

Мишьякнинг бир неча аллотропик шакл ўзгариши маълум. Улардан энг аҳамиятлиси тўқ кўк ранг, металл каби ялтирок кристалл мишьяк билан қора аморф мишьякдир. Мишьякнинг ҳамма шакл ўзгаришлари ҳам 616° гача қиздирилганда сублиматланади.

Сурьма кумушдай оқ металл, 630° да суюқланади. Унинг бошқа шакл ўзгаришлари ҳам бор.

Висмўт — қизғишоқ тусли, осон суюқладиган металл. Унинг суюқланиш ҳароратси 271° .

Бу элементлар соф ҳолда жуда мўрт, иссиқликни ва электр токини яхши ўтказади. Улар сульфидларини ёндириб, ҳосил бўлган оксидларини кўмир билан қайтариш орқали олинади.

Бу элементлар водород билан бирикиб, газсимон бирикмалар. AsH_3 арсин, SbH_3 стибин ва BiH_3 — висмўт гидридни ҳосил қилади. Буларнинг хаммаси, айниқса BiH_3 бекарор бирикмалардир.

Мишьяк, сурьма ва висмўт тубан оксидлар арсенат ангидрид As_2O_3 , стибит ангидрид ёки сурьма (III)оксид Sb_2O_3 , ва висмўт (III)оксид Bi_2O_3] ва юқори оксидлар (арсенат ангидрид As_2O_5 ва стибит ангидрид Sb_2O_6) ҳосил қилади.

As_2O_3 сувда озроқ эрийди ва сув билан бирикиб, мишьяк гидроксид ёки эритмадагина мавжуд бўладиган арсенит кислота H_3AsO_3 ҳосил қилади. Sb_2O_3 ва Bi_2O_3 лар сувда эримайди.

Мишьяк ва сурьма гидроксидлари амфотер бўлиб, $As(OH)_3$ да кислоталик хоссалар, $Sb(OH)_3$ да эса асослик хоссалар кучлироқ бўлади. Бу гидратлар сувдаги эритмаларида водород ва гидроксил ионларига диссоциланади. Масалан, $As(OH)_3$ кўйидаги схема бўйича диссоциланади:



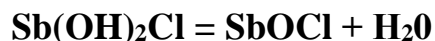
Кислота қўшилганда мувозанат чапга силжиб, As^{3-} ионининг концентрацияси ортади; ишқор қўшилганда эса мувозанат ҳосил бўлиш томонига силжийди. Сурьма гидроксид (стибит кислота) амалда сувда эримайди; лекин кислоталарда ва кучли ишқорларда эрийди.

Арсенит кислотанинг тузлари арсенитлар деб, стибит кислотанинг тузлари эса антимонитлар деб аталади. Ишқорий металлларнинг арсенитлари ва антимонитларигина сувда эрийди. Ортокислоталар — H_3AsO_4 ва H_3SbO_4 ларнинг тузларидан ташқари, метаарсенит кислота $HAsO_4^-$ ва метастибит кислота $HSbO_4^-$ нинг тузлари ҳам маълум. Висмут гидроксид кучсиз асос бўлиб, фақат кислоталарда эрийди. Висмутнинг кучли кислоталар билан бирикиб ҳосил қилган тузларигина сувда эрийди.

Мишьяк, сурьма ва висмутнинг сувда эрийдиган тузлари гидролизланади. Sb^{3+} ва Bi^{3+} бирикмалари гидролизланганда сувда эримайдиган асос тузлар ҳосил бўлади, масалан:



Бу хил тузлар сувини осон ажратиб чиқаради:



SbO (антимонил) ва шўнга ухшаш BiO (висмўтил) радикаллари бирикмаларда бир валентли металл ролини ўйнайди.

Мишьяк ва сурьма юқори оксидларининг гидратлари — арсенат кислота H_3AsO_4 ва стибит кислота H_3SbO_4 — фақат

кислоталик хоссаларга эга. H_3AsO_4 сувда осон эрийди, H_3SbO_4 эса сувда деярли эримайди.

Бу кислоталар тегишли элементларнинг ўзини элементларнинг тубан оксидларини нитрат кислотада оксидлаш йўли билан ҳосил қилиниши мумкин. Сурьма оксидланганда ўзгарувчан таркибли $1cSb_2O_5yH_2O$ чўкма ҳосил бўлади. Арсенат кислотанинг тузлари арсенатлар, стибиат кислотанинг тузлари эса антимонатлар дейилади. Ишкорий металлларнинг арсенатлари ва антимонатларигина сувда эрийди.

Уч валентли As, Sb ва Bi лар оксидловчи ҳам, қайтарувчи ҳам бўла олади. Уларнинг оксидланиши натижасида беш валентли бирикмаси ҳосил бўлади. Кучли қайтарувчилар таъсирида улар соф элементгача қайтарилиши мумкин. Беш валентли As, Sb ва Bi ларнинг ҳосилалари оксидловчилардир.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози (тошлари билан). 2) Пўкак пробка. 3) Штатив (қалқаси ва қискичи билан). 4) Горелка, 5) Чинни товоқча (дастаси билан). 6) Чинни тигель (копкоги билан) 7) Штатив (пробиркалари билан). 8) Қисқич. 9) Шиша най.

Реактивлар ва материаллар.

1) Оқ фосфор бўлакчалари. 2) Углерод сульфид CS_2 . 3) Лакмусли қоғоз 4) Фильтр қоғоз. 5) Резина най. 6) Чўп.

Эритмалар.

1) Қизил фосфор, 2) Сульфат кислота H_2SO_4 . 3) Хлорид кислота HCl 4) Аммоний сульфид $(NH_4)_2S$. 5) Кадмий Тузи, масалан $CdCl_2$ (0,5 н.). 6) Калий бихромат $K_2Cr_2O_7$ (0,5 н.). 7) Марганец Тузи, масалан $MnCl_2$ (0,5 н.). 8) Мис сульфат $CuSO_4$ (0,5 н.). 9) Натрий хлорид $NaCl$ (2 н.).

Мишьякнинг олиниши

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Ингичка пробиркага арсенит ангидрид билан қўмир аралашмасидан озгина солинг. Пробиркани штативга қия қилиб ўрнатинг ва қаттиқ қиздириг. Пробирканинг совуқ қисмида қора доғ — мишьяк ҳосил бўлишини кузатинг; содир бўлган ходисани изодлаб беринг.

Мишьяк оксидининг амфотерлиги

а) Пробиркага озгина арсенит ангидрид ва 2—3 мл сув солиб иситинг. Эритмани лакмусли қоғоз билан синаб кўринг. Реакция тегламасини ёзинг.

б) Шу эритманинг устига $NaOH$ эритмасидан озгина қўшиб, яна истинг.

As_2O_3 нинг эришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Эритмани 3-тажриба учун сақлаб кўйинг.

Арсенитларнинг қайтариш хоссалари

2-3 мл натрий арсенит эритмасига йодли сув кўшинг. Эритманинг рангсизланиш сабабини тушунтиринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Арсенит кислота олиш

(Тажриба мўрили шкафта ўтказилади)

Чинни косачага 0,5 г чамаси арсенит ангидрид солиниг ва унга концентранган нитрат кислотадан 5 мл кўшинг. Аралашмани мўрили шкафта азот (II) оксид чикиб тамом бўлгунча горелка билан аста секин истинг. Сўнгра эритмани қуригунча буғлатиб, ортиқча нитрат кислотани чиқариб юборинг. Қолган мақсулотни сувда эритинг; эритмани кўк лакмусли коғоз билан синаб кўринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Арсенатларнинг оксидлаш хоссалари

Пробиркага калий йодид эритмасидан 1 мл қуйиб, ўнга концентранган хлорид кислотадан 2—3 мл ва натрий арсенат эритмасидан озгина кўшинг. Йод ажралиб чиққани учун эритма кўнғир тусга киради. Эритмада йод борлигини қандай исботлаш мумкин? Реакция тенгламасини ёзинг.

Сурьманинг олиниши

Озгина сурьма сульфидни натрий карбонат билан аралаштиринг. Бир бўлак кўмирнинг устини чуқурча қилинг. Тайёрланган аралашмадан шу чуқурчага солиниг. Кўмирни темир қисқич билан ушлаб, горелкага яқинлаштиринг ва кавшарлаш найининг қайтарувчи алангаси билан қиздиринг.

Стибит кислота

Сурьма хлорид эритмасига уювчи натрий эритмасидан оқ чўкма ҳосил бўлгунча томизинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Ҳосил бўлган чўкмани иккита пробиркага бўлинг. Бирига суюлтирилган хлорид кислота, иккинчисига — чўкма эриб кетгунча уювчи натрий эритмасидан кўшинг. Эритмаларни сақлаб кўйинг. Стибит кислота қандай хоссаларга эга? Реакция тенгламаларини ёзинг.

Уч валентли сурьма тузларининг гидролизи

Озгина сурьма (III) хлоридни бир неча томчи сувда эритинг. Эритмани кўк лакмусли коғоз билан синаб кўринг.

Лакмус рангининг ўзгариш сабабини тушунтиринг. Яна сув қўшинг. Оқ чўкма — антимонил хлорид $SbOCl$ ҳосил бўлади. Уни бир неча томчи концентранган хлорид кислотада эритинг. Сув билан суюлтирилганда яна чўкма ҳосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг ва бўлаётган ўзгаришларнинг сабабини тушунтиринг.

Уч валентли сурьма тузларининг қайтариш хоссалари

$AgNO_3$ эритмасига дастлаб ҳосил бўлган чўкма Ag_3O эриб кетгунча аммиак эритмасидан томизинг, сўнгра унга тажрибада ҳосил қилинган ишкорий эритмани кўшиб, қиздириг. Қора чўкма холида қумуш метали ҳосил бўлишини кузатинг. Ag_2O билан натрий антимонит орасида бўлган реакция тенгламасини ёзинг.

Стибиат кислота

(Тажриба мўрили шкафта ўтказилади)

а) Пробиркадаги озгина сурьма кукунига концентранган нитрат кислота солиб, стибиат кислота ҳосил бўлгунча қиздириг (стибиат кислота сувда ва нитрат кислотада ҳам эримайдиган оқ кукун холида бўлади). Реакция тенгламасини ёзинг. Чўкмани тиндириг ва декантация қилиб эритмадан ажратиб олинг. Чўкмани сув билан икки уч марта ювинг.

б) Чўкмани иккита пробиркага бўлиб солиг. Пробирканинг бирига концентранган хлорид кислота, иккинчисига (чўкма эригунча уювчи натрий эритмасидан қуйинг. Эритмаларни сақлаб кўйинг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Беш валентли сурьма бирикмаларининг оксидлаш хоссалари

Калий йодид эритмасига тажрибада олинган сурьма (V) хлорид эритмасидан озгина солиг. Эритмада соф йод борлигини исботланг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Висмут оксидининг олиниши

Тигель қоқоғи устига висмўт нитратнинг бир неча кристаллини қуйиб қиздириг. Қиздирганда қизғиш жигар ранг тусли, совуганда эса сариқ тусли висмўт оксид ҳосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.

Висмут гидроксиднинг олиниши ва хоссалари

Висмут нитрат эритмасига уювчи натрий эритмасидан қўшинг. Оқ чўкма — $Bi(OH)_3$ ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Олинган чўкмани икки пробиркага бўлиб солиг; биринчи пробиркага суюлтирилган нитрат кислота, иккинчисига ишқор қўшинг.

Висмут гидроксид кислотада эрийди, ишкорда эрмайди. Реакция тенгламасини ёзинг.

Висмут тузларининг гидролизи

Озгина висмут нитратни бир неча томчи сувда эритинг. Ҳосил бўлган эритмани кўк лакмусли коғоз билан синаб кўринг. Лакмус рангининг ўзгариш сабабини тушунтиринг. Эритмани суюлтиринг. Бунда висмутнинг асос тузи чўкишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

ОЛТИНГУГУРТ. ВОДОРОД СУЛЬФИД

Олтингугурт ҳам, кислород каби, даврий системанинг VI группасидаги типик элементдир. Олтингугурт атоми сиртқи қаватида олтита электрон бўлади. У, иккита, электронни бириктириб олиши ва кўпи билан олтита электрон бериши мумкин.

Олтингугурт ўз бирикмаларида манфий икки валентли ва мусбат икки, тўрт, олти валентли бўлиши мумкин.

Соф ҳолдаги олтингугуртнинг бир неча хил аллотропик шакл ўзгариши маълум. Улардан ромбик ва моноклиник шакл ўзгаришлари яхши текширилган.

H_2S нинг қайтариш хусусияти шундан келиб чиқадики, шароитга (ҳароратга, оксидловчининг табиати ва концентрациясига ва хоказога) қараб, S^2 хар хил сонда (2, 6,8) электрон йўқота олди.

Одатда, водород сульфид лабораторияда темир (II)сульфидга (ёки баъзи металл сульфидларга) хлорид ёхуд сульфат кислота таъсир эттириш йўли билан олинади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози (тошлари билан). 2) Махсус асбоб. 3) Штатив (қалқаси ва қискичи билан). 4) Горелка, 5) Чинни товоқча (дастаси билан). 6) Чинни тигель (қопкоғи билан). 7) 100 мл ҳажмли колба. 8) 2э0 мл ҳажмли 2 та стакан. 9) Штатив (пробиркалари билан). 10) Соат ойнаси. 11) Қисқич. 12) Асбестланган тўр. 13) Шиша най.

Реактивлар ва материаллар.

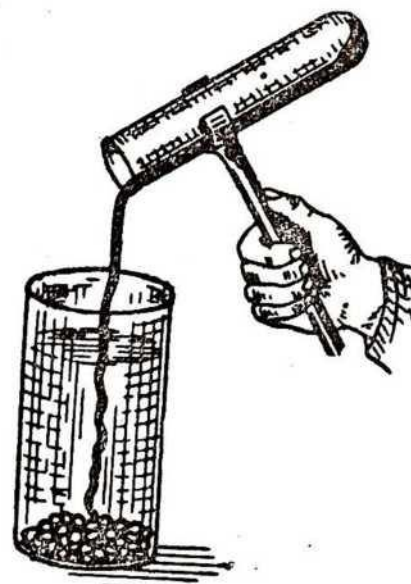
1) Мис (пластинкаси). 2) Олтингугурт (кукуни ва бўлакчалари). 3) Темир (II)сульфид FeS . 4) Углерод сульфид CS_2 . 5) Лакмусли қоғоз. 6) Фильтр қоғоз. 7) Резина най. 8) Чўп.

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H_2SO_4 (конқ. 1:5 ва 2 н.). 2) Хлорид кислота HCl (1:1 ва 2 н.). 3) Аммоний сульфид $(NH_4)_2S$. 4) Кадмий Тузи, масалан $CdCl_2$ (0,5 н.). 5) Калий перманганат $KMnO_4$ (0,1 н.). 6) Калий бихромат $K_2Cr_2O_7$ (0,5 н.). 7) Марганец Тузи, масалан $MnCl_2$ (0,5 н.). 8) Мис сульфат $CuSO_4$ (0,5 н.). 9) Натрий хлорид $NaCl$ (2 н.). 10) Қўргошин нитрат $Pb(NO_3)_2$ (0,5 и.). 11) Рух Тузи, масалан $ZnSO_4$ (0,5 н.). 12) Бромли сув. 13) Водород сульфидли сув.

Олтингугуртнинг суюқланиши

Қисқичга қисилган пробирканинг ярмигача таёқча олтингугурт бўлакларидан солинг ва доим чайқатиб туриб, эҳтиётлик билан қиздириг. Олтингугурт суюқланиб (113° чамасида), ҳаракатчан сариқ суюқликка айлана бошлайди. 160° дан юқорида суюқликнинг ранги ўзгариб бориб, 200° да тўқ жигар ранг тусга киради ва шу қадар ковушоқ бўлиб қоладики, пробирка ағдарилганда тўкилмайди. 250° дан юқорида ковушоқлиги яна камаяди. 400° да олтингугурт тўқ жигар ранг ҳаракатчан суюқликка айланади. $444,5^\circ$ да қайнаб, тук сариқ рангли буг ҳосил қилади. Суюқланган олтингугурт қиздирилганда бўладиган ўзгаришларни изоқлаб беринг. Олтингугуртни пробиркага солиб суюқлантиринг (1тажрибага қаранг) ва қайнаб турган олтингугуртни стакандаги совуқ сувга жилдиратиб қуйинг.



Агар олтингугурт ёниб кетса, қуйиб бўлингандан сўнг пробирканинг оғзини тигель копкиги ёки асбест билан беркитинг.

Олтингугуртнинг металллар билан бирикиши

Штативга маҳкамланган пробиркага озгина олтингугурт солиб уни қайнагунича қиздириг ва, шундан кейин, қисқич билан қисиб қиздирилган мис қоғозни (зарни) олтингугурт бугига тўтинг. Миснинг шиддат билан ёниб, Cu_2S ҳосил қилишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Водород сульфиднинг олиниши ва хоссалари

Водород сульфид жуда захарли, шунинг учун у билан қилинадиган хамма ишларни мўрили шкаф ичида ўтказиш керак.

а) расмда кўрсатилганидек асбоб тузинг Пробиркага бир неча бўлак темир (II)сульфид солиниг ва унинг устига хлорид кислота эритмасидан (1:1) ёки сульфат кислота эритмасидан (1:5) 3—5 мл қуйинг. Водород сульфид ажралиб чиқишини биласиз (ранги, хилига қараб). Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Фильтр қоғознинг озгина жойини кўрғошин нитрат эритмаси билан хўлланг ва уни газ ўтказувчи найнинг оғзига тутинг.

Кўрғошинли қоғознинг қорайишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

в) Газ шиддатли суратда ажралиб чиқа бошлагандан сўнг, уни газ ўтказувчи найнинг оғзида ёндириг. Водород сульфиднинг .хаво ранг аланга билан ёнишини кузатинг.

г) Ёниб турган водород сульфид алангаси устига қуруқ совуқ стаканни тутиб туриг ва майда сув томчилари ҳосил бўлишини кузатинг.

д) Ёниб турган водород сульфид алангаси устига хўлланган кўк лакмусли қоғозни тутиб туриг ва рангининг ўзгаришини кузатинг. Ёниш махсулотини хидлаб кўринг (эктиёт бўлинг!). Водород сульфиднинг ёниш реакцияси тенгламасини ёзинг.

е) Ёниб турган водород сульфид алангаси устига тигелнинг чинни қоққоғини тутинг ва унинг устида олтингугуртнинг сариқ қатлами ҳосил бўлишини кузатинг. Водород сульфиднинг чала ёниш реакцияси тенгламасини ёзинг.

Водород сульфиднинг сувда эрувчанлиги

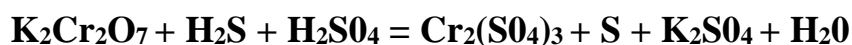
Расмда кўрсатилган асбобнинг газ ўтказувчи найига калтагина шиша найни резина най ёрдамй билан улаб, сув солинган пробирка ёки колбага туширинг. Сувга бир неча минут давомида водород сульфид юборинг. Ҳосил бўлган водород сульфидли сувни лакмусли қоғоз билан синаб кўринг. Эритмани кейинги тажриба учун сақланг.

Водород сульфиднинг қайтариш хоссалари

а) Пробиркага озгина водород сульфидли сув қуйинг ва унга бром сувидан томчилатиб қўшинг. Олтингугурт ажралиб чиқишини (лойқа ҳосил бўлишини) ва эритманинг рангсизланишини кузатинг.

б) Калий бихроматнинг 2—3 мл эритмасига бир неча томчи

концентранган сульфат кислота ва сўнгра водород сульфидли сув қуйинг. Эритма тўқ сариқ тусдан кўк тусга киришини ва олтингугурт ажралиб чиқишидан эритманинг лойқаланишини кузатинг. Реакция қуйидагича боради:



Эритманинг рангсизланишини лойқаланишини кузатинг.

Реакция қуйидагича боради:



Коэффициентларини қўйинг.

Металл сульфидларни чўктириш

Алоҳида пробиркаларга натрий, рух, марганец кадмий ва мис тузларининг эритмаларидан қуйинг. Хамма пробиркаларга тахминан бир хил миқдорда аммоний сульфат эритмасидан қўшинг.

ZnS оқ, MnS (буғдой ранг), CdS (сарик), CuS (кора) чўкмаларнинг ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламаларини молекуляр ва ионли кўринишда ёзинг.

Сўнгра ҳар бир чўкмага пробирканинг $\frac{1}{4}$ қисмига 2 н. ли хлорид кислота қуйинг. Суялтирилган хлорид кислотада чўкмалардан қайси бири эришини кузатинг. Реакция тенгламаларини ёзинг. Бу сульфидларнинг эрувчанлик кўпайтмасини назарга олиб, кузатилган ҳодисаларга изоҳ беринг.

Машқ ва масалалар

1. Олтингугурт атомининг ва манфий ионининг электрон тузилишини ёзинг.
2. Газлар аралашмасидан водород сульфидни қандай қилиб йўқотиш мумкин?
3. Водород сульфид тузларидан водород сульфид олиш учун нитрат кислотадан фойдаланиш мумкинми?
4. Нима учун водород сульфид оксидловчи бўла олмади?
5. $MnCl_2$ ва $CuSO_4$ тузларининг эритмаларидан марганец билан мисни қандай усул билан бир биридан ажратиш мумкин?
6. Суялтирилган кислоталарда темир (II) сульфид эриб, мис (II) сульфид эримаслигининг сабаби нима?

СУЛЬФИТ АНГИДРИД. СУЛЬФИТ КИСЛОТА

Олтингугурт оксидларидан энг ахамиятлилари олтингугурт (IV) оксид SO_2 (сульфит ангидрид) ва олтингугурт (VI) оксид SO_3 (сульфат ангидрид) дир. Олтингугурт (IV) оксид рангсиз, ўзига хос ўткир хидли, заҳарли, ҳаводан 2,27 марта оғир газдир. Сульфит ангидрид — 10° гача совутилса, сууюкликка айланади, $-72,7^\circ$ гача совутилганда эса қотиб, оқ кристалл масса бўлиб қолади.

Олтингугурт (IV) оксид сувда яхши эрийди (одатдаги шароитда 1 ҳажм сувда 40 ҳажмга яқин SO_2 эрийди). У, сувда эриганда сув билан қисман бирикиб, сульфит кислота H_2SO_3 ҳосил қилади. Бу кислота ўртача кучга эга бўлган кислотадир (диссоцияланиш константасини жадвалдан қаранг); сульфит кислота беқарор бўлиб, SO_2 га ва сувга осон ажралади. Шунинг учун, олтингугурт (IV) оксиднинг сувдаги эритмасида қуйидаги мувозанат қарор топади:



Сувсиз сульфит кислота маълум эмас; у икки асосли кислота бўлганлиги учун нормал тузлар (сульфитлар) ва нордон тузлар (бисульфитлар) ҳосил қилади. Бисульфитлар сувда яхши эрийди, сульфитлар эса деярли эримади (фақат Na_2SO_8 ва K_2SO_3 яхши эрийди).

Сульфит кислота ва унинг тузлари кучли қайтарувчилардир. Улар эритмада ҳаводаги кислород, йод, KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ва бошқалар билан осон оксидланади. Оксидланиш натижасида сульфат кислота ёки унинг тузлари ҳосил бўлади.

Лекин сульфит кислота ва сульфит ангидрид оралиқ мусбат валентли олтингугуртнинг ҳосилалари бўлгани учун, баъзан оксидловчи бўлиши ҳам мумкин. Масалан, улар водород сульфидни эркин ҳолдаги олтингугуртга оксидлайди. Ишкорий металллар ва магний ёндирилиб, сульфит ангидридга туширилса, улар ёнишда давом этади, лекин чуп ёнмайди.

Сульфит кислота ва унинг ангидриди кўпгина органик бўёқлар билан осон бирикиб, рангиз бирикмалар ҳосил қилади. Шу сабабдан сульфит ангидрид нарсаларни оқартиришда ишлатилади. Ҳосил бўлган рангсиз маҳсулотлар қиздирилганда ёки ёруғлик таъсирида яна парчаланади. Сульфит ангидрид олтингугуртни ёндириш ёки пиритни қуйдириш йўли билан олиниши мумкин. Лабораторияда, одатда, сульфитларга сульфат кислота таъсир эттириш ёки концентранган сульфат кислота H_2SO_4 га мис қўшиб қиздириш йўли билан сульфит ангидрид олинади.

Тажриба қисми:

Олтингугурт (IV) оксиднинг олиниши (Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

Расмда кўрсатилганидек асбоб йигинг. Колбага 2 — 3 қошиқча натрий сульфит солинг. Томизгич воронкага концентранган сульфат кислота қуйиб, колбага кислота томизинг. Ажралиб чиқаётган газни стаканга (ёки цилиндрга) ва иккита кенг пробиркага йиғиб, улар тўлгандан сўнг стаканни шиша пластинка билан, пробиркаларни эса пробка билан беркитинг. 50 — 100 мл сувни олтингугурт (IV) оксид билан тўйинтиринг. Бунинг учун колбадаги сувга газ чиқарувчи найнинг учини туширинг. Ичида Na_2SO_3 ва H_2SO_4 аралашмаси бўлган колбага сув тегиб кетмаслиги керак. Тажрибанинг охирида колбадаги аралашмани бир оз иситиш мумкин. Олтингугурт (IV) оксидли пробиркаларни, стаканни ва H_2SO_3 эритмасини кейинги тажрибалар учун сақланг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

Ёниб турган чўпнинг олтингугурт (IV) оксидда учиши

Олтингугурт (IV) оксид тўлдирилган пробиркага ёниб турган чўпни туширинг. Чўпнинг олтингугурт (IV) оксидда ўчиш сабабини тушунтиринг.

Олтингугурт (IV) оксиднинг сувда эрувчанлиги

Олтингугурт (IV) оксид тўлдирилиб, пробка билан беркитилган пробиркани сув солинган ваннага тикинг ва сув остида пробкани очинг. Сув юқорига кўтарилиб, пробиркани қарийб тўлдиради. Олтингугурт (IV) оксиднинг сувда эришини тезлатиш учун тажриба вақтида пробиркани чайқатиб туриш керак. Пробирка огзини сув остида беркитиб, уни сувдан чиқариб олинг. Ҳосил бўлган эритмага кўк лакмус эритмасини томизинг ва лакмус рангининг ўзгаришини кузатинг. Олтингугурт (IV) оксиднинг сув билан реакцияга киришиш тенгламасини ёзинг. Ҳосил бўлган эритма кислоталик хоссаларга эга эканлигини яна нималар билан исботлаш мумкин? Бунинг учун керак бўлган тажрибани қилиб кўринг.

Магнийнинг олтингугурт (IV) оксидда ёниши

Олтингугурт (IV) оксид тўлдирилган стаканга (ёки цилиндрга) ёниб турган магний лентасини қисқич билан ушлаб туширинг. Магний ёнишда давом этиб, оқ магний оксид ва олтингугурт ҳосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.

SO₃ ионини билиб олиш реакцияси

Янги тайёрланган сульфит кислота ёки унинг бирор тузи эритмасига BaCl₂ эритмасидан қуйинг. Оқ чўкма BaSO₃ ҳосил бўлади. Суюлтирилган тоза хлорид кислота эритмаси қўшилса, чўкма эрийди ва олтингугурт (IV) оксид ажралиб чиқади (буни хидидан билиш мумкин). Кўпинча, эритмада SO₃ ионининг оксидланишидан ҳосил бўлган SO₄ иони ҳам бўлганлиги сабабли, чўкма тўла эрмайди. Шунинг учун, тажриба қуйидагича олиб борилса яхши бўлади: иккита пробиркага шу чўкмадан озгинадан, аммо бир хил миқдорда солинг, пробиркаларнинг бирига суюлтирилган хлорид кислота, иккинчисига сув қуйиб чайқатинг. Биринчи пробиркадаги лойқа иккинчисига қараганда анча кам эканлигин кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Эрувчанлик тушунчасидан фойдаланиб барий сульфитнинг хлорид кислотада зриш сабабини тушунтириб беринг.

Концентрланган сульфат кислотани суюлтириш

Пробирканинг 1/4 қисмига етказиб сув солинг ва унинг устига, чайқатиб туриб, концентрланган сульфат кислотадан эҳтиёт бўлиб 1—2 мл қуйинг. Суяқликнинг исишига эътибор беринг. Сульфат кислотани суюлтиришда унга сув қуйиш нима учун мумкин эмаслигини тушунтиринг.

Концентрланган сульфат кислотани сув тортиб олиш хоссаси

а) Пробиркага концентрланган сульфат кислотадан озгина солиб, унинг ичига чўп тикинг. Чўпнинг қорайиш сабабини тушунтиринг.

б) Кимёвий стаканга қанд кукунидан 5 — 6 г солиб, стаканни шиша ваннага қўйинг. Қандга намлангунча сув солинг; 5— 6 мл концентрланган сульфат кислота солиб, шиша таёқча билан яхшилаб аралаштиринг. Қанднинг қорайиш ва кўпчиш сабабини тушунтиринг.

Концентрланган сульфат кислотанинг оксидлаш хоссалари

Бир пробиркага кичкина бўлак олтингугурт, яна бир пробиркага қўмир солинг. Иккала пробиркага озгинадан концентрланган сульфат кислота солиб, аста секин қиздириг. Ажралиб чиқаётган газнинг хидини синаб кўринг (эҳтиёт бўлинг!). Олтингугурт SO₂ гача, қўмир эса CO₂ гача оксидланиб, сульфат кислота SO₂ гача қайтарилишини назарда тутиб, реакция тенгламасини ёзинг.

Сульфат кислотанинг металларга таъсири

Пробиркага озгина мис кириндиси солиб, унинг устига 2—3 мл концентрланган сульфат кислота қуйингда бир оз иситинг. Ажралиб чиқаётган газнинг хидига аҳамият беринг (эктиёт бўлинг!). Тажрибадан сўнг пробиркадаги суюқликни тўкинг; қолган юқига 5 — 6 мл сув солиб чайқатинг. Тиниқ эритма Si^{4+} ионининг кўк рангига эга, бу эса CuSO_4 ҳосил бўлганини кўрсатади. Пробиркага 1 — 2 бўлак рух солиб унинг устига концентрланган сульфат кислотадан озгина қўшиб қиздириг. Олтингурут (IV) оксид ажралаётганини хидидан билиш мумкин. Қиздириш давом эттирилса майда олтингурут ажралиб чиқаётгани учун суюқлик лойкаланади, ажралиб чиқаётган газдан водород сульфид хиди келади.

Тиосульфат кислотанинг ҳосил бўлиши ва парчалаиши

Натрий тиосульфат кристалларидан 2-3 дона олиб сувда эритинг. Эритма устига HCl нинг 2 н қуйинг. Сўнг эритма лойқаланиб, сўнгра чўкма ҳосил бўлишини кузатинг. Чиқаётган газни эҳтиётлик билан хидланг. Чўкма олтингурут эканлигини қандай исботлаш

Натрий тиосульфатнинг қайтариш хоссалари

а) Натрий тиосульфат эритмасига хлорли сувдан бир неча томчи кўшинг. Хлор хидининг йўқолишини кузатинг. Эритмада SO_4 иони борлигини исботланг. Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Натрий тиосульфат эритмасига бир неча томчи йод кўшинг. Ранг йўқолади. Кузатилган ходисанинг сабабини тушунтиринг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Натрий сульфат ҳосил қилишнинг бир неча усулини айтиб беринг. Тегишли тенгламаларини ёзинг.
2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ нинг узок туриб қолган эритмасига BaCl_2 эритмаси кўшилишидан ҳосил бўлган чўкма нима учун HCl да тўла эримайди?
3. Сульфат кислотада водород сульфидни қуритиш мумкинми?
4. Концентрланган сульфат кислота билан магний орасида бўладиган реакция тенгламасини ёзинг.
5. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ва $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ларнинг структура формулаларини ёзинг.
6. Гипосульфит нима учун антихлор дейилади?
7. 45 проценти олтингурут бўлган 5 т пирит концентратидан таркибида 60% соф S_2O_3 бўлган юқори процентли олеумдан назарий жихатдан олганда қанча ҳосил қилиш мумкин?

ХЛОР ВА ВОДОРОД ХЛОРИД

Хлор галогенлар группачасидаги, яъни даврий системанинг VII группаси асосий группачасидаги элементдир.

Хлор атомининг сиртки қаватида 7 та электрон бор, шунинг учун у, битта электронни осон бириктириб олиб, бир валентли манфий ионга айланади, бу эса хлорнинг типик металлоид эканлигини кўрсатади. Хлорнинг манфий валентлиги—1 га тенг.

Хлор атомлари электрон бириктирибгина қолмай, маълум шароитда 7 тагача электрон бериши ҳам мумкин; шунинг учун хлорнинг энг юқори мусбат валентлиги 7 га тенг.

Хлорнинг электрон беришдан кўра, электрон бириктириб олиши осон, хлорнинг электрон бериши натижасида ҳосил бўлган бирикмалари (кислородли бирикмалари) манфий зарядга эга бўлган бирикмаларига караганда беқароррокдир.

Одатдаги шароитда эркин ҳолдаги хлор ҳаводан тахминан 2,5 марта оғир, яшил тусли газдир (нормал шароитда 1 л хлорнинг оғирлиги 3,21 г келади). Хлор уй ҳароратсида сувда анча яхши эрийди: 1 ҳажм сувда 2 ҳажм хлор эрийди. Бундай эритма хлорли сув дейилади.

Хлор энг актив элементлар қаторига киради, у кимёвий реакцияларга жуда осон киришади ва қарийб ҳамма элементлар билан бевосита бирикади. Хлор кислород, азот ва углерод билангина бевосита бирикмайди, уларнинг хлорли бирикмалари билвосита йуллар билан олинади.

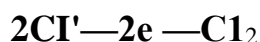
Хлор металллар билан айикса шиддатли суратда реакцияга киришади. Масалан, суюқлантирилган натрий хлорда кўзни қамаштирарли даражада ёруглик чиқариб ёнади; бунда натрий хлорид ҳосил бўлади.

Олдиндан қиздириб олинган мис, темир, қалай ва бошқа металллар ҳам хлорда ёнади, бунда шу металлларнинг тузлари ҳосил бўлади.

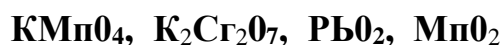
Нам хлор, шунингдек, хлорнинг сувдаги эритмаси —хлорли сув, кўпчилик органик буёқларни рангсизлантиради. Бунинг сабаби шўки, хлор қисман сув билан Реакцияга киришганда,

Хлорид кислота билан бир каторда, гипохлорит кислота зам Ҳосил бўлади: $\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$. ҳосил бўлган гипохлорит кислота буёк моддаларни оксидлайди ва безиб юборади.

Хлор олишда хом ашё сифатида ош тузи NaCl ишлатилади Хлор олишнинг ҳамма усуллари хлор ионлари Cl^- ни .оксидлаб хлор молекуласи Cl_2 ҳосил килувчи хлор атомларига айлантиришга асосланган:



Саноатда хлор ош тузи эритмасини электролиз қилиш йули билан оксидлантирилади. Лабораторияда эса ҳар хил оксидловчилар:



ва бошқалардан фойдаланилади.

Хлорнинг саноатда катта аҳамиятга эга бўлган энг муҳим бирикмаларидан бири водород хлориддир. Водород хлорид хлорни водород билан бевосита бириктириш орқали олиниши мумкин.

Водород хлорид синтез қилиш учун водород хлор оқимида ёндирилади; бу усул ҳозирги вақтда саноатда НС1 олишнинг асосий усулидир.

Лабораторияда водород хлорид ош тузига сульфат кислота таъсир эттириш йули билан олинади. Водород хлорид рангсиз, ўткир ҳидли, ҳавода тутайдиган газдир. У сувда яхши эрийди: 1 ҳажм сувда нормал шароитда 525 ҳажм водород хлорид эрийди. Водород хлориднинг сувдаги эритмаси хлорид кислота дейилади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Хлор олиш асбоби (хайдаш колбаси, томчилатувчи воронка ва иккита ювгич). 2) Водород олиш учун тайёр ҳолга келтирилган Кипп аппарат 3) Темир тоғорача. 4) Темир қисқичлар. 5) Пичоқ.

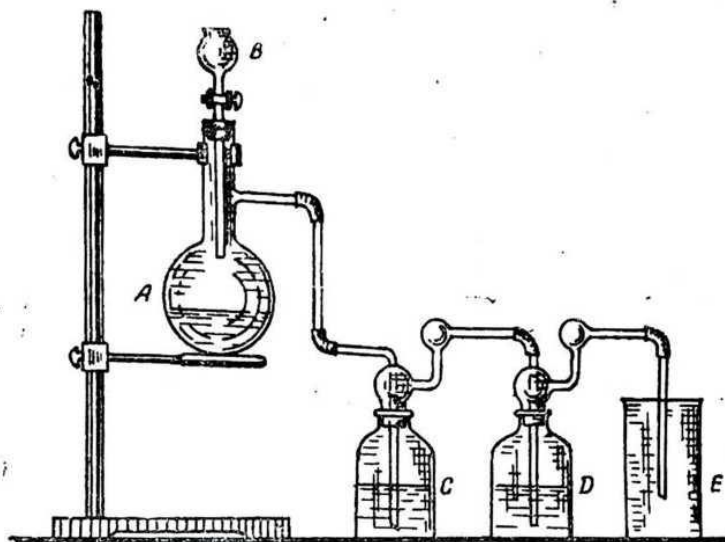
Хлорнинг олиниши

а) Пробиркага калий бихромат кристалидан 2 — 3 дона солинг, унинг устига концентрланган хлорид кислотадан озгина куйиб, қиздилинг. Хлор ажралиб чиқишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

в) Пробиркага KMnO_4 нинг бир нечта кристаллидан солинг ва унинг устига концентрланган хлорид кислотадан озгина кўшинг. Бунда қиздирилмаганда дам хлор ажралиб чиқишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

г) расмга караб, хлор олиш асбоби йигинг.

Колбага концентрланган хлорид кислотадан, томчилатувчи воронкага эса KMnO_4 нинг уткир эритмасидан куйинг.



а) Ингичка мис симдан бир тўтамани қиздиринг шу ондаёқ хлорли идишга тушинг. Миснинг хлорда ёнишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Идиш совугандан сунг, унга озгина сув солинг ва чайкатинг. Эритманинг мис иони Cu^{2+} учун хос хаво ранг тусга киришни кузатинг.

б) Темир пластинканинг учига озгина темир қипиғи солиб, уни кизара бошлагунча киздиринг ва хлорли идишга озгинадан сепинг. Темирнинг хлорда ёнишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

в) Қоғоз варагига сурьма порошогидан озгина солиб, уни хлорли идишга секинаста сепинг. Сурьманинг хлорда ёнишини кузатинг (SbCl_3 билан SbCl_5 аралашмасидан иборат ок тутун ҳосил бўлади). Реакция тенгламасини ёзинг.

г) Натрий металидан бир булак (нухатдек) қирқиб олинг, уни фильтр короз билан артинг ва асбест билан қопланган темир қошиқчада суюклантириб, куруқ хлорли идишга тушинг (тагига озгина KMnO_4 солиб кўйинг). Натрийнинг хлорда ёнишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Хлорнинг водород билан ўзаро таъсири

Олдиндан киздирилган куруқ пробирканинг тагига скипидар шимдирилган бир булак фильтр қоғоз ташланг. Газ ўтказувчи найни пробирканинг тагигача тушириб, пробиркага хлор юборинг. Скипидарнинг кўмирланишини ва ок тутун чиқишини (баъзан, ҳатто, ёниб ҳам кетишини) кузатинг. Скипидар, асосан, $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ таркибли моддалардан иборат эканлигини назарга олиб, хлор ва скипидар орасида содир бўлган реакцияни изоҳлаб беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Хлорли сув ва унинг хоссалари

- а) Ярим пробирка сув олиб, уни хлорга туйинтиринг. Ҳосил килинган хлорли сувни лакмус билан синаб кўринг ва зҳтиётлик билан қиздириг.
- б) Хлорли сув солинган пробиркага уювчи натрий эритмасидан бир неча томчи кўшинг чайкатириг ва ҳидлаб кўринг. Хлорли сув ҳидининг йўқолиш сабабини тушунтириг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Водород хлориднинг олинishi ва хоссалари

а) Пробиркага ош тузидан 2—3 г солинг ва унинг устига пробирканинг $\frac{1}{4}$ қисмигача концентранланган сульфат кислота қуйинг. Пробирка огзини газ ўтказувчи найли пробка оилан беркитинг ва пробиркани штатив кискичига қия қилиб маққамланг.

Газ ўтказувчи найнинг учи остига бопқа бир курук пробиркани шундай қилиб кўйингки, найнинг учи пробирка тагига етиб турсин. Пробирканинг огзини юмшок пахта билан беркитинг. Унинг ёнига сувли косача кўйинг.

Туз билан сульфат кислота солинган пробиркани сал қиздириг. Пробирканинг огзига тиқилган пахта устида куок оқ туман ҳосил бўлса, киздиришни тўхтатириг, горелкани оҳисталик билан олиб, пахтани чиқарингда, шу ондаёк пробирка огзини бармок билан беркитинг.

Пробиркани тункариб, сувли косачага ботиригда, бармоғингизни олинг. Пробиркага сув кўтарилишини кузатириг. Бу ҳодисанинг сабабини тушунтириг. Яна пробирканинг огзини сув остида бармоғингиз билан беркитиб, уни сувдан олинг.

Эритмани куок лакмусли когоз билан синанг. NaCl ва H_2SO_4 орасида содир бўлган реакция тенгламасини ёзинг.

Пробиркадаги суюкликнинг бир қисмини кўйиб олиб, пробиркага кумуш нитрат эритмасидан озгина солинг.

Оқ чўкма— кумуш хлорид ҳосил бўлишини кузатириг. Реакция тенглама ёзинг.

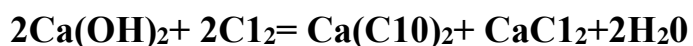
б) Хлорид кислотанинг бирор тузи эритмасидан олиб, унга кумуш нитрат эритмасидан кўйинг. Кумуш хлорид чўкмаси ҳосил бўлишини кузатириг. Реакция тенгламасини ёзинг.

ХЛОРНИНГ КИСЛОРОДЛИ БИРИКМАЛАРИ

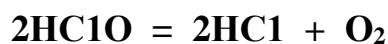
Хлор кислород билан тўғридаитўғри бирикмайди, унинг кислородли бирикмалари билвосита йул билан олинади. Хлорнинг кислородли бирикмалари ичида энг барқарорлари кислородли кислота тузлари, эиг берқарорлари эса оксидларидир.

Хлорнинг оксидларидан қуйидагилар маълум: хлор (I). оксид Cl_2O , хлор (IY)оксид ClO_2 ва хлор (VII)оксид Cl_2O_7 (яъни перхлорат ангидрид).

Хлор (I)оксид гипохлорит кислота HClO га, хлор (VII)оксид перхлорат кислота HClO_4 га мувофиқ келади. Хлор (IY)оксид ишқорлар билан реакцияга киришиб, иккита кислота: хлорат кислота HClO_3 ва хлорит кислота HClO_2 тузлариии ҳосил қилади. Хлорнинг кислородли бирикмалари орасида гипохлорит ва хлорат кислоталарнинг тузлари амалий жиҳатдан кўпроқ аҳамиятга эгадир. Улар ишқор эритмаларига хлор таъсир эттириш йули билан олинади. Бу реакцияга ҳарорат катта таъсир этади. Совукда ишқор эритмасига хлор таъсир эттирилса, гипохлорит ва хлорид кислоталарнинг тузлари ҳосил бўлади. Бу тузларнинг эритмаси жавел суви деб аталади ва техникада туқималарни оқартиришда ишлатилади. Жавел суви ош тузи эритмасини электролиз қилиш йули билан тайёрланиши мумкин. Электролиз натижасида ҳосил бўлган хлор ва ишқор ўзаро таъсирлашиб, жавел суви ҳосил қилади. Хлорнинг кальций гидроксид билан ўзаро таъсиридан хлорли оҳак, бошқача айтганда деб аталувчи техника мақсулоти олинади. Унинг асосий таркибий қисми кальций гипохлорит $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ дир:



Туқималарни гипохлорит кислота тузлари билан оқартириш кислота қуйидаги схема буйича парчаланганда чиққан кислороднинг буюк моддаларни оксидлашига асосланган:



Гипохлорит кислота шу кислота тузларидан сув иштирокида ҳаводаги карбонат ангидрид билан ҳам сиқиб чиқарилиши (ҳосил қилиниши) мумкин. Қайноқ ишқор эритмаси орқали хлор ўтказилганда аввал гипохлорит кислотанинг тузи ҳосил бўлади, сунгра бу туз парчаланиб, хлорат кислотанинг тузини ҳосил қилади.

Хлорли оқакнинг олиниши ва хоссалари

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

100 — 200 мл қажмли стаканчага 3—4 г кальций гидроксид солиб, унинг устига 15—20 мл сув солинга чайкатиб. Аралашмани 30° гача қиздириб, унга хлор юборинг.

Хлор билан кальций гидроксиднинг ўзаро таъсири натижасида майда кристаллардан иборат чўкма ҳолида хлорли оқак ҳосил бўлади.

Чўкмани филтрлаб, икки қисмга бўлинг. Бир қисмининг устига хлорид кислота кўйинг ва бунда хлор ажралиб чиқишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг. Иккинчи қисмини сувда эритиб, унинг устига фуксин эритмасидан кўйинг. Эритманинг рангсизланишини кузатинг.

Хлорли оқакнинг ўткир эритмасига кобальтнинг бирор тузи эритмасидан озгина кўйинг. Пробиркани қиздиринг. Кислороднинг ажралиб чиқишини кузатинг (учи яллиғланиб турган чўп билан синаб кўринг). Кальций гипохлорит каталитик парчаланади. Реакция тенгламасини ёзинг.

НС1 нинг бертоле тузида оксидланиши

Пробиркага KClO_3 кристаллардан солиб, унинг устига ўткир хлорид кислотасидан озгина кўйинг ва бир оз қиздиринг. Хлор ажралиб чиқишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

KClO_3 нинг концентрланган H_2SO_4 билан ўзаро таъсири

Қуруқ пробиркага KClO_3 кристаллардан бир нечтасини солиб пробирканинг штатив қисқичига маҳкамланг. Пипеткага концентрланган сульфат кислота олиб, шу кристалларга томизинг. Сабзи ранг тусли хлор (IV) оксид ажралиб чиқишини кузатинг.

Бу реакцияда ClO_2 дан ташқари KClO_3 ҳам хос бўлишини эътиборга олиб, реакция тенгламасини ёзинг.

Шакар билан KClO_3 дан иборат аралашмани ёндириш

Бертоле тузи толқондан озгина олиб уни шунча кукуни билан аралаштиринг. Иккита пробирка олиб, уларнинг хар бирига бертоле тузининг ва калий йодиднинг эритмасидан озгинадан кўйинг. Хеч қандай ўзгариш бўлмаслигига эътибор беринг. Сўнгра пробиркалардан бирига озгина сульфат кислота кўйинг. Бунда эркин йод ажралиб чиқиши натижасида суюқликнинг кўнғир тусга киришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Бу тажриба шуни кўрсатадики, эритмадаги оксидлаш хоссаси HClO_3 нинг тузларига эмас, балки кислотанинг ўзига характерлидир.

КС1О₃ билан олтингугуртдан иборат аралашманинг портлаши

Эзиб толқон килинган КС1О₃ ва олтингугурт куқунларини бир бўлак қоғоз устида чўп билан яхшилаб, аммо жуда эҳтиёт бўлиб аралаштиринг. Аралашмани темир пластинкага солиб, болғача билан уринг; аралашма портлайди.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Гипохлорит кислотанинг ўювчи натрий билан нейтралланиш реакцияси тенгламасини ионли шаклда ёзинг.

2. Бертоле тузига КС1 аралашганлигини қандай усул билан билиш мумкин?

3. Жавел суви олишда Туз нима учун 20° дан паст ҳароратда электролиз қилинади?

4. Гипохлорит кислота тузлари оқартириш хоссасига эга, хлорит кислота тузлари эса бундай хоссага эга эмас, бунинг сабаби нима?

5. 112 г ўювчи калийнинг қайноқ эритмаси орқали хлор ўтказилганда неча грамм КС1О₃ ҳосил бўлади? Бу реакцияда ўювчи калийнинг қанча қисми бертоле тузи ҳосил қилиш учун кетади?

6. Бертоле тузидан хлорни қандай усул билан ажратиб олиш мумкин?

КИСЛОРОД

Кислород даврий системадаги VI группанинг типик элементиدير. Кислород атомининг сиртки қаватида олтига электрони бор ва, шунинг учун, у иккита электронни осонлик билан бириктириб олади; кислород OF₂ дан боиқа қамма бирикмаларида манфий икки валентли бўлади, OF₂ да эса мусбат икки валентлиدير. Кислород рангсиз ва хидсиз газ, ҳаводан бир оз оғир; -183° да кайнайди. 0° да 100 ҳажм сувда 5 ҳажм кислород эрийди.

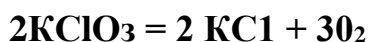
Кислород кимёвий актив элементدير. У инерт газлар, фтор, хлор, бром, йод, олтин ва платинадан бошқа қарийб ҳамма элементлар билан бевосита бирикади. Кислороднинг элементлар билан ҳосил қилган бирикмаси оксидлар деб аталади. Туз ҳосил қилувчи ва туз ҳосил қилмовчи оксидлар бўлади. Асосли, кислотали ва амфотер оксидлар туз ҳосил қилувчи оксидлардир. Гидратлари асос бўлган оксидлар асосли оксидлар дейилади. Асосли оксидлар кислоталар билан реакцияга киришиб, тузлар ҳосил қилади.

Гидратлари кислота бўлган оксидлар кислотали оксидлар (бошқача айтганда, ангидридлар) дейилади. Кислотали оксидлар ишқорлар билан реакцияга киришиб, тузлар ҳосил қилади.

Амфотер оксидлар қам асосли оксидларнинг, зам кислотали оксидларнинг хоссаларини намоён қилади. Улар кислоталар билан зам, иққорлар билан зам таъсирлашганда туз ҳосил қилади. Уларнинг гидратлари амфотер бўлади, яъни зам кислоталар, зам асослар хоссаларини намоён қилади. Туз ҳосил қилмовчи оксидлар бетараф оксидлар деб зам аталади. Бундай оксидлар гидратлар ҳосил қилмайди ва кислоталар билан зам, инқорлар билан зам Реакцияга киришмайди.

Лабораторияда кислород таркибида кислород бўлган бекарор бирикмаларни парчалаш йули билан олинади; бундай бирикмалар каторига бертоле тузи, калий перманганат, натрий пероксид, симоб (II)оксид ва боиқалар киради. Бу моддалар Киздирилганда парчаланаяди ва кислород ажралиб чиқаяди.

Лабораторияда кислород олиш учун, кўпинча, бертоле тузи (калий хлорат) ишлатилади. У киздирилганда қуйидаги тенгламага мувофиқ ажралади:



Катализатор сифатида Марганец (IV)оксид қўшилса, бу реакция анча тезлашади ва пастрок ҳароратда ҳам боради.

Реакция тезлигини ўзгартирадиган, лекин реакция дан кейин таркиби ва миқдори ўзгармай қоладиган моддалар катализатор деб аталади.

Молекуласи икки атомли бўлган кислороддан ташқари, уч атомли молекуладан таркиб топган Оз озон гази ҳам бўлади.

Озон — ҳаво ранг газ. Унинг суюкланиш ҳароратси — 251° , кайнаш ҳароратси— 112° . Сувда кислородга қараганда яхши эрийди, яъни 0° да 100 ҳажм Сувда 49 ҳажм озон эрийди.

Озон одатдаги ҳароратда барқарор, киздирилганда эса осонлик билан кислородга айланади. Ундан бир атом кислород осонлик билан ажралиб чиқадиганлиги учун кучли оксидловчи ҳисобланади.

Озон озонатор деб аталувчи асбобда кислородга осойишта разряд таъсир эттириш йўли билан олинади, барий пероксидга концентранган сульфат кислота таъсир эттирилса ҳам озон ҳосил бўлади.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Техкокимёвий тарози ва тошлар. 2) Кислород тулдирилган газометр. 3) Қисқичлари бўлган штатив. 4) Горелка. 5) Пробкаси бўлган ёки шиша пластинка билан беркитиладиган шиша банкалар ёки цилиндрлар (4 дона). 6) Шиша ванна. 7) Чинни косача. 8) Газ ўтказувчи найи бўлган пробирка

(49расм). 9) Тигель қисқич. 10) Моддаларни ёндириш учун темир қошиқчалар (2 дона). 11) Пробиркалар ва улар учун штатив.

Реактивлар ва материаллар.

1) Олтингугурт (таёкчалари). 2) Магний (лентаси). 3) Писта кўмир (бўлакчалари). 4) Кизил фосфор. 5) Темир (сим).

6) Марганец (IV)оксид MnO_2 . 7) Барий пероксид BaO_2 . 8) Калий хлорат $KClO_3$. 9) Калий нитрат KNO_3 . 10) Лакмусли коғоз. 11) Фильтр KOH . 12) Чуплар. 13) Крахмал клейстери. 14) Ош тузи. 15) Қор ёки муз. 16) Пўлат сим.

Эритмалар.

1) Сульфат кислота (концентрангани). 2) Калий йодид KI .

Кислороднинг олиниши

Тажриба учун яхши майдаланган калий хлорат ва Марганец (IV)оксид кукуни олинади.

Бертоле тузи, билан ишлашда. эҳтиёт бўлиш керак, чунки унга ёнувчи моддалар (KOH , кўмир ва боикалар) озгина аралашган бўлса, иққаланиш ёки қиздириш вақтида кучли портлаш юз бериши мумкин. Марганец (IV) оксиди баъзан, органик моддалар аралашиб қолган бўлиши қам мумкин. Уларни йўқотиш учун MnO_2 яхшилаб қиздирилади.

Тоза пробиркага 0,3 г чамаси $KClO_3$ солинг ва пробиркани штатив қисқичига ўрнатинг. Пробирка тубини олдин секин ва эҳтиётлик билан, сунгра эса қаттиқроқ қиздириг. Туз. суюкланиб, газ ажралиб чиқа бошлагач, бу газни синаб курит учун пробирка оғзига учи яллигланиб турган чупни эҳтиётлик билан туширинг.

Бошка бир тоза ва қуруқ пробиркага 0,3 г чамаси $KClO_3$ солинг. Пробиркани штативга ўрнатинг ва тузни мумкин қадар пастроқ ҳароратда ' суюклантиринг. Горелкани олиб қўйинг, уша зақотиёк пробиркага яхшилаб қиздириб олинган MnO_2 порошогидан солинг ва пробиркага учи яллигланиб турган чупни туширинг (чуп тузга тегмасин). Иккала тажрибада кислороднинг ажралиб чиқиш тезлиги икки хил эканига эътибор беринг.

Кислород йиғиш

Технокимёвий тарозида $KClO_3$ дан 5 г ва қиздириб олинган MnO_2 кукунидан 3 г тортиб олинг. Уларни чинни косачада шиша таёкча ёрдами билан аралаштириб, аралашмани қуруқ пробиркага солинг. Пробиркани аралашмаси билан бирга тортинг (оғирлик а). 49расмдагидек асбоб ясанг. Газ йиғиш учун мўлжалланган цилиндрга сув тулдиринг, Сунгра уни шиша пластинка ёки пробка билан беркитинг, цилиндрий тункариб, ярмигача сув солинган ван нага туширинг ва сув остида цилиндрининг орзини очинг.

Газ ўтказувчи найнинг учини сувдан чиқаринг ва аралашмани пробиркага бир текис ёйиб қўйиб, уни қиздира бошланг Пробиркани олдин бутун узунлиги бўйлаб аста секин қиздириш, сунгра уни гокоридан бошлаб, кислород ажралиб чиқиши тамом булгунча қиздириш. Қиздирганда шиша эриб кетмасин. Газ ўтказувчи най огзига учи яллиғланган чўпни тўтиш йўли билан кислород ажралаётганига қаноат ҳосил қилингандан сунг, най огзини сув тулдирилган цилиндр остига тиқинг. Цилиндрга ичида озгина сув колгунча кислород тулдириш Газ ўтказувчи найни сувдан чиқариб олинг ва шундан кейингина қиздиришни тухтатинг (нимаучун?). Цилиндрнинг огзини сув остидаёк шиша пластинка ёки пробка билан беркитиб, уни сувдан чиқариб олинг ва стол устига қўйинг. Худди шундай қилиб, яна учта цилиндрга (ёки банкага) кислород йиғинг. Аралашма солинган пробиркани $KClO_3$ тамоман ажралгунча қиздириш. Тажриба тамом бўлгандан кейин, газ ўтказувчи найни сувдан чиқаринг ва, сунгра, горелкани пробирка остидан олиб қўйинг. Тўртта идишни тўлдиришга кислород етмаса, қолган идишларни газометрдаги кислород билан тулдириш. Кислород билан тулдирилган банкаларни 3тажриба учун сақлаб қўйинг.

$KClO_3$ ва MnO_4 аралашмаси солинган пробиркани совутиб, сунгра тортиб куриш (оғирлик b). (a — b) айирма ажралиб чиққан кислороднинг оғирлигига тенг. 5 г $KClO_3$ дан назарий жизатдан кзнча (оғирлик c) кислород ҳосил бўлишини ҳисоблаб чиқаринг. Назарий жизатдан олганда ҳосил бўлишимумкин бўлганига Қараганда неча процент кислород чиққанини қуйидаги формуладан ҳисобланг.

$$X = \frac{a-b}{c} * 100$$

Моддаларнинг кислородда ёниши

Бу тажрибада 2тажрибада кислород билан тулдирилган идишлардан фойдаланилади.

- а) Темир қошиқчага олтингугуртнинг кичик бир булагини солинг, уни горелка алангасида ёндириш ва кислородли идишга секин аста тушириш (50расм). Олтингугуртнинг ҳавода ва кислородда ёниши ҳар хил бўлишига эътибор беринг. Ёниш тамом бўлгандан сунг идишни беркитинг ва олтингугуртнинг ёнишидан ҳосил бўлган мазсулотни сувда, чайкатиб туриб, эритинг.
- б) Олтингугурт ўрнига озгина кизил фосфор олиб, шу тажрибани такрорланг.
- в) Кислородли банкага ёндирилган магний лентасини темир қискич билан ушлаб тушириш (ёниб турган магнийга қўп қараб турманг, зарар қилади)сунг магний оксидни сув билан чайқатинг.

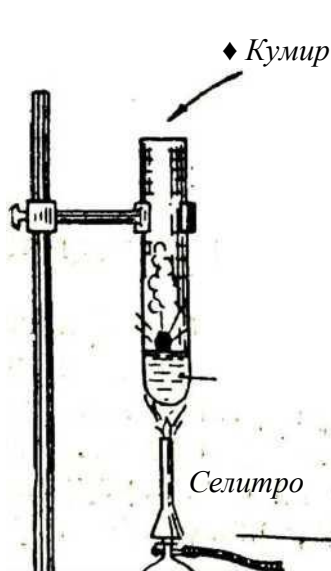
г) Чўпга тиқиб қўйилган пулат сим кўмирнинг кичик бўлагини ўрнатинг. Кўмирни горелка алангасида чўғлатиб, кислородли банкага тушинг. Темир учкун сачратиб ёнади.

Олтингугурт

Темир



Олинган моддаларнинг ёнишидан ҳосил бўлган оксидларнинг эритмаларини қизил ва қуқ лакмусли коғозлар билан синаб кўринг. Олинган моддаларнинг ёниш реакцияси ва ҳосил бўлган олтингугурт, фосфор ва магний оксидларини сув билан бириктириш реакциясининг тенгламаларини ёзинг.



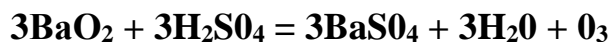
Курук пробирканинг учдан бир қисмига калий нитрат солиниг. Пробиркани металл штативга вертикал қолатда урнатинг ва туз суюқлангунча киздириг.

Суюқланган массада газ пуфакчалари (кислород) ажралиб чиқа бошлагач, бир булак кумирни кискич билан ушлаган ҳолда горелкада чўғлатиб пробирка ичига солиниг (51расм). Қиздиришни тухтатинг. Кўмир пробирка ичида сакраб-сакраб, ёруғ аланга бериб ёнади; баъзи вақтда кўмир пробирка ичидан учиб чиқади (эҳтиёт бўлинг!). Кўмир ёниб бўлган дан сунг пробиркага кичик бир бўлак олтингугурт ташланг.

Суюқпантирилган селитрада кумлрнинг ёниши.

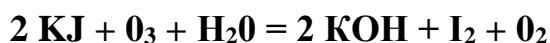
Озоннинг ҳосил бўлиши

Бир пробиркага озгина барий пероксид кукуни, иккинчи пробиркага 2 мл концентрланган сульфат кислота солиниг. Иккала пробиркани идишдаги совуқ сувга (ёки, яхшиси, қор билан ош тузидан иборат совутувчи аралашмага) тушириб совутинг. Сульфат кислотани барий пероксид устига қўйинг ва совутишни давом эттириб туриб, шиша таёкча билан аралаштиринг. Реакция қўйидаги тенгламага мувофиқ боради:



Озонни хидидан (эҳтиётлик билан хидланг) ва КJ эритмаси билан ҳўлланган кизил лакмусли коғознинг ёки КJ эритмаси, ва крахмал клейстери

билан хўлланган фильтр коғознинг кўкаришидан билиш мумкин. КJ га озон таъсир этганда бундай реакция бўлади:



Лакмус коғоз ҳосил булаётган ишкор таъсиридан, крахмал клейстери эса йод таъсиридан кўкаради.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Кўйидаги оксидларнинг сув билан оксидлар сув билан бирикса ишкор ҳосил бўлишини айтиб беринг.

2. Al(OH)_3 , Si(OH)_2 ва Fe(OH)_3 нинг иарчаланишидан ҳосил бўладиган оксидларнинг формулаларини ёзинг.

3. Хвжми 20 л газометрни кислород билан тулдириш учун $2 \text{ KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ тенгламага мувофиқ, қанча калий перманганатни парчалаш керак? (Нормал шароит деб ҳисоб килинг.)

4. KClO_3 , H_2O_2 ва BaO_2 нинг ҳар биридан 20 г дан олиб парчаласак, уларнинг ҳар қайсисидан неча грамм кислород ҳосил бўлади?

ВОДОРОД

Водород атоми битта мусбат заряд (протон)ли ядродан битта электрондан иборат. Водород атоми бошқа элемент (металлоид) атомлари билан бирикканда, одатда, электрон беради ва, натижада, мусбат зарядга эга бўлиб қолади. Шунинг учун, водороднинг валенти + 1 га тенг. Баъзи ҳолларда (жуда актив металллар билан реакцияга киришганда) водород атоми электрон бириктириб олиб, манфий зарядланиб қолиши ҳам мумкин. Водороднинг металллар билан ҳосил қилган бирикмалари гидридлар дейилади. Водород одатдаги шароитда рангсиз, хидсиз газдир. У ҳамма газлардан ҳам енгил, ҳаводан эса қарийб 14,5 марта енгил (нормал шароитда 1 л водород тахминан 0,09 г келади). Унинг суюкланиш ҳарорати 259° , қайнаш ҳарорати -253° .

Водород молекуласи ўзаро маҳкам боғланган иккита атомдан иборат. Шунинг учун одатдаги ҳарорати водород молекуласиинг кимёвий активлиги кам бўлади, у одатдаги ҳароратда фақат фтор билан ва хлор билан (кучли ёруглик таъсирида) бирикади. Ҳарорати нинг ортиши билан водород молекуласиинг атомлари орасидаги боғланиш бўшашади ва шу билан водороднинг активлиги ортади. Водород металлоидлар билан осон бирикади.

Водород кислородда ва ҳавода ёниб сув ҳосил қилади. Водороднинг кислород билан (ёки ҳаво билан) аралашмаси қиздирилганда портлайди. Икки қажм водород ва бир қажм кислороддан иборат аралашма жуда кучли портлайди ва қалдироқ газ деб аталади.

Юқори ҳароратда водород кўп бирикмалардан, масалан, кўпчилик металл оксидлардан кислородни тортиб олади ва демак, қайтарувчи хоссасини намоён қилади.

Водород қайтарувчи хоссасини гидрогенизация вақтида ҳам, яъни бошқа моддалар билан бириккан вақтида ҳам намоён қилади.

Водород атом ҳолида, яъни ажралиб чиқиш пайтида энг активдир. Лабораторияда водород, кўпинча, рухга хлорид кислота ёки сульфат кислота таъсир эттириш йули билан олинади. Бундан ташқари, баъзи металлларга сув ёки ишқор таъсир эттириб ва сувни электролиз қилиб ҳам водород олиш мумкин.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Кислород тулдирилган газометр. 2) Водород олиш учун тайёрланган Кипп аппарати. 3) Водород олиш асбоби (200 мл ҳажмли банка, таги тешик пробирка, шиша най, резина най, қисқич, иккита пробирка). 4) Қискичли штатив. 5) Горелка. 6) Учи чўзилган най ва пробкаси бор пробирка. 7) 200—300 мл ҳажмли шиша цилиндрлар (3 дона). 8) Шиша ванна. 9) 50—100 мл ҳажмли стакан. 10) Шиша пластинкалар (3 дона). 11) Пробиркалар ўрнатирилган штатив.

Реактивлар ва материаллар

1) Рух (гранулалари). 2) Алюминий (қириндиси). 3) Мис II)оксид CuO .

Эритмалар.

1) Сульфат кислота H_2SO_4 (1:5). 2) Ўювчи натрий NaOH (10% ли). 3) Калий перманганат KMnO_4 (0,1 н.).

Кислотага металл таъсир эттириш йули билан водород олиш

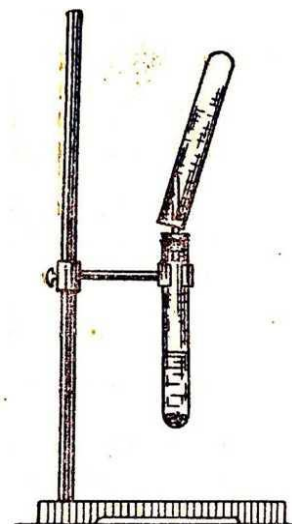
Учи чўзилган шиша най ўтказилган пробкали пробиркадан иборат асбоб йиғинг. Пробиркага бир неча бўлак рух солиб, пробирканинг $\frac{1}{3}$ қисмига суюлтирилган H_2SO_4 куйинг. Най ўтказилган пробкани пробиркага зич қилиб тикиб, пробиркани штативнинг қисқичига вертикал ҳолатда ўрнатинг. Газ ажралиб чиқишини кузатинг.

Най орқали чиқаетган водородда ҳаво бор йуклигини текшириб кўринг. Бунинг учун бир пробиркани учи чўзилган най устига тункариб, ярим минут ушлаб туринг пробиркани олинг ва уни ағдармай, ёниб турган горелкага яқинлаштиринг. Агар пробиркага тоза водород йиғилган бўлса, осойишталик билан ёниб (ёнган вақтда кучсиз товуш эшитилади), оч ҳаво ранг аланга ҳосил ҳилади.

Агар пробиркадаги водородга ҳаво аралашган бўлса, аралашма секинроқ портлайди ва кучли товуш чиқади. Бундай ҳолларда газнинг тозалиги яна синаб кўрилади.

Асбобдан чиқаетган водороднинг тозалигига ишонч ҳосил килганингиздан сўнг, учи чўзилган найдан чиқаетган газни ёндиринг.

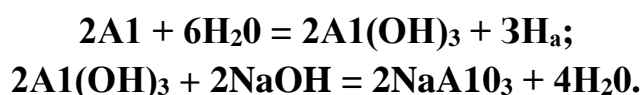
Водород алангаси устига қуруқ стакан тутинг. Стакан деворларида майда водород олиш сув томчилари ҳосил бўлишини кузатинг.



Ишқорга металл таъсир эттириш йули билан водород олиш

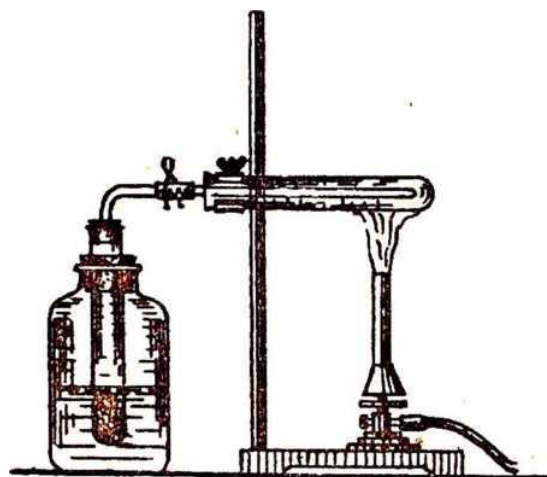
Юқоридаги тажрибада кўрсатилган асбобнинг пробиркасига ўювчи натрий эритмасидан кўйинг ва унинг устига алюминий қириндисидан озгина солинг. Газ чиқишини кузатинг. Учи чўзилган най ўтказилган пробка билан пробиркани беркитинг ва асбобдаги ҳаво батамом сиқиб чиқарилганини билиш учун чиқаетган газни ёқиб кўринг.

Алюминий билан NaOH эритмаси орасида бўладиган реакция икки босқичда боради:



Қалдироқ газнинг портлаши

Кичироқ бир цилиндрни (ёки пробиркани) сув билан тулдириг ва оғзини шиша пластинка билан беркитиб, сувли ваннага тункаринг. Цилиндрнинг 1/3 қисмини кислород билан (газометрдан) ва 2/3 қисмини водород билан (Кипп аппаратидан) тўлдириг.



Мис (II)оксидни водород билан қайтариш.

Цилиндрни тункарилган ҳолда у шланг ва орзини шиша пластинка билан беркитиб, сувли ваннадан олинг. Цилиндрни сочик билан уранг ва оғзини очиб, горелка алангасига тутинг. Портлашни кузатинг.

Водороднинг қайтариш хоссаси

Озгина мис (II)оксид солинган қуруқ пробиркани штатив қисқичига туби оғзидан баландрок қилиб ўрнатинг.

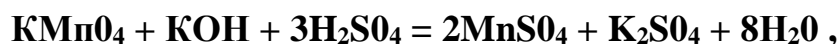
Водород олиш учун, суюлтирилган сульфат кислота солинган банка, банканинг оғзи беркитиладиган пробкага ўрнатилган туби тешик пробирка (пробирканинг пастки қисмига рух бўлакчалари тулдирилган бўлади) ва пробиркадан газ чиқариб турадиган ҳамда қисқичи бўлган найдан иборат асбоб ясанг. Рухли пробиркани сульфат кислотага тушириб, қисқични олинг, ажралиб чиққётган водороднинг тозалигини билиш учун, бошқа бир бўш пробиркани водород билан тўлдириб, алангага тутинг.

Шундан кейин водородни мис (II)оксид солинган пробиркага олдин уй хароратида, сўнгра киздириб туриб, юборинг. Пробирканинг деворларига сув томчилари йиғилишини ва мис (II)оксид рангининг ўзгаришини кузатинг. Мис (II)оксиднинг ҳаммаси реакцияга киришиб бўлгандан кейин, киздиришни тухтатинг ва водород юборишни давом эттириб туриб, пробиркани совутинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Ажралиб чиқиш пайтидаги водород H_2SO_4 нинг суюлтирилган эритмасига $KMnO_4$ эритмасидан бир неча томчи кушиш йули билан эритмага ранг беринг, рангли эритмани иккита пробиркага бўлинг.

Бир пробиркага таркибида мишьяк бўлмагқн рух бўлакчаларидан ташланг, бошқа пробиркага Кипп аппаратидан водород юборинг. Пробиркалардаги эритмалар рангининг ўзгариш тезлигини кузатинг. Эритмаларнинг хар хил тезлик билан рангсизланиш сабабини тушунтиринг.

Калий перманганатнинг водород билан қайтарилиш реакцияси қўйидаги тенглама билан ифодаланади:

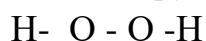


Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Водород олишнинг ўзингизга маълум усуллари айтиб беринг.
2. Қалдирок газ алангасининг ҳарорати водороднинг ҳавода ёнгандаги алангасининг ҳароратидан нима учун юқори?
3. Одатдаги водород фаол дейиладиган водороддан нима билан фарқ қилади?
4. 6 л қалдирок газнинг портлашидан (нормал шароитда) неча грамм сув ҳосил бўлади?
5. 0,6 г водород ва 3,26 г кислороддан иборат аралашма портлатилганда қайси газдан неча грами реакцияга киришмай қолади?
6. Сульфат кислотага неча грамм рух таъсир этирилганда нормал шароитда 5,6 л водород олиш мумкин?
7. 20 г мис (II) оксидни қайтариш учун неча грамм водород реакцияга киришиши керак?

ВОДОРОД ПЕРОКСИД

Водород пероксид H_2O_2 — рангсиз, киймга ўхшаш суюқлик бўлиб, солиштирма оғирлиги 1,46 га тенг. Унинг структура формуласи бундай:



Водород пероксид беқарор бирикма бўлиб, хатто совуқда ҳам парчаланади; водород пероксид сувдаги суюқ эритмаларида (айниқса кислота иштирокида) анча барқарордир. Аммо у, суюлтирилган эритмаларида ҳам баъзи катализаторлар [марганец (IV) оксид, ишқор ва бошқалар] иштирокида тез парчаланади. Водород пероксиднинг сувдаги эритмаси кучсиз кислота хоссасига эга. У асослар билан алмашилиш реакциясига киришиб, металл пероксидлар деб аталувчи тузлар (Na_2O_2 , BaO_2 ва бошқалар) ҳосил қилади.

Водород пероксид кучли оксидловчидир, унинг шойини, мўйнали оқартишда, суратларни асли ҳолига келтиришда ва медуинада (томоқни чайқаш, яраларни ювиш ва бошқалар учун) ишлатилиши ана шу хоссасига асосланган. Водород пероксид баъзи реакцияларда қайтарувчи ҳам бўлади.

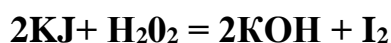
Водород пероксид оксидловчи сифатида реакцияга киришганда парчаланиб, атом ҳолидаги кислород чиқаради. Водород пероксид қайтарувчи сифатида реакцияга киришганда эса унинг парчаланиши атомар (атом ҳолидаги) водород ва молекула ҳолдаги кислород ҳосил бўлиши билан боради.

Водород пероксид, одатда, барий пероксид BaO_2 га ёки натрий пероксид Na_2O_2 га суялтирилган H_2SO_4 таъсир эттириш йули билан олинади.

Эритмадаги водород пероксидни қуйидаги реакциялар ёрдами билан билиб олиш мумкин:

а) кислотали муҳитда H_2O_2 нинг $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ билан таъсирлашувида сувга қараганда эфирда яхши эрийдиган кук рангли бекқарор хром пероксид CrO_3 ҳосил бўлади;

б) кислота иштирокида H_2O_2 нинг KI билан таъсирлашувида эркин йод ажралиб чиқади ва эритмани сарик ёки қуңғир тусга киритади. Бунда қуйидаги реакция бўлади:



Йод борлигини крахмал клейстери ёрдами билан ҳам билса бўлади. Крахмал клейстери йод таъсирида кўкаради.

Кейинги реакция биринчи реакциядан кўра сезгиррок, яъни водород пероксиднинг оз миқдордагисини ҳам билиб олишга имкон беради.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози ва унинг тошлари. 2) 25 мл ли ўлчов цилиндри. 3) Воронка. 4) Пробиркалар ўрнатилган штатив. 5) Шиша таёкча.

Реактивлар ва материаллар.

1) Натрий пероксид Na_2O_2 . 2) Барий пероксид BaO_2 . 3) Марганец (IY) оксид MnO_2 . 4) Эфир. 5) Крахмал клейстери. 6) Муз. 7) Одми шерс. 8) Лакмуслий қоғоз. 9) Фильтр қоғоз. Чўплар.

Эритмалар.

1) Водород пероксид H_2O_2 (30% ли ва 3% ли). 2) Сульфат кислота H_2SO_4 (2н.). 3) Сувли аммиак NH_4OH (2н.). 4) Барий гидроксид $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (тўйингани). 5) Кўрғошин нитрат $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (0,5 н.). 6) Қумуш нитрат AgNO_3 (0,1 н.). 7) Калий йодид KI (0,1 н.). 8) Калий бихромат $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0,5 н.). Водород сульфидли сув H_2S .

Водород пероксидни топиш реакциялари

а) Пробирканинг $1/3$ қисмига сув қўйинг, унинг устига калий бихромат эритмасидан 2 — 3 томчи ва суюлтирилган H_2SO_4 дан 2 — 3 томчидан томизинг. 0,5 мл эфир ва 3% ли H_2O_2 нинг 3% ли эритмасидан озгина қўйинг.

Пробиркани чайқатиб, суюкликни аралаштиринг ва эфир қаватининг бўялишини кузатинг.

б) Пробиркага H_2O_2 нинг 3% ли эритмасидан 1 мл қўйинг, унинг устига КJ эритмасидан 1—2 томчи ва суюлтирилган H_2SO_4 дан бир неча томчи томизинг. Аралашмага крахмал клейстеридан 1 — 2 мл қўшинг. Кўк ранг ҳосил бўлишини кузатинг.

Водород пероксиднинг ҳосил бўлиши

а) Пробиркага дистилланган сувдан 5 мл солинг ва шиша таёкча билан чайқатиб туриб, 3 — 4 дона натрий пероксид ташланг. Пробиркани қанчак остига тутиб совутинг ва кучсиз кислотали реакцияга келгунча (лакмусли қоғоз билан текшириб туриб) суюлтирилган сульфат кислота қўшинг. Эритмани икки пробиркага бўлиб қўйинг.

Блиринчи пробиркага эфир иштирокида $K_2Cr_2O_7$ эритмасидан қўшиб, иккинчисига эса крахмал клейстери иштирокида КJ эритмасидан қўшиб, H_2O_2 борлигини исботланг. H_2O_2 нинг ҳосил бўлиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

б) 5 мл суюлтирилган сульфат кислотали пробиркани музда совутиб ва ичидагини шиша таёкча билан аралаштириб туриб, унга барий пероксид порошогидан 1,0 граммни оз оздан қўшинг. $BaSO_4$ чўкмасидан лойкаланган суюкликни фильтрлаб олинг. Филтратда H_2O_2 борлигини исботланг. H_2O_2 нинг ҳосил бўлиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

Водород пероксиднинг каталитик парчаланиши

Пробиркага H_2O_2 нинг 3% ли эритмасидан 1—2 мл қўйинг ва унга озгина Марганец (IV)оксид солинг. Ажралиб чиқаётган газни учи яллиғланиб турган чуп билан синаб кўринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Водород пероксиднинг оксидлаш хоссаси

Пробиркага кўргошин нитрат эритмасидан қўйинг, унинг устига водород сульфидли сув қўшинг. кўргошин сульфиднинг қора чўкмаси ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Чўкмани фильтрлаб олинг, сув билан ювинг, сўнгра унга филтратда H_2O_2 нинг 3% ли эритмаси билан то оқаргунча ишлов беринг. Кўргошин нитрат H_2O_2 билан ўзаро таъсир этганда кўргошин сульфатга айланишини эътиборга олиб, реакция тенгламасини ёзинг.

Водород пероксиднинг қайтариш хоссаси

Пробиркага кумуш нитрат эритмасидан 2 — 3 мл қўйинг ва унинг устига ҳосил бўлган лойқа йўқолгунча аммиак эритмасидан томизиб туринг (ортиқча томизманг!)

Ҳосил бўлган эритмага H_2O_2 нинг эритмасидан қўшинг. Қора рангли ўукма (кумуш метали) ҳосил бўлишини ва газ ажралиб чиқишини (ёниб турган чуп билан синаб кўринг) кузатинг. Кузатилган ҳодисани изоққлаб беринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Водород пероксид билан оқартириш

Бир қийким одми шерстни суюлтирилган ишқор эритмаси билан ишлаб ёғини кетказинг ва H_2O_2 нинг 3% ли эритмаси солинган пробиркага туширинг. Бир неча соатдан кейин' шерсть рангининг ўзгарганини кўрасиз.

Барий пероксиднинг олиниши

$Ba(OH)_2$ нинг тўйинган эритмасига водород пероксиднинг 30% ли эритмасидан томизинг. $BaO_2 \cdot 8H_2O$ таркибли ялтирок ясси кристаллар чўки шини кузатинг.

Мавзу юзасидан машқлар ва масалалар:

1. Нима учун водород пероксидда ислоота хоссалари бор?
2. Водород пероксид қаерларда ишлатилади?
3. Натрий пероксиднинг ва барий пероксиднинг структура формулаларини ёзинг.
4. Водород пероксиди қайтарувчи бўлган реакцияларга мисоллар келтиринг.

БРОМ ВА ЙОД

Бром ва йод галогенлар группасига киради ва шунинг учун улар атомининг сиртқи қаватида, худди хлор атомидаги каби 7 та электрон бўлади. Бром ва йод атомлари биттадан электронни осон бириктириб олиб, манфий зарядли ионларга айланади. Хлор атомига ўхшаш, бром ва йод атомлари ҳам электрон бериши мумкин. Ҳозирги вақтда, хлор ва бромнинг шундай бирикмалари маълумки, уларда хлор ҳамда йоднинг энг юқори валентлиги 7 га тенгдир, фақат шундай бирикмалар олинганки, уларда бромнинг юқори валентлиги 5га тенг.

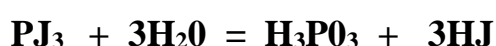
Крахмал клейстерни кўкартириш хусусияти йодга хосдир. Бу реакция ёрдам билан жуда оз миқдордаги йодни ҳам аниқлаш мумкин.

Бром ва йод, худди хлорга ўхшаш, кўпчилик металллар ва баъзи металлоидлар билан тўғридан тўғри бирикади.

Улар водород билан бирикиб (аммо хлорга қараганда секинрок бирикиб), водород бромид ва водород йодид газларини ҳосил қилади. Булар сувда эриганда бромид ва йодид кислоталар ҳосил бўлади.

HBr , HI ва уларнинг тузларини хар хил оксидловчилар билан оксидлаш орқали эркин ҳолдаги бром ва йод олинади.

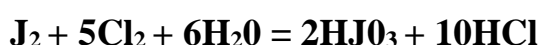
Водород бромид ва водород йодид худди водород хлоридга ўхшаш, уларнинг тузларига сульфат кислота таъсир эттириш йўли билан олинади. Аммо бунда водород галогенидларнинг бир қисми сульфат кислота билан оксидланиб, эркин ҳолдаги бром ва йод ажралиб чиқади. Бу реакцияда водород йодид айниқса осон оксидланади. Шунинг учун, бром ва йоднинг водородли бирикмалари, одатда, фосфорнинг тегишли бирикмаларига сув таъсир эттириш йўли билан олинади:



Бромнинг кислородли бирикмаларидан гипобромид кислота HBrO билан бромат кислота HBrO_3 ва уларнинг тузлари маълум.

Йодат кислотанинг тузи KIO_3 (бертоле тузига ўхшаш) қайноқ ишқор эритмасига йод таъсир эттириш йўли билан олинади.

Йодни сув иштирокида хлор ёки нитрат кислота билан оксидлаб, йодат кислота олиш мумкин:



Йодат кислотадан бошқа, перйодат кислота — HIO_4 ҳам маълум. Йоднинг кислородли кислоталари тузлари, одатда, сувда оз эрийди.

Тажриба қисми:

Асбоблар ва идишлар.

1) Технокимёвий тарози ва унинг тошлари. 2) Расмдагидек асбоб. 3) Қисқичли ва халқали штатив. 4) Қум ҳаммоми 5) Қурғошин ёки чинни тигель. 6) Горелка. 7) Воронка. 8) Чинни ховонча. 9) Чинни косача. 10) Асбестланган туз. 11) Пробиркалар ўрнатилган штатив. 12) Шиша таёкча. 13) Шиша пластинка. 14) Пичок. 15) 100 мл ҳажмли стакан.

Реактивлар ва материаллар.

1) Алюминий (кукуни). 2) Рух (кукуни). 3) Магний (кукуни). 4) Бром. 5) Йод. 6) Қизил фосфор. 7) Марганец (IV) оксид MnO_2 . 8) Калий хлорид KCl . 9) Калий бромид KBr . 10) Калий йодид KI . 11) Бензин (бензол ёки углерод сульфид). 12) Этил спирт C_2H_5OH . 13) Крахмал клейстери. 14) Лакмусли қоғоз. 15) Фильтр қоғоз.

Эритмалар.

1) Нитрат кислота HNO_3 . 2) Сульфат кислота H_2SO_4 3) Уювчи калий KOH . 4) Уювчи натрий $NaOH$. 5) Калий йодид KI . 6) Калий бромид KBr . 7) Калий бромат $KBrO_3$. 8) Қумуш нитрат $AgNO_3$. 9) Хлорли сув. 10) Бромли сув. 11) Йодли суви.

Бром ва йоднинг олиниши.

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

а) KBr нинг бир неча кристаллини озгина Марганец (IV) оксид билан аралаштириб, аралашмани пробиркага солинг ва унинг устига бир неча томчи концентранган сульфат кислота томизинг ва бир оз иситинг. Бромнинг қизил қўнғир буғи ажралиб чиқишини кузатинг (эктиёт бўлинг!). Реакция тенгламасини ёзинг.

б) Худди шундай реакцияни калий йодид билан ҳам қилиб кўринг. Йоднинг гунафша рангли буғи ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

в) KBr нинг ўткир эритмасига хлорли сув томизинг. Қўнғир қизил ранг пайдо бўлишини кузатинг (бромнинг сувдаги эритмаси ранги). Реакция тенгламасини ёзинг.

г) Пробиркадаги KI эритмаси устига, қўнғир ранг (йод эритмасининг ранги) пайдо бўлгунича, хлорли сув томизинг. Эритмада йод борлигини исбот қилинг. Бунинг учун бошқа пробиркага озгина крахмал клейстери солиб, унга синалаётган эритмадан бир неча томчи қўшинг. Кўк ранг пайдо бўлишини кузатинг.

д) Хлорли сув ўрнига бромли сув олиб, юқоридаги тажрибани такрорланг.

Алюминийни бром билан реакцияси

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

а) Пробиркага озгина бромли сув қуйиб, уни секин иситинг. Бромнинг кизил қўнғир рангли буғи ажралиб чиқишини кузатинг.

б) Пробиркага озгина сув солиб, унинг устига 1 мл чамаси бензол, кўйинг ва, чайқатиб туриб, бромли сув томизинг. Бунда бромнинг кўп қисми бензолда эрийди. Бромнинг бензолни тўв сариқ қўнғир тусга киритишини кузатинг.

в) Пробиркага 5 мл чамаси бромли сув қуйинг. Бир бўлак қоғозда озгина магний кукуни олиб, уни бромли сувга озгинадан (доимо чайқатиб туриб) солинг. Бромли сувнинг рангсизланишини ва магнийнинг эришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

г) Пробиркага бромдан озгина (эҳтиётлик билан!) қуйиб пробиркани штативга ўрнатинг ва бромни салгина иситинг. Бромли пробиркага алюминий кукунидан (яхшиси, қиздирилгак кукунидан) озгина ташланг. Алюминийнинг бромда ёнишини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Йоднинг хоссалари

а) қуруқ пробиркага йод кристалларидан солинг. Пробирка тагини салгина қиздириб, йоднинг буғланишини кузатинг. Пробирка деворларининг юқориги совуқ қисмида ўтириб қолаётган майда йод кристалларига аҳамият беринг.

Бромнинг хоссалари

б) Пробиркадаги йод кристалларининг устига 1 — 10 мл сув қуйиб чайқатинг. Суюқлик рангининг ўзгаришини кузатинг. Йод сувда яхши эрийдими? Ичида эримай қолган йод кристаллари бор эритмага калий йодид эритмасидан бир неча томчи қўшинг. Йод эрувчанлигининг ортишини кузатинг.

в) пробиркага йодли сувдан 56 мл қуйинг. Сўнгра унга 1 мл чамаси бензол қўшиб чайқатинг. Йоднинг бензолдаги эритмаси гунафша тусга киришини кузатинг.

г) Пробиркага 1—2 мл этил спирт қуйинг, унинг устига йод кристалларидан солиб чайқатинг. Йоднинг спиртда эришини кузатинг.

д) Тажриба мўрили шкафда ўтказилади. Чинни косачада рух кукуни билан йод толқонидан солиб аралаштиринг. Аралашмани бир неча томчи сув билан ҳуланг. Рухнинг йод билан шиддатли суратда бирикишини кузатинг. Бунда ZnI_2 ҳосил бўлади. Сув катализатор вазифасини ўтайди.

Пробиркага 2н. КJ ва 2н. КВг эритмаларидан 2—3 томчидан томизиб, унинг устига 0,5 мл чамаси бензол қўшинг ва доимо аралаштириб туриб, бир томчидан хлорли сув қуйинг. Бензол рангининг ўзгаришини кузатинг. Хлор аввал КJ ни оксидлайди, бу вақтда ажралиб чиқаётган эркин йод бензол қатламини гунафша тусга киритади, сўнгра ажралиб чиққан йод хлорда оксидланиб, йодат кислота HIO_3 ҳосил қилади, бу вақтда бензол рангсизланади. Хлорли сувдан яна қуйилса, бензол қатлами тўқ сариқ тусга киради. Бу ходиса эркин бром ажралиб чиқишини кўрсатади. Реакция тенгламасини ёзинг.

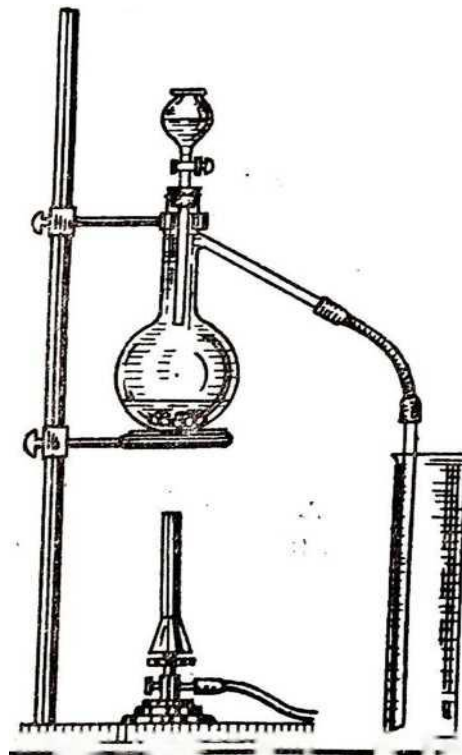
Бу Реакциялардан аналитик кимёда I' иштирокида Br' ни топишда фойдаланилади.

Бромнинг ва йоднинг водородли бирикмалари

(Тажриба мўрили шкафда ўтказилади)

а) куруқ пробиркага қизил фосфордан озгина солиб, унга томизгич воронкадан эҳтиётлик билан бир неча томчи бром қўшинг. Ҳосил қилинган фосфор (Ш) бромидга 2—3 томчи сув томизиб, озгина қиздириг. Ажралиб чиқаётган водород бромиднинг лакмусли хўл қоғоз қандай таъсир этишини синаб кўринг. Водород бромиднинг ҳосил бўлиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

б) расмда кўрсатилганидек асбоб йиғинг. Томизгич воронка ўрнатилган куруқ колбага яхши майдаланган 10 г йод ва яхши қуритилган 1 г қизил фосфор солиб аралаштириг. Воронкага озгина сув қуйинг. Йод билан фосфор аралашмасига сув томизинг. Ҳосил бўлаётган водород йодидни куруқ цилиндрга (ёки банкага) йиғинг ва цилиндр (ёки банка) оғзини шиша пластинка билан беркитинг. Сўнгра пробиркага озгина сув солиб, уни водород йодид билан тўйинтиринг (найни сувга теккизмай, сув бетига яқин ушлаб туриш керак).



Br' ва I' ионларининг реакциялари

Бир пробиркага KBr эритмасидан озгина, бошқа бир пробиркага KJ эритмасидан озгина қуйинг. Иккала пробиркага $AgNO_3$ эритмасидан қўшинг. $AgBr$ (сарғиш рангли) ва AgI (сарик рангли) чўкмаларнинг ҳосил бўлишини кузатинг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ионли формада ёзинг.

$HBrO_3$ даги бромни йод билан сиқиб чиқариш

Калий броматнинг концентрланган эритмасидан 2—3 мл олиб, унга сульфат кислотанинг суюлтирилган (3,5:1) эритмасидан ўшанча қўшингда озгина қиздириг. Таркибида бромат кислота бор ҳосил қилинган эритмага йод кристалларидаи бир нечасини ташланг ва яхшилаб чайқатинг. Реакцияга киришмаган йодни қолдириб, эритмани бошқа пробиркага қуйиб олинг. Эритмага озроқ бензол қуйинг.

Бензолнинг эркин бром учун хос сариқ қўнғир тусга киришини кузатинг.

Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Калий бромиддан қайси усуллар билан бром олиш мумкин?
2. Йодни ош тузи аралашмасидан қандай энг оддий усул билан тозалаш мумкин?
3. Эритмада йод ва калий бромид бор. Эритмада эркин йоднинг ва Br^+ ионининг борлигини қандай усул билан билиш мумкин?
4. Br^+ иони C Γ ионига қараганда анча кучли ва I^+ ионига қараганда анча кучсиз қайтарувчи эканлигини исботловчи далиллар келтиринг.
5. 100 мл бромда неча грамм молекула бром бор? Бромнинг солиштирма оғирлиги 3,12 га тенг.
6. Марганец (IV) оксид билан хлорид кислотадан ва йод билан сувдан қандай қилиб йодат кислота ҳосил қилиш мумкин?
7. Калий бромидга сульфат кислота таъсир эттириб HBr олишда нима учун сув қўшиб суюлтирилган кислота ишлатиш керак.

Тажриба қисми:

Темирнинг суюлтирилган кислоталар билан таъсири.

3 та пробиркага 1-2 мл.дан кислоталар эритмасидан солинг. Биринчи пробиркага хлорид кислота, иккинчи пробиркага сульфат кислоти, учинчи пробиркага нитрат кислота эритмаларидан қуйинг. Барча пробиркаларга озгинадан темир кукунидан қўшинг. Кузатинг. Қайси ҳолларда Fe^{+3} иони ҳосил бўлади. Пробиркаларга томчилатиб калий роданит эритмасидан қуйинг. Реакция тенгламаларини ёзинг. Темирнинг кислоталар билан таъсир этиши ва ионлар қўчишини изоҳланг.

. Темир (II) гидроксидини олиниши.

Янги тайёрланган темир (II) эритмасига томчилатиб ишқор эритмасини чўкма ҳосил бўлгунча қўшинг. Чўкма ҳосил бўлиш вақтини белгиланг ва унинг рангига эътибор беринг. Чўкмани яхшилаб аралаштириб бир неча дақиқага қолдиринг. Чўкманинг ранги қандай ўзгаради? Реакция тенгламаларини ёзинг.

Кобальт (II) гидроксидини олинши.

а) Кобальт (II) тузи эритмасидан 2-3 мл. олинг ва унинг устига ишқор эритмасидан озгина қуйинг. Асосли туз ҳосил бўлишига ва унинг рангига эътибор беринг. Ҳосил бўлган чўкмага кўпроқ миқдорда ишқор қўшинг. Кобальт (II) гидроксидининг рангига эътибор беринг ва реакция тенгламаларини ёзинг.

б) Юқоридаги тажрибада олинган кобальт (II) гидроксидини чўкмаси билан аралаштириб иккита пробиркага бўлинг. Биринчи пробиркани очик ҳавода қолдириб, иккинчи пробиркага эса 3 %ли водород пероксиди эритмасидан қўшинг. Нима кузатилади? Натижани темир (II) гидроксиди ҳосил бўлиш тажрибаси билан солиштиринг

Никель (II) гидроксидини олинши.

а) Никелнинг 2 валентли тузи эритмасидан 2-3 мл олинг. Устига ишқор эритмасидан озгина қуйинг. Ҳосил бўлган чўкма рангини кузатиб, реакция тенгламасини ёзинг.

б) Никель (II) гидроксиди эритмасини чўкмаси билан аралаштириб 3 та пробиркага қуйинг. биринчи пробиркани очик ҳавода қолдириб, иккинчи пробиркага водород пероксид эритмасидан қўшинг. Учинчи пробиркага эса 1-2 мл бромли сув ёки хлорли оҳак эритмасидан қўшинг. Қайси ҳолда никель (II) гидроксиди оксидланади. $Ni(NO)_3$ бор пробиркани қолдириб. Реакция тенгламаларини ёзинг. Темир (II), кобальт (II), никель (II) гидроксидларининг барқарорлигини ва қайтарувчилик ҳоссалари хақида ҳулоса қилинг.

Fe^{+2} ва Fe^{+3} ионларига ҳос сифат реакциялари

а) Янги тайёрланган Fe^{+2} сульфат эритмасига гексацианоферрат (III) калий эритмасидан (қизил қон тузи) қуйинг. Ҳосил бўлган чўкманинг рангига эътибор беринг. Ҳосил бўлган тунбул зангориси чўкмасини эътиборга олган ҳолда молекуляр ва ионли тенгламалар тузинг.

б) Темир (III) хлорид эритмасига гексацианофер (II) калий (сарик қон тузи) эритмасидан қуйинг. Ҳосил бўлган берлин лазури номли чўкманинг рангига эътибор беринг. Молекуляр ва ионли тенгламалар тузинг.

в) иккита пробиркага темир (II) сульфат ва темир (II) хлорид тузлари эритмасидан қуйинг ва уларга 1 томчидан калий роданит эритмасидан қўшинг. Нима кузатилишига эътибор бериб, реакция тенгламаларини ёзинг ва Fe^{+2} , Fe^{+3} ионларининг сифат реакциялари хақида ҳулоса чиқаринг.

Темир (II) ионининг қайтарувчмлмк ҳоссаси.

Янги тайёрланган темир (II) иони эритмасига 2 ҳажм сульфат кислота эритмасидан қўшинг ва томчилатиб калий перменгонат эритмасидан қўшиб боринг. Нима кузатилади? Реакция тенгламасини ёзинг.

Темир (III) ионининг қайтарувчмлмк ҳоссаси.

Темир (III) хлориди тузи эритмасига 1-2 томчи калий йодид эритмасидан қўшинг. Ҳосил бўлган модданинг рангига эътибор беринг. Устига бир неча мл бензол эритмасидан қўшиб, пробиркани яхшилаб чайқатинг. Бензолнинг ранги ўзгаришини кузатинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

Темир тузларининг гидролизи.

Темир (II) хлорид, темир (III) хлорид тузлари эритмасидан олинг. Хар бирига индикаторлардан қуйиб кўринг. Нима кузатилади? Тузларинг молекуляр ва ионли тенгламаларини ёзинг. Темир (II) хлорид, темир (III) хлорид тузлари хоссалари хақида хулоса чиқаринг.

Темир (III) хлорид тузи эритмасига сода эритмасидан қўшинг. Нима кузатилади? Реакция тенгламаларини ёзинг. Ҳосил бўлган чўкма таркибида карбонат кислотаси тузлари йўқлигини қандай исбот қиламиз?

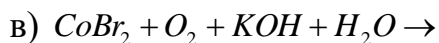
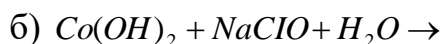
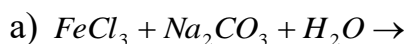
Мавзу юзасидан машқ ва масалалар:

1. Темир (III) ионининг темир (II) ионига айланишида иштирок этувчи қайтарувчиларга мисоллар келтиринг.

2. Метал ҳолдаги темирдан: а) темир (II) тузи; б) темир (III) тузларини қандай олиш мумкин? Реакция тенгламаларини тузинг.

3. Кобальт (II) ионини бром билан оксидлаганда ва кобальт (III) ионини бромид иони билан оксидлагандаэркин бром ҳосил бўлишини тушунтиринг.

4. Қуйидаги рекция тенгламаларини тугаланг ва тенглаштиринг;



Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Sh.M. Mirziyoyev Erkin va farovon demokratik O‘zbekiston davlatinibirgalikda barpo etamiz T. O‘zbekiston 2016 56 b
2. Sh.M. Mirziyoyev Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz T. O‘zbekiston 2017 yil 488 b
3. Shriver, M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong “Inorganic chemistry”, Oxford University Press, 2014, .
4. Gary L. Miessler, Poul J. Fischer, and Donald A. Tarr “Inorganic Chemistry” Fith edition Pearson 2014.
5. A .M. Eminov Q. A. Ahmerov, S.M. Turobjonov Umumiy va noorganik kimyodan laboratoriya mashg‘ulotlari Toshkent 2007 y
6. Миркомиллов Т.М., Мухиддинов Х.Х. "Умумий кимё", 1992 й.
7. N.A.Parpiev, X.R.Raximov, A.Muftaxov “Anorganik kimyo”, O‘kituvchi, 2000.
8. Toshpo‘latov YU., Isxocov SH.S. “Anorganik kimyo”, “O‘qituvchi”, 1992 yil, Toshkent
9. Raximov X.R. “Anorganik ximiya”, “O‘kituvchi”, 1984y., Toshkent.
10. Abduraximov A.A. “Qurilish kimyosi” « Sano» 2018 y Toshkent
11. Abduraximov A.A., Mavlanova M.E “Qurilish kimyosi” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha uslubiy qo‘llanma 2018 y Toshkent
12. Абдурахимов А.А., Мавланова М.Э. « Курилиш кимёси » фанидан ўқув қўлланма 2018, Тошкент.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
Қурилиш кимёси лабораториясида қоидалар.....	4
Тарози ва тортиш.....	5
Қаттиқ моддаларни қуритиш.....	17
Газ моддалар билан ишлаш.....	18
КИМЁДАГИ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР.....	19
Валентликдан фойдаланиб формула тузиш.....	19
Кимёвий формулалар бўйича ҳисоблаш.....	21
Кимёвий реакцияларнинг турлари.....	22
НООРГАНИК БИРИКМАЛАР.....	26
Кислота ва асосларнинг олиниш.....	26
Тузларнинг олиниши.....	27
КИМЁНИНГ ҚОНУНЛАРИ.....	35
Авогадро қонуни.....	37
Каррали нисбатлар қонуни.....	39
Эквивалентлар қонуни.....	39
Ҳажмий нисбатлар қонуни.....	40
Газ қонунлари.....	40
Атом тузилиши.....	42
Ядро реакциялари.....	42
Кимёвий боғланиш.....	49
Кристалл панжара турлари.....	50
Термокимёвий жараёнлар.....	53
Катализ жараёнлари.....	71
Электролитик диссоциация.....	86
Гидролиз жараёнлари.....	95
Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари.....	101
Ишқорий металлар.....	103
IV А ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	113
Қалай ва қурғошин.....	113
Углерод.....	117
Кремний.....	123
Азот гуруҳи элементлари.....	128
Фосфор.....	137
Мишьяк сурьма, висмут.....	141
Олтингургурт. Водород сульфид.....	146

Сульфит ангидрид. Сульфит кислота.....	150
Хлор ва водород хлорид.....	154
Кислород.....	160
Водород.....	165
Водород пероксид.....	169
Бром ва йод.....	172
Фойдаланилган адабиётлар.....	180

МАВЛАНОВА М.Э.

**“ҚУРИЛИШ КИМЁСИ” ФАНИДАН ЛАБОРАТОРИЯ ВА АМАЛИЙ
МАШҒУЛОТЛАР**

Ўқув қўлланма

"PRINT REBEL" МЧЖ матбаа корхонаси

*Қозғоз бичими 60x84 1/8. б/т.11,5. Адади 50 нусха.
Нархи: Келишилган олда. Буюртма рақами 2114
"PRINT REBEL" МЧЖ матбаа корхонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри Олмазор тумани,
Ўразбоев кўчаси, 35-уй.*