

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

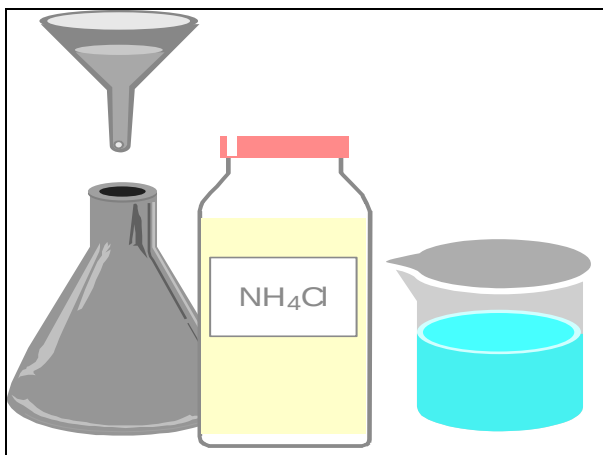
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

Кимё кафедраси

Касб таълими ва техник муҳандислик
бакалавриат йўналиши талабалари учун

**Кимё фанидан лаборатория
ва амалий машғулотлар**

ўтказиш учун услубий кўрсатма



Наманган – 2007

Кимё фанидан лаборатория ва амалий машғулотларни ўтказиш бўйича Касб таълими ва техник муҳандис бакалавриат йўналиши талабалари учун услубий кўрсатма Наманган муҳандислик-педагогика институти “Кимё” кафедрасининг 200__ йил “__” _____даги мажлисида маъқулланган (баённома № 1) ва НамМПИ услубий кенгашининг 200__ йил “__” _____даги мажлисида кўриб чиқилган ва чоп этиш учун тавсия этилган (баённома № __, р/р: __).

Тузувчилар:

доц.в/б М.Абдуллаев
асс. Х.Бакиева
асс. А.Нишонбоев

Такризчи: О.Абдуллаев

Ўзбекистон Республикаси Фан ва техника Давлат +ўмитаси Наманган вилояти хокимлиги ҳузуридаги Фан ва техника маркази масъул илмий котиби, к.ф.н., НамДУ доценти

Сўз боши

Олий ўқув юртларида кимё фанини ўқитиш йилдан-йилга яхшиланиб бормоқда. Чунки халқ ҳўжалигининг бирор соҳаси йўқ-ки, кимё билан боғлиқ бўлмаган. Шунинг учун ҳам кимё фани чуқур назарий асослар билан назарий жиҳатдан мустаҳкамланиб, кимё лабораториялари янги замонавий жиҳозлар билан бойитилмоқда.

Ушбу услубий кўрсатма олий ўқув юртининг «Умумий кимё» фанидан таълим олувчи барча бакалаврият талабалари учун мўлжалланган бўлиб, кўрсатманинг асосий мақсади талабаларни кимёдан оладиган назарий билимларини мустаҳкамлаш ва тажриба йўли билан синаб кўришдан иборат. Лаборатория машғулотларини маъруза билан паралел равишда ўтказилиши машғулотларнинг унумли ва фойдали бўлишига ёрдам беради. Ўтилган материал юзасидан тажриба ўтказилиб, унда баён этилган фикрларнинг тўғрилигига амалда ишонганидан кейингина талаба маъруза материалини пухта эгаллайди. Шу сабабли ушбу услубий кўрсатмада ҳар бир лаборатория ишидан олдин лаборатория иши мавзусига оид назарий билимлар, тажрибанинг бажарилиш тартиби, реакция тенгламалари ва синов саволлари берилган.

«Умумий кимё» фанидан лаборатория ишлари бажариш бўйича тузилган мазкур услубий кўрсатмада кимёнинг асосий стехиометрик қонунлари, кимёвий реакция тезлиги ва кимёвий мувозанат, эритмалар ва уларнинг хоссалари, электролитик диссоциаланиш ва электролит эритмаларнинг хоссалари, оксидланиш - қайтарилиш реакциялари, металллар коррозияси ҳамда металлларнинг умумий хоссаларига оид тажрибалар берилган.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШ №1

КИМЁ ЛАБОРАТОРИЯСИДА ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИНИ БАЖАРИШДА РИОЯ +ИЛИНАДИГАН ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ +ОИДАЛАРИ

Кимё лабораториясида лаборатория иши бошлашдан аввал, талаба техника хавфсизлиги қоидалари билан танишиб чиқиши шарт ва махсус дафтарга имзо чекиши лозим.

Лаборатория машғулотларининг самарадорлиги унга талабаларнинг эътибори, назарий билимининг чуқурлиги билан белгиланади. Шунинг учун ҳар бир талаба бажариладиган ишнинг назарий маълумоти ҳақида хабардор бўлсагина, бажарадиган ишининг изчиллиги ҳақида тасаввурга эга бўлсагина ишни бажаришга рухсат берилади.

Кимё лабораториясида тажрибалар ўтказиш учун талабалар қуйидаги эҳтиёт чораларини қўриши керак:

1. Ҳар қайси лаборатория иши белгиланган жойда бажарилиши шарт.
2. Машғулот пайтида талаба махсус кийим (халат)сиз ишлаши мумкин эмас.
3. Машғулот режасида кўрсатилмаган ишларни бажариши тақиқланади.
4. Лабораторияда ишлаганда озодаликка, саранжомликка, тинчликка ва хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилиши лозим. Шошилиш ва хавфсизлик қоидаларига риоя қилмаслик тажрибада хатоликка йўл қўйишга ва кўнгилсиз ҳодисаларга олиб келади.
5. Тажрибани раҳбарни ижозати билан бошлаш лозим. Ишни бажариш тартиби лаборатория дафтарида ёзилиши ва уни раҳбар текшириб кўрган бўлиши лозим.
6. Захарли ва бадбўй ҳидли моддалар билан қилинадиган тажрибаларни мўрили шкафта бажаринг.
7. Агарда реактивларни ҳидидан аниқламоқчи бўлсангиз, уни оғзидан ўзингизга томон охиста елиб хидланг.
8. Концентрланган кислоталарни суюлтиришда кислотани сувга чилдирашиб қуйиб, аралаштириб турган ҳолда суюлтиринг. Сувни кислотага қуйиш мумкин эмас.
9. Реактивларни пробиркаларга қуйишда уларни гавдангиздан узоқроқда тутинг.
10. +издирилаётган реактив устига энгашиб қараманг.
11. Пробиркага бирор модда солиб қиздираётганингизда уни оғзини ўзингиздан ва ёнингиздаги шеригингиздан четга буринг.
12. Электр асбоблари билан ишлашда, уни тўлиқ изоляцияланганлигига ишонч ҳосил қилмасдан туриб иш бошламанг.
13. Осон ўт оловчи моддалар билан қилинадиган тажрибаларни оловдан узоқроқда бажаринг. Бундай моддаларни қиздиришда сув ёки қум ҳаммомидан фойдаланинг.
14. Бензин, спирт, эфир ва шу каби осон ўт оловчи моддалар ўт олиб кетса, қум сепиб ўчиринг. Сув сепилмайди, чунки аланга ҳажми кенгайиб кетади.

15. Кислота таъсирида куйган жой аввало мўл миқдордаги сув билан, сўнгра суюлтирилган натрий бикарбонат эритмаси билан ювилади.
16. Агар бирор ерингиз ёнғин ёки иссиқлик таъсирида куйиб қолса, куйган жойингизни калий перманганатнинг суюлтирилган эритмаси билан ювиш ёки стептоцид эмульсияси суртиш лозим.
17. Захарли газлар (хлор, бром, водород сульфид, олтингугурт ёки азот оксидлари) билан захарланиб қолган кишини дарҳол очиқ ҳавога олиб чиқиш ва врачга мурожаат қилиш лозим.
18. Ишқорлар таъсирида зарарланган жойни аввал қайта-қайта сув билан, сўнгра эса сирка ёки лимон кислотанинг суюлтирилган эритмаси (3%) билан ювиш лозим.
19. Ишқор, кислота ва ёнувчан суюқликларни раковинага тўкиш ярамайди. Бундай кераксиз суюқликларни махсус идишларга қуйиш керак. Раковинага қум, қоғоз ва шунга ўхшаш нарсаларни ташламанг.
20. Симоб ва симобли асбоблар билан эҳтиёт бўлиб ишланг. Симобли асбоб (термометр ва манометр) синса, уни тезда махсус усул билан йиғиб олинг ва сувли стаканга солиб, симоб тўкилган жойга олтингугурт кукуни сепиб уни ўлдилинг.
21. Газлар билан ишлашда жуда эҳтиёт бўлиш керак, газлар тозалигини текшириб ва асбоб герметиклигини аниқлаб, сўнгра иш бошлаш лозим.
22. Реактив олиш учун ишлатиладиган қошиқча ва мензурка аралаштирилиб юбормаслиги шарт.
23. Машғулот тугагач, ишлатилган моддаларни ўз жойига қўйиш, асбобларни ва шиша идишларни тозалаб ювиб, лаборантга топшириш керак.
24. Лабораториядан кетишдан олдин газ, водопровод жўмрақларини беркитилганлигини, электр асбобларини ўчирилганлигини текшириб кўлинг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №2 МОДДАЛАРНИ ТОЗАЛАШ

Назарий маълумот

Ишнинг бажарилиши

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №3 МЕТАЛЛ ЭКВИВАЛЕНТИНИ АНИ+ЛАШ

Назарий қисм

Моддалар массасининг сақланиш конуни.

М.В.Ломоносов реакция учун олинган модда ва реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулотларнинг оғирлигини улчаш йули билан кимёвий реакцияларнинг боришини урганди. Натижада у биринчи марта 1748 йилда моддалар массасининг сақланиш конунини таърифлади, 1756 йилда металлларни оғзи кавшарлаб беркитилган идиш (ретотта) да киздириш йули билан бу конунни тугрилигини тажрибада исботлади:

Реакцияга киришадиган моддаларнинг массаси, реакция натижасида ҳосил бўладиган моддаларнинг массасига тенг бўлади

1789 йилда Ломоносов ишидан беҳабар ҳолатда, француз кимёгари А. Л. Лавуазье ҳам моддалар массалари сакланиш қонунини эълон қилди:

Кимёвий реакция пайтида факатгина реакцияда иштирок этаётган моддалар массаларигина узгармай қолмасдан, улар таркибига қирувчи элементлар массалари ҳам узгармасдан қолади.

Таркибнинг доимийлик қонуни.

Ж.Л.Пруст Бертоленинг юқоридаги ҳулосасига қарши чиқди. Кимёвий тоза моддаларни пухта анализ қилди ва тоза бирикмаларнинг миқдорий таркиби бир хил бўлишини узининг жуда қўп анализлари билан исботлади. 1809 йилда кимёнинг асосий қонунларидан бири таркибнинг доимийлик қонуни қуйидагича таърифланди:

Ҳар қандай кимёвий тоза бирикма олинган усулидан қатъий назар, узгармас миқдорий таркибга эга.

Тоза сув таркибида 11,11% водород ва 88,89% кислород бўлиб, сув 0°C да музлайди, 100°C да қайнайди. Унинг 4°C даги зичлиги 1000 кг/м^3 ёки 1 г/см^3 га тенг.

Қаррали нисбатлар қонуни.

Қаррали нисбатлар қонуни 1808 йилда Дальтон томонидан яратилган.

Агар икки элемент узаро таъсирлашиб бир неча бирикмалар ҳосил қилса, элементлардан бирининг шу бирикмалардаги иккинчи элементнинг бир хил масса миқдorigа тугри қоладиган масса миқдорлари узаро қичик бутун сонлар нисбати қоби нисбатда бўлади.

Масалан:

Метан	75% С	25% Н
Этилен	85,71% С	14,29% Н
Метан	3 м.қ.с С	1 масса қисм Н
Этилен	6 м.қ.с С	1 масса қисм Н

$$3 : 6 \text{ қ } 1 : 2$$

Эквивалентлар қонуни.

1804 - 1814 йиллардаги Рихтер, Дальтон ва Волластонларнинг тажрибалари натижасида эквивалентлар қонуни аниқланди:

Реакцияга қиришувчи моддалар массаларининг нисбати уларнинг эквивалентлари нисбатига тенг, ёки, Ҳамма моддалар эквивалент нисбатларда таъсирлашади.

Кимёвий эквивалентни қуйидагича ифодалаш қиритилган:

1 о.қ. водород ёки 8 о.қ. кислород билан бирика оладиган ёки урин алмашина оладиган модда миқдори шу модданинг кимёвий эквиваленти дейилади.

Ҳажмий нисбатлар қонуни.

Бу қонун 1805 йилда Гей-Люссак (Франция) томонидан қашф этилган бўлиб у қуйидагича таърифланади:

Бир хил физикавий шароитда (P, T) кимёвий реакцияга қиришувчи газларнинг ҳажмлари узаро ва реакция натижасида ҳосил бўладиган

газларнинг ҳажмлари билан оддий бутун сонлар нисбати каби нисбатда бўлади.

Масалан, 2 ҳажм водород 1 ҳажм кислород билан юкори температурада реакцияга киришганда 2 ҳажм сув буги ҳосил бўлади.

Авогадро конуни.

Табиий билишнинг асосий конунларидан бири - Авогадро конуни италян олими Авогадро томонидан 1811 йилда майдонга ташланган :

Бир хил шароитда (бир хил температура ва бир хил босимда) ва баравар ҳажмда олинган турли газларнинг молекулалар сони узаро тенг бўлади.

Бу конунни шунингдек, концентрация унча катта бўлмаган ҳолатларда ионлар ва ионлашган газлар электронлари учун куллаш мумкин.

Ишнинг бажарилиши.

МЕТАЛЛ ЭКВИВАЛЕНТИНИ КИСЛОТАДАН ВОДОРОДНИ СИКИБ ЧИКАРИШ УСУЛИ БИЛАН АНИКЛАШ.

Бу метод ёрдамида Zn, Cr, Mn, Mg сингари актив металлларни эквивалентини топиш мумкин. Металл эквивалентини расмда курсатилган асбоб ёрдамида аникланади. Тажриба утказишдан аввал асбобнинг герметиклигини аникланади.

Бунинг учун A_2 бюреткани 10-15 см юкорига ёки пастга туширинг.

Агар 1- 2 минут давомида бюреткадаги сув сатхи узгармаса, прибор герметик ҳисобланади. П- пробиркага 4-5 мл. 10% ли HCl эритмасидан куйинг. Лаборантдан огирлиги тортиб куйилган рух Zn -металини олинг ва филтр коғозга уранг. Когознинг бир учини сув билан хуллаб, уни пробиркани ички кисмига ёпиштиринг. Пробиркани пропка билан бекитинг.

Метални кислотага тушишга йул куйманг. Сунг пробиркани герметиклигини юкоридаги усул билан яна бир бор текшириб куйинг. Бюреткаларни улардаги сув сатхи бир хил баландликда бўладиган килиб урнатинг. Бюретка A_1 даги сув сатхини (менскнинг) ҳолатини белгилаб ёзиб куйинг. Бу ҳолат V_1 бўлади. Менскнинг ҳолатини белгилашда кузингиз сув сатхи билан уринма чизикда бўлиши керак. Пробиркани киялатиб метални кислотага туширинг. Ажралиб чикаётган водород (H_2) гази сувни A_1 бюреткадан A_2 бюреткага сикиб чикаради. Металлнинг хаммаси эриб бўлгач, пробиркани 3-4 минут давомида совишини кутинг. Сунг бюреткалардаги сув сатхини бир хил ҳолатга келтиринг ва A_1 бюретдаги сув сатхини (менскни) белгилаб ёзиб куйинг. Бу ҳажм V_2 бўлади. Сатхлар яъни V_2-V_1 орасидаги фарк ажралиб чиккан водороднинг ҳажмидир.

Тажриба утказилган шароитдаги темпратура t ни термометрдан, босими P ни эса барометрдан аникланг. Туйинган сув бугининг айни температурадаги босими - h ни таблицадан фойдаланиб ёзиб куйинг .

Натижаларни ҳисоблаш.

- 1.Ажралиб чиккан водороднинг ҳажми: $V_{H_2}=V_2-V_1$
- 2.Тажриба шароитидаги атмосфера босими: P
- 3.Водороднинг парциал босими: $P_{H_2}=P-h$
- 4.Тажриба шароитдаги хона ҳарорати: t
- 5.Металнинг огирлиги: g
- 6.Абсолют температура: $T_0=273$, $T=273+t$

7. Водороднинг нормал шароитдаги босими: $P_0 = 760$ мм.см.

8. Водороднинг нормал шароитдаги хажми: $V_{H_2}^o, V_{H_2}^o = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot T_o}{P_o \cdot T}$

9. Бир грамм-эквалентли водороднинг нормал шароитдаги хажми.

$$V_{\text{эке}}^{H_2} = 11200 \text{ мл}$$

Металл эквалентини куйидаги формула билан ҳисобланади:
$$\mathcal{E}_{Zn} = \frac{g \cdot \mathcal{E}_{H_2}}{V_{H_2}^o}$$

Тажрибада йул куйилган хатони куйидаги формула билан ҳисобланг.

$$\text{Хато} = \frac{\mathcal{E}_n - \mathcal{E}_m}{\mathcal{E}_n} \cdot 100$$

$\mathcal{E}_m$ -металнинг тажрибада топилган эквиваленти

$\mathcal{E}_n$ -металнинг назарий эквиваленти.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №4 КИМЁВИЙ РЕАКЦИЯ ТЕЗЛИГИ

Назарий маълумот

Кимёвий реакция тезлиги ва унга турли омилларнинг таъсири ҳақидаги таълимотга *кимёвий кинетика* дейилади.

Кимёвий реакция тезлиги реакцияга киришувчи моддалар концентрациясининг вақт бирлиги ичида ўзгариши билан ўлчанади (концентрация модданинг ҳажм бирлигидаги модда микдори). Масалан, реакция тезлиги 0,25 моль/л·с дейилса, бунда бир секундда моддадан 0,25 моль реакцияга киришган бўлади. Шундай қилиб, кимёвий реакция тезлигини ўлчашда моддалар концентрациясини моль/л ҳисобида, вақтни эса секунд, минут, соат, суткалар ҳисобида олинади. Реакция тезлиги, унда иштирок этаётган қайси модда микдорини ўлчаш қулай бўлса, ўша модда концентрациясининг ўзгариши билан ўлчанади.

Ҳар қандай реакциянинг тезлиги реакцияга киришувчи моддаларнинг табиатига, концентрациясига, ҳароратга, қаттиқ моддаларнинг сирт юзасига ва майдаланиш даражасига, босимга, катализаторнинг иштирок этиш-этимаслигига боғлиқ бўлади.

Реакцияга киришувчи моддалар табиатининг реакция тезлигига таъсири.

Реакция тезлиги модданинг ички тузилишига боғлиқдир. Одатда, кутбсиз молекулали моддалар реакцияга секин киришади, осон кутбланувчи ва кутбли молекулалар реакцияга тезроқ киришади. Айниқса, ион боғланишли моддалар сувдаги эритмаларда ўзаро тез реакцияга киришади.

Реакция тезлигига концентрация таъсири. Массалар таъсири қонуни. Кимёвий реакция тезлиги реакцияга киришувчи моддалар концентрациясига боғлиқ. Моддалар концентрацияси қанча катта бўлса, ҳажм бирлигида шунча кўп молекула бўлади, шунинг учун улар тез-тез тўқнашади ва реакция маҳсулотига айланади. Натижада реакция шунча тез боради. Вақт ўтиши билан кимёвий реакция тезлиги камаяди. Чунки реакцияга киришувчи моддалар концентрацияси камайиб, уларнинг тўқнашишлар сони камаяди.

Реакция киришувчи моддалар концентрацияси билан реакция тезлиги орасидаги боғланиши массалар таъсири қонунида ўз ифодасини топган. Бу қонун 1867 йилда норвегиялик олимлар К.Гульдберг ва П.Вааге томонидан кашф этилган.

Массалар таъсири қонуни қуйидагича таърифланади:

Кимёвий реакция тезлиги реакцияга киришаётган моддалар концентрацияларнинг кўпайтмасига тўғри пропорционалдир. Масалан:



реакция учун массалар таъсири қонуни

$$V = K[A]^a \cdot [B]^b$$

тенглама билан ифодаланади.

Бу ерда, V – реакция тезлиги; $[A]$ ва $[B]$ – моддалар концентрацияси; K – тезлик константаси.

Реакция тезлигига ҳароратнинг таъсири, Вант-Гофф қондаси. Ҳароратнинг ортиши, одатда реакция тезлигининг кескин ортишига сабаб бўлади. Реакция тезлигининг ҳароратга миқдорий боғлиқлигини Вант-Гофф қондаси билан аниқланади: ҳарорат ҳар 10°C га кўтарилганда реакция тезлиги 2-4 марта ортади. Бу қонданинг математик ифодаси қуйидагича:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

бунда V_{t_2} – ҳарорат t_2 гача кўтарилгандан кейинги реакция тезлиги;

V_{t_1} – реакциянинг t_1 ҳароратдаги бошланғич тезлиги;

γ – реакциянинг ҳарорат коэффиценти, яъни ҳарорат 10°C кўтарилганда реакция тезлигининг неча марта ортишини кўрсатувчи сон.

Катализатор, каталитик жараёнлар. Кимёвий реакция тезлиги жараёнда катализаторнинг иштирок этиш-этмаслигига ҳам боғлиқ. Кимёвий реакциялар тезлигини ўзгартириб реакция маҳсулотлари таркибига кирмайдиган моддалар *катализатор* дейилади.

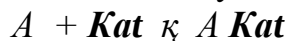
Гомоген ва гетероген катализ. Адсорбция. Барча каталитик жараёнлар гомоген ва гетероген катализ бўлинади. Гомоген катализда реакцияга киришадиган моддалар ҳам, катализатор ҳам бир хил фазада (газ ҳолатида ёки эритмада) бўлади.

Гомоген катализда катализаторнинг реакция тезлигига таъсирининг моҳияти шундан иборатки, реакцияга киришувчи модда билан катализатор орасида оралиқ бирикма ҳосил бўлади. Масалан:

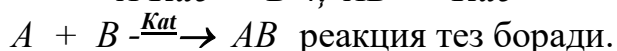
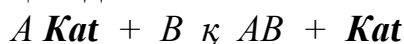


реакция секин боради. Шу реакцияда катализатор қўлланганда реакция қуйидагича боради.

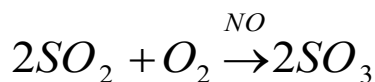
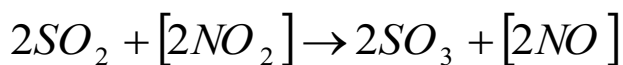
Дастлаб, реакцияга киришадиган моддалардан бири A модда катализатор билан бирикиб оралиқ бирикма $A\text{Kat}$ ҳосил бўлади.



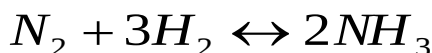
Оралиқ бирикма $A\text{Kat}$ дастлабки олинган иккинчи модда B билан реакцияга киришиб AB моддани ҳосил қилади.



Масалан, нитроза усули бўйича H_2SO_4 ишлаб чиқаришда SO_2 ни SO_3 га айлантириш учун NO катализатор сифатида ишлатилади.



Гетероген реакцияда, реакцияга киришувчи моддалар ва катализатор бошқа-бошқа фазаларда бўлади. Масалан, аммиак синтези



реакциясининг тезлиги темир иштирокида тезлашади. Бунда реакцияга киришувчи моддалар газ фазасида, катализатор қаттиқ фазада бўлади.

ИШНИНГ БАЖАРИЛИШИ.

I-тажриба. Реакция тезлигини реакцияга киришувчи моддалар концентрациясига боғлиқлиги.

Сульфат кислота $--H_2SO_4$ билан натрий тиосульфат $--Na_2S_2O_3$ узаро реакцияга киришиши натижасида олтингутурт S ажралиб чиқиб ,лойка ҳосил қилади ва эритмаларни сутсимон рангга киритади.



Реакция бошлангандан лойка ҳосил бўлгунча утган вақт шу реакциянинг тезлиги ҳисобланади

Учта пробирка олинг. Уларнинг биринчисига 3 мл $Na_2S_2O_3$ нинг 0.1 н эритмасидан, 6 мл дистилланган сув куйинг. Иккинчисига эса 6 мл $Na_2S_2O_3$ нинг 0.1 н эритмасидан ва 3 мл дистилланган сув куйинг. Учтинчисига эса 9 мл $Na_2S_2O_3$ нинг 0.1 эритмасидан куйинг.

Учта бошқа пробирка олиб, сульфат кислота H_2SO_4 нинг суюлтирилган (1:200) эритмасидан 3 мл дан куйинг. $Na_2S_2O_3$ ва H_2SO_4 эритмалари учун алоҳида-алоҳида улчов цилиндридан фойдаланинг. Уларни алмаштириб куйиш мутлоқ мумкин эмас.

Биринчи пробиркага H_2SO_4 эритмасини куйинг, чайкатинг ва вақтни белгиланг. Эритмалар аралаштирилгандан то лойка ҳосил бўлгунча утган вақтни секундомердан аниқланг. Колган пробиркалар билан ҳам тажрибани такрорланг.

Тажрибани натижаларини куйидаги жадвалга ёзинг.

Пробирка-ларнинг номери	Реакцияга киришаётган моддаларнинг хажми (мл хисобида)			$Na_2S_2O_3$ нинг шартли кон-центрацияси	вақт t-секунд	Реакцияни нисбий тезлиги $V_{\text{қ100/t}}$
	$Na_2S_2O_3$ эритмаси	H_2O	H_2SO_4 эритмаси			
1	3	6	3	1		
2	6	3	3	2		
3	9	0	3	3		

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ нисбий концентрациясини абсциссалар ўқига нисбий тезликни эса ординаталар ўқига қўйиб график чизинг. Реакциянинг тезлиги реакцияга киришувчи моддаларнинг концентрациясига кандай боглик эканлиги хакида хулоса чикаринг.

2-Тажриба. Реакция тезлиги температурага богликлги.

Бу тажриба учун ҳам $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ва H_2SO_4 ларнинг бундан олдинги тажрибада курсатилган концентрациядаги эритмаларини олинг.

Учта пробиркага H_2SO_4 эритмасидан 5 мл дан, бошка учта пробиркага $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ эритмасидан 5 мл куйинг. Улар хар жуфтининг биттасида $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ва биттасида H_2SO_4 бўладиган килиб уч жуфтга бўлинг.

Биринчи жуфт пробиркаларни стакандаги совук сувга тушинг. Сув темпратурасини термометр ёрдамида аникланг ва 3-4 минутдан сунг пробиркалардаги эритмаларни бир-бирига аралаштиринг. Неча секунддан кейин лойка ҳосил бўлишини аникланг.

Стакандаги сувнинг темпратурасини иссик сув куйиш йули билан 10°C га кутаринг ва иккинчи жуфт пробиркаларни тушинг. 3-4 минутдан сунг пробиркалардаги эритмаларни бир-бирига куйинг ва сунг лойка ҳосил бўлишини аникланг.

Учинчи жуфт пробиркаларни темпратураси 20°C кутарилган стаканга тушинг ва юкоридаги тажрибани такрорланг. Реакция тезлигини темпратурага боглик эканлиги хакида хулоса чикаринг.

Тажриба натижалари куйидаги жадвалга ёзинг

пробирка номери	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ни микдори мл	H_2SO_4 нинг микдори мл	сувнинг температу -раси $^\circ\text{C}$	лойка ҳосил бўлиш учун кетган вақт t	Реакциянинг нисбий тезлиги. $V_{k100/1}$
1	5	5			
2	5	5			
3	5	5			

Абсциссалар укига сувнинг темпратурасини ва ординаталар укига реакциянинг нисбий тезлигини қўйиб график чизинг.

3-Тажриба. Реакция тезлигига катализаторнинг таъсири.

Иккита пробирка олиб, 3 мл дан водород пероксид эритмасидан куйинг. Газ ажралиб чиқиш тезлигига эътибор беринг. Пробиркалардан бирига пичок учига озгина марганец (IV) оксид MnO_2 куйинг. Нима кузатилади.? Реакция тезлигига катализаторнинг таъсири тугрисида хулоса чикаринг.

4 тажриба. Сирт юзасининг реакция тезлигига таъсири.

Иккита пробирка олиб ва хар бирига 5-6 мл. дан 10% эритмасидан куйинг. Биринчи пробиркага нухатдак келадиған мармар бўлакчасидан, иккинчисига эса мармар $-\text{CaCO}_3$ кукунидан бир чимдим ташланг. Пробиркадаги

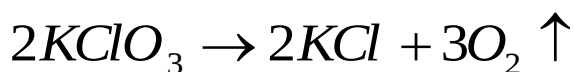
реакция тезликларини таккосланг. Сирт юзасининг реакция тезлигига таъсири хакида хулоса чиқаринг. Реакция тенгламасини ёзинг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №5 КИМЁВИЙ МУВОЗАНАТ

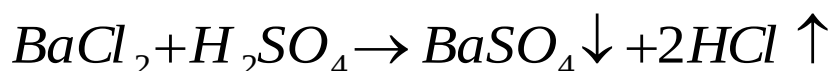
Назарий қисм

+айтар ва қайтмас реакциялар. Кимёвий реакциялар жараёнининг қайтар ва қайтмаслигига кўра икки турга: қайтар ва қайтмас реакцияларга бўлинади. Фақат бир йўналишда борадиган ва реакцияга киришаётган бошлангич моддалар охирги маҳсулотларга тўлиқ айланадиган реакциялар *қайтмас реакциялар* дейилади. Кимёвий реакциялар реакция маҳсулотларидан бири реакция муҳит доирасидан чиқиб кетадиган ҳолларда (газ ажралиб чиққанда, чўкма тушганда, амалда диссоцияланмайдиган моддалар ҳосил бўлганда), шунингдек реакция натижасида катта миқдорда иссиқлик ажралиб чиққан ҳолларда қайтмас реакция ҳисобланади.

Масалан:

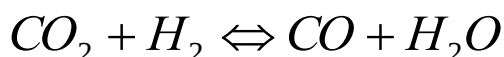


ёки



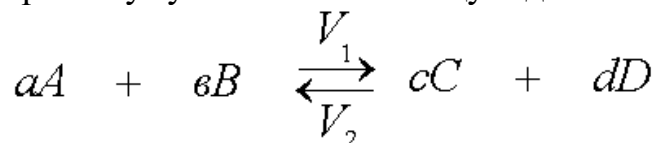
Кўпчилик кимёвий реакцияларда реакция маҳсулотлари бир-бири билан таъсирлашиб дастлабки моддаларни ҳосил қилиши мумкин. Масалан углерод (IV)-оксид (CO_2) билан водород (H_2) қиздирилганда ўзаро реакцияга киришади, натижада углерод (II)-оксид ва сув буги ҳосил бўлади. Шу шароитнинг ўзида CO ва сув буги ўзаро таъсирлашиб дастлабки моддалар CO_2 ва H_2 ҳосил қилади.

Бундай реакциялар одатда, бир тенглама билан ёзилади ва тенглик ўрнига қарама-қарши стрелкалар қўйилади:



Айни шароитда бир вақтнинг ўзида ўзаро қарама-қарши йўналишда кетадиган реакциялар *қайтар реакциялар* дейилади.

+айтар реакцияларнинг умумий тенгламаси қуйидагича бўлади:



Бунда массалар таъсири қонунига асосан, тўғри ва тесқари реакцияларнинг тезликлари— V_1 , V_2 қуйидагига тенг бўлади:

$$V_1 = K_1[A]^a \cdot [B]^b \quad \text{ва} \quad V_2 = K_2[C]^c \cdot [D]^d$$

Кимёвий мувозанат. Мувозанат константаси. Тўғри реакциянинг тезлиги вақт ўтиши билан камайди, чунки реакцияга киришувчи А ва В моддаларнинг концентрацияси камайиб боради. Тесқари реакция тезлиги ортиб боради. Чунки С ва D моддалар концентрацияси ортиб боради. Ниҳоят, шундай пайт келадики, қарама-қарши реакцияларнинг тезликлари тенглашади ($V_1 \text{ к } V_2$)

+айтар жараённинг тўғри ва тескари реакциялар тезлиги тенг бўлган ҳолати *кимёвий мувозанат* дейилади. Бунда $V_1 \ll V_2$ бўлгани учун:

$$K_1[A]^a \cdot [B]^b = K_2[C]^c \cdot [D]^d \text{ бўлади.}$$

$$\text{Бундан, } \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} = \frac{K_1}{K_2} = K_m$$

K_m – *мувозанат константаси*.

K_m – нинг қиймати реакцияга киришувчи моддаларнинг табиати ва ҳароратсига боғлиқ, лекин аралашмайдиган моддаларнинг концентрацияси, босим ва катализаторга боғлиқ эмас. Моддаларнинг мувозанат вақтидаги концентрацияси *мувозанат концентрацияси* дейилади.

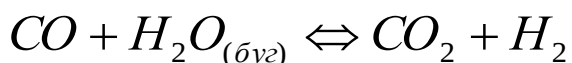
Кимёвий мувозанат қарор топганда реакция тўхтамайди, ўзаро қарама-қарши икки жараён орасида *ҳаракатчан* (силжиши мумкин бўлган) кимёвий мувозанат қарор топади.

Мувозанатнинг силжиши, Ле-Шателье принципи.

Кимёвий мувозанат фақат ўзгармас шароитда сақланиб туради. Реакцияга киришувчи моддаларнинг концентрацияси, ҳароратси ёки босими ўзгарса, мувозанат бузилади ва реакцияда катнашувчи ҳамма моддаларнинг мувозанат вақтидаги концентрацияси ўзгаради.

Шароит ўзгариши билан реакцияга киришувчи моддаларнинг мувозанат концентрациясининг ўзгариши *мувозанатни силжиши* дейилади. мувозанатни силжиши 1884 йилда таърифланган умумий қоидага – *Ле-Шателье принципи*га буйсунади. Ле-Шателье принципи қуйидагича таърифланади: кимёвий мувозанат ҳолатида тўрган системада ташқи шароитлардан бири (масалан: ҳарорат, босим ёки концентрация) ўзгартирилса, мувозанат ташқи таъсирни камайтирадиган реакция томонига силжийди.

Концентрация ўзгаришининг таъсири. Реакцияга киришувчи моддалардан бирининг концентрацияси ортганда, мувозанат шу модда концентрациясининг камайишига олиб келадиган реакция томонга силжийди. Аксинча, реакцияда катнашувчи моддалардан бирининг концентрацияси камайганда, мувозанат шу модда ҳосил бўладиган реакция томонга силжийди. Буни ушбу реакция мисолида кўриб чиқамиз:



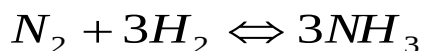
Агар CO ёки H_2O нинг концентрацияси оширилса, мувозанат ўнгга силжийди. CO_2 ёки H_2 концентрацияси оширилса, мувозанат чапга силжийди. CO ёки H_2O нинг концентрацияси камайтирилганда ҳам мувозанат чапга силжийди.

Ҳароратнинг ўзгаришининг таъсири. Ле-Шателье принципига мувофиқ, ҳарорат кўтарилганда мувозанат эндотермик реакция (яъни иссиқлик ютилиши билан борадиган реакция) томонга силжийди. Ҳарорат пасайтирилса, мувозанат экзотермик реакция (яъни иссиқлик чиқариши билан борадиган реакция) томонга силжийди. Масалан:



Бу реакцияда ҳарорат оширилса, мувозанат ўнг томон, яъни NO ни ҳосил бўлиш реакцияси томонига силжийди. Аксинча, ҳароратни пасайтирилса, мувозанат чап томон, яъни NO ни парчаланиш реакцияси томонига силжийди.

Босим ўзгаришининг таъсири. Системада газ моддалари иштирок этса, босим аҳамиятга эга бўлади, чунки босимнинг ўзгариши концентрациянинг ўзгариши демакдир. Ле-Шателье принципига мувофиқ босимнинг ортиши, мувозанатни газ аралашмасидаги молекулалар умумий сонининг камайишига ва демак, системада босимнинг камайишига олиб келадиган реакция томонга силжитади. Аксинча, босим камайтирилса, мувозанат газ молекулаларининг умумий сонининг ортишига ва натижада системада босимнинг ортишига сабаб бўладиган реакция томонга силжийди. Масалан:



Бу реакцияда бир молекула азот билан уч молекула водороддан фақат икки молекула аммиак ҳосил бўлади. Бунда молекулалар сони камайгани учун босимнинг кўтарилиши реакция мувозанатини ўнгга-аммиак ҳосил бўлиши томонига силжитади. Аксинча, босим камайганда, мувозанат чапга аммиак парчаланадиган томонга силжийди.

Газ моддаларнинг ҳажми ўзгармайдиган жараёнларда босим мувозанатга таъсир кўрсатмайди.

Кимёвий мувозанат қонунларини ўрганиш қайтар кимёвий реакцияларни бошқаришда ва улардан кўпроқ маҳсулот олишда катта аҳамиятга эгадир.

Ишнинг бажарилиши

1-тажриба. Реакцияга киришувчи моддалар концентрациясининг ўзгаришини кимёвий мувозанатга таъсири .

Темир (III) – хлорид билан аммоний радонит орасидаги реакция куйидаги тенглама билан ифодаланади.



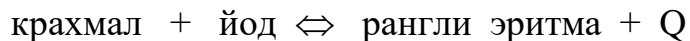
Эритманинг корамтир кизил ранга кириши $Fe(SCN)_3$ ҳосил бўлганлигидан далолат беради. Пробиркага 5-6 мл $FeCl_3$ нинг 0,02 Н эритмасидан куйинг. Устига ушанча микдордан NH_4 нинг 0,02 Н эритмасидан куйинг. Ҳосил бўлган эритмани тенг микдорда 4 та пробиркага бўлинг. Биринчи пробиркага $FeCl_3$ нинг туйинган эритмасидан, иккинчисига NH_4SCN туйинган эритмасидан 3-4 томчи куйинг.

Уччала пробиркалардаги рангини ўзгаришини туртинчи пробирка ранги билан таккосланг. кимёвий мувозанатнинг силжишига концентрациянинг таъсири тугрисида хулоса чиқаринг. Системанинг мувозанат константаси тенгламасини ёзинг. Эритма рангини ўзгаришига қараб кимёвий мувозанатнинг силжишини куйидаги таблицага ёзинг.

Пробирканинг номери	кушилган модда	эритма рангининг ўзгариши	мувозанатнинг силжишини йуналиши
1	$FeCl_3$		
2`	NH_4SCN		
3	NH_4Cl		
4	—		

2-Тажриба. Температуранинг ўзгаришини кимёвий мувозанатга таъсири.

Крахмалга йод таъсир эттирганимизда, кук рангли мураккаб таркибли баркарор модда ҳосил бўлади. Бу экзотермик реакциядир. Системанинг мувозанатини шартли равишда куйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:



Иккита пробирка олиб ҳар бирига 2-3 мл дан крахмал эритмасидан куйинг, устига шунча микдорда сув куйинг. Кук ранг пайдо бўлишига ахамият беринг. Пробиркалардан бирини киздилинг. Киздирилганда эритма рангининг узгаришини Ле-Шетелье принципи асосида тушинтириб беринг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №6,7 ЭРИТМА ТАЙЁРЛАШ

Назарий қисм

Дисперс системалар. Бир модда ичида бошқа бир модданинг маълум даражада майдаланган зарралар ҳамда тарқалиши натижасида ҳосил бўлган системалар *дисперс системалар* дейилади.

Дисперс фаза заррачаларнинг ўлчамига қараб, дисперс системалар бир неча гуруҳга бўлинади:

1. Дағал дисперс системалар.
2. Коллоид эритмалар.
3. Чин (ҳақиқий) эритмалар.

Дағал дисперс системаларда дисперс фаза заррачаларнинг ўлчами 100 нм дан катта бўлиб, уларни кўз билан ёки оддий микроскопда кўриш мумкин. Улар заррачалари оддий фильтр қоғоздан ҳам ўтмайди. Дисперс фаза заррачалари тезда идиш тубига чўкади ёки қават ҳолида ажралади. Дағал дисперс системалар гетероген системалардир.

Дағал дисперс системалар таркибига кўра, суспензия ва эмульсияларга бўлинади. Дисперс фаза қаттиқ моддадан, дисперсион муҳит суюқ моддадан иборат дағал дисперс системага *суспензия* дейилади. Суспензияга, бўрнинг майин кукуни ва сув аралашмаси мисол бўлади. Дисперс фаза ҳам, дисперсион муҳит ҳам суюқ моддадан иборат дағал дисперс системага *эмульсия* дейилади. Эмульсияга, сут, ўсимлик мойи ёки бензиннинг сув билан аралашмаси мисол бўлади.

Дисперс фаза заррачалари ўлчами 1 нм дан 100 нм оралиғида бўлган дисперс системалар *коллоид эритмалар*, бошқача айтганда, *золар* дейилади. Дисперс муҳити газсимон бўлган моддалар системаси *аэрозоллар*, дисперс фаза қаттиқ бўлганда *тутунлар* дейилади. Агар дисперс фаза газ дисперс муҳит суюқлик бўлса, бундай система *кўтик* дейилади. Коллоид эритмаларга қон плазмаси, тухум оқилининг сувдаги эритмаси мисол бўлади.

Коллоид заррачаларнинг молекуляр тортишиш кучи таъсирида бир- бирига ёпишиб, анча йирик агрегатлар ҳолида чўкиши *коагуляция* дейилади.

Агар коллоид эритмалардан нурлар дастаси ўтказилса, суюқликда яхши кўринадиган ёруғлик конуси пайдо бўлади, бу ҳодиса *Тиндаль эффекти* дейилади.

Чин (ҳақиқий) эритмалар заррачалар ўлчами 1 нм дан кичик бўлади, улар заррачаларини микроскоп ёрдамида ҳам кўриб бўлмайди. Ҳар қандай фильтр қоғоздан ўтиб кетади, ёруғлик нурини тўғридан-тўғри ўтказди,

коагуляцияланмайди. Чин эритмаларга, ош тузи ёки шакарнинг сувдаги эритмаси мисол бўлади.

Эритмалар концентрацияси. Эрувчанлик. Эритманинг ёки эритувчининг маълум масса миқдорида ёки маълум ҳажмида эриган модда миқдори *эритма концентрацияси* деб аталади. Эритма концентрацияси бир неча усулда ифодалаш мумкин:

1. Эриган модданинг масса улуши ёки фоиз концентрацияси Эриган модда массасини эритманинг умумий массасига нисбати эриган модданинг масса улушини ташкил қилади.

$$\varpi_{\text{э.м}} = \frac{m_{\text{эриганмодда}}}{m_{\text{эриган}} + m_{\text{эритувчи}}} = \frac{m_{\text{эриганмодда}}}{m_{\text{эритма}}}$$

Бу қийматни 100 га кўпайтирилса, масса улушини фоизлар ифодаланган қиймати *фоиз концентрацияси* олинади.

$$C\% = \frac{m_{\text{эриганмодда}}}{m_{\text{эритма}}} \cdot 100\%$$

2. Моляр концентрация

1л (1000мл) эритмада эриган модданинг моллар сони билан ифодаланадиган концентрацияси *моляр концентрация* дейилади.

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000 \quad \text{ёки} \quad C_M = \frac{n}{V}$$

бу ерда C_M - эритманинг моляр концентрацияси, моль/л ёки молярли;

m - эриган модданинг массаси (г);

M - эриган модданинг молекуляр массаси (г/моль);

V - эритманинг ҳажми (мл);

n - эриган модда миқдори (моль);

V - эритма ҳажми (л).

3. Нормал концентрация.

1л (1000мл) эритмада эриган модданинг грамм эквивалентлар сони билан ифодаланадиган концентрацияси *нормал концентрация* дейилади.

$$C_M = \frac{m}{\text{Э} \cdot V} \cdot 1000$$

бу ерда C_M - эритманинг нормал концентрацияси

Э - эриган модданинг эквивалент масаси (г/экв)

M - эриган модданинг масаси

V - эритманинг ҳажми (мл).

4. Моляль концентрация. 1000 г эритувчида эриган модданинг грамм молекулалар сонига *моляль концентрацияси (моляллик)* дейилади.

$$C_{\text{моляль}} = \frac{m_{\text{эриганм}} \cdot 1000}{m_{\text{эритувчи}} \cdot M}$$

Титр 1 мл эритмадаги эриган модданинг маса миқдори *титр* деб аталади ва Т харфи билан белгиланади.

$$T = \frac{\mathcal{E} \cdot N}{1000}$$

бу ерда Э-эриган модда эквивалент масса.

N- эритманинг нормал концентрацияси

Модданинг бирор эритувчининг 100 граммада эрий олиш хусусияти *модданинг эрувчанлиги* дейилади. Моддаларнинг эрувчанлиги (яъни туйинган эритмасининг концентрацияси) эриган модданинг ва эритувчининг табиатига шунингдек, ҳарорат ва босимга боғлиқ.

Айни модданинг маълум ҳароратда 100 г эритувчида эриб, туйинган эритма ҳосил қиладиган массаси унинг *эрувчанлик коэффиценти* деб аталади.

+уйида баъзи моддаларнинг 20°C даги эрувчанлиги келтирилган.

Модда	эрувчанлик
	г.
$C_6H_{12}O_6$	200
NaCl	35
$CaCO_3$	0,0013
AgJ	0,00000013

Назарий жиҳатдан олганда мутлақо эримайдиган модда бўлмайди. Ҳатто, олтин ва кумуш ҳам жуда оз даражада бўлса ҳам сувда эрийди.

Ишнинг бажарилиши

I.Фоиз концентрацияли эритма тайёрлаш

A. +аттиқ моддани сувда эритиб тайёрлаш.

$Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$ ни сувда эритиб натрий карбонатни 5% ли эритмасидан 200 г тайёрланг.

200 г 5% ли эритма тайёрлаш учун пропорция йўли билан эарур бўлган сувсиз Na_2CO_3 миқдорни ҳисоблаб топинг.

Ҳисобланган миқдордаги $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$ ни 0,1 г аниқлик билан технокимёвий тарозида тортиб олинг. Олинган миқдорни эритиш учун қанча сув кераклигини ҳисобланг. Ўлчов цилиндрида шу ҳажмдаги сувни ўлчаб олинг. Майдаланган тузни озроқ миқдордаги сувда 200 мл ўлчов колбасига қўйинг ва белгичигача сув қўйинг. Тайёрланган эритмани моляр ва нормал концентрациясини ҳисобланг.

Б. Концентрланган эритмага сув қўшиб тайёрлаш.

Хлорид кислотанинг (HCl) концентрланг 37 % ли эритмасидан фойдаланиб 250 г. 10 % эритма тайёрлаш учун кислотада қанча оғирлик қисм кераклигини ҳисобланг ва топилган оғирлик бирлигини ҳажм бирлигига айлантиринг.

+анча ҳажм сув кераклигини ҳисобланг. Ҳисобланган ҳажмдаги кислотани цилиндрда ўлчаб олиб маълум қисмигача сув қуйилган 250 мл ўлчов колбасига қуйинг ва белгисигача сув қуйинг.

В. Хар хил концентрацияли 2 эритмани аралаштириб тайёрлаш.

Натрий хлориднинг 5 % ли ва 20 % ли эритмаларини аралаштириб 8 % эритма тайёрланг. Аралаштириш қондасидан фойдаланиб бошлангич эритмаларнинг оғирлик қисмларини топинг. Бу эритмаларнинг солиштирма оғирликларини аниқлаб, у орқали уларнинг ҳажмини ҳисобланг. Ўлчов цилиндри билан ҳисобланган ҳажмдаги эритмаларни ўлчаб олинг ва уларни қўшиб, яхшилаб аралаштиринг. Ареометр ёрдамида тайёрланган эритманинг солиштирма оғирлигини топинг. Тайёрланган эритманинг моляр ва нормал концентрациясини ҳисоблаб топинг.

2. Моляр ва нормал эритмаларни тайёрлаш.

А. +аттиқ моддани сувда эритиб тайёрлаш

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ни сувда эритиб барий хлориднинг 0,5 н эритмасидан 250мл тайёрланг. Барий хлориднинг 0,5 н эритмасидан 250мл тайёрлаш учун қанча $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ кераклигини ҳисоблаб топинг. Оғирлиги маълум бўлган стаканга BaCl_2 солиб технокимиявий тарозида уни ҳисобланган миқдорини 0,01 г аниқлик билан тортиб олинг. Тортиб олинган тузни озгина сувда аниқлик билан тортиб олингю тортиб олинган тузни озгина сувда эритиб 250 мл ли ўлчов колбасига воронка ёрдамида қўйинг. Воронкада қолган эритмани дистилланган сув билан яхшилаб ювиб тушинг. Колбани белгисигача сув қўйинг. Тайёрланган эритмани солиштирма оғирлигини Ареометр ёрдамида аниқланг. Эритмани моляр ва процент концентрациясини ҳисобланг.

В. Концентрланган нитрат HNO_3 кислотада 250 мл I М эритма тайёрланг.

Ареометр ёрдамида HNO_3 ни солиштирма оғирлигини аниқланг. Эритма тайёрлаш учун керак бўлган кислотанинг оғирлигини ҳисоблаб топиб уни ҳажмий миқдorigа айлантиринг. 250 мл ли ўлчов колбасининг ярмигача сув қуйиб устига ҳисобланган ҳажмдаги кислотани ўлчов цилиндрида ўлчаб воронка ёрдамида қуйинг. Ўлчов цилиндрида қолган кислота юқини дистилланган сувда чайиб ўлчов колбасига қуйинг ва яхшилаб аралаштиринг. Сўнг ўлчов колбасини белгисигача дистилланган сув қуйинг. Тайёрланган эритмани солиштирма оғирлигини ареометр ёрдамида аниқланг ва тайёрланган склянкага қуйинг. Эритманинг процент ва нормал концентрациясини ҳисобланг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №11 КУЧЛИ ВА КУЧСИЗ ЭЛЕКТРОЛИТЛАР

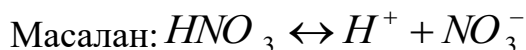
Назарий маълумот

Электролитик диссоциланиш назарияси. Сувдаги эритмалари ёки суюқланмалари электр токини ўтказувчи моддалар *электролитлар* дейилади. Кислота, асос ва тузлар электролитлардир.

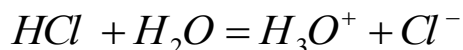
Швед олими С.Аррениус электролитларнинг хоссаларини ўрганиб (1887й) қуйидаги хулосага келди.

Электролитлар сувдаги эритмаларида ёки суюқланмаларида мусбат ва манфий ионларга диссоцияланади. Мусбат зарядланган ионлар *катионлар*, манфий зарядланган ионлар *анионлар* дейилади. Ионларнинг узлуксиз ҳаракати электр токини ўтказишга сабаб бўлади. Электролит ионларга ажралганда битта молекуладан икки ва ундан ортиқ ион ҳосил бўлиши натижасида эритмадаги заррачаларнинг умумий сони ортади.

Кислота, асос ва тузларнинг диссоцилланиши. Эритмада водород катиони (H^+) ва кислота қолдиғи анионига диссоцилланивчи бирикмалар *кислоталар* дейилади.



Ҳосил бўлган H^+ ионида электрон қават бўлмайди. Шунинг учун у сувли муҳитда $H^+ + H_2O = H_3O^+$ ҳосил қилади. Эритмада H^+ ионининг бўлиши эритмаларнинг кислотали хусусиятига сабаб бўлади.



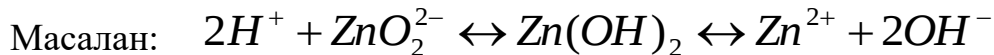
Бироқ, диссоцилланиш тенгламаларининг соддалаштириш мақсадида H_3O^+ ўрнига H^+ ёзилади.

Асослар эритмаларида металл иони билан гидроксид ионларига диссоцилланади,

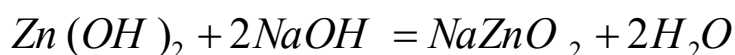
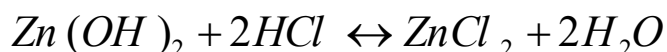


Асослар эритмаларида OH^- ионларининг борлиги ишқорий муҳит ҳосил қилади.

Кислота ва асослардан ташқари ҳам кислота ҳам асос хоссаларига эга бўлган гидроксидлар *амфотер гидроксидлар* дейилади.



Шунинг учун $Zn(OH)_2$ ҳам кислота, ҳам асослар билан реакцияга киришади.



Тузлар эритмаларда металл ионлари билан кислота қолдиғи ионларига диссоцилланади.

Масалан:



Сувдаги эритмаларида ионларга тўлиқ ажраладиган электролитлар *кучли электролитлар* дейилади. Улар жумласига $HClO_4$, HCl ва бошқа кислоталар, $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ каби асослар ва деярли барча тузлар кирилади.

Сувдаги эритмаларда қисман диссоцилланиб жуда оз миқдорда ионлар ҳосил қилувчи электролитлар *кучсиз электролитлар* дейилади. Улар жумласига кучсиз кислоталар (CH_3COOH , H_2S , H_2CO_3 , HCl) қийин эрувчи асослар, шунингдек NH_4OH ва баъзи тузлар кирилади.

Диссоциланиш даражаси. Кучсиз электролитнинг диссоциланиши натижасида ҳосил бўлган катион ва анионлар бир бири билан тўқнашиб қайта эриган модда молекуласини ҳосил қила олади, демак кучсиз электролитнинг электролитик диссоциланиши қайтар жараёндир. Кучсиз электролитнинг диссоциланиш тенгламасида кучли электролитнинг диссоциланиш тенгламасидан фарқли ўлароқ тенглик белгиси ўрнига қайтар белгиси ёзилади.



Эриган моддалар ёки эритмадаги электролит миқдорининг қанча қисми ионларга ажралганлигини кўрсатувчи катталик электролитик *диссоциланиш даражаси* дейилади ва α ҳарфи билан белгиланади.

$$\alpha = \frac{n}{N}$$
 n қ модданинг ионларга ажралган молекулалар сони; N қ эриган модданинг молекулалар сони.

Электролитнинг диссоциланиш даражасини фоизда ифодалаш учун α ни 100% кўпайтирилади.

Агар электролитнинг диссоциланиш даражаси $\alpha < 3\%$ бўлса кучсиз электролит, α қ 3-30% бўлса ўрта кучли электролит, 30% дан ортиқ бўлса, кучли электролит ҳисобланади.

Диссоциланиш даражаси электролит ва эритувчининг табиатига ҳамда эритманинг концентрациясига боғлиқдир. Электролитнинг диссоциланиш даражаси бир эритувчидан бошқа эритувчига ўтиш билан ўзгаради. Эритма суюлтирилганда диссоциланиш даражаси ортади.

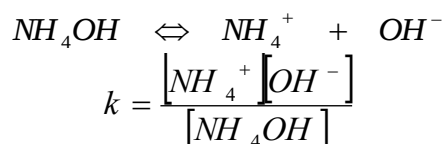
Диссоциланиш константаси. Суюлтириш қонуни. Электролитнинг диссоциланиш жараёни қайтар жараён бўлгани учун, бу жараён албатта мувозанатга келади. Агар АВ электролит A^+ ва B^- ионларга диссоциланса $AB = A^+ + B^-$ бўлади.

Массалар таъсири қонунига мувофиқ мувозанат константаси қуйидагича ҳисобланади.

$$k = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$$

Демак, мувозанат юз берганда ионлар концентрацияси кўпайтмасининг диссоцияланмаган молекулалар концентрациясига нисбати ўзгармайди. Бу константа *диссоциланиш константаси* k деб аталади.

Диссоциланиш константаси k билан диссоциланиш даражаси α орасида боғланиш бор. Бу боғланишни NH_4OH мисолида кўриб чиқамиз.



NH_4OH дан ҳосил бўлган катионлар (NH_4^+) ва анионлар (OH^-) сони ўзаро тенг.

Электролитнинг моль/литр ҳисобида олинган концентрациясини C билан, диссоциланган молекулалар концентрацияси $C\alpha$ билан, диссоциланмаган молекулалар концентрациясини $C - C\alpha$ билан белгиласак, ҳар бир молекуладан икки ион (бири катион, бири анион) ҳосил бўлгани учун, катионларнинг ҳам анионларнинг ҳам концентрациялари $C\alpha$ дан бўлади. Бу ифодаларни

$$k = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]} \text{ тенгламасига қўйилса:}$$

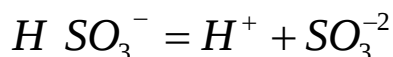
$$\frac{C\alpha \cdot C\alpha}{C(1-\alpha)} = k \quad \text{ёки} \quad \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} = k \quad \text{келиб чиқади.}$$

Бу қонунни Оствальд топган бўлиб, у *суялтириш қонуни* дейилади. У диссоциланиш даражаси билан концентрация орасидаги боғланишни ифодалагани учун, шу катталикларни ифодалашда ишлатилади. Бу қонунни фақат икки ионга диссоциланувчи кучсиз электролитларгагина тадбиқ этилади.

Кучсиз электролитларнинг диссоциланиш даражаси жуда кичик бўлса, бундай электролит учун $1-\alpha$ ни 1 деб қабул қилиш мумкин, шунда k нинг ифодаси қуйидагича бўлади: $k = C \cdot \alpha^2$

$\alpha = \sqrt{\frac{k}{C}}$ келиб чиқади. Демак, концентрация (C) нинг камайиши билан диссоциланиш даражаси ортар экан.

Босқичли диссоциланиш. Кўп негизли кислоталар, кўп кўп негизли асослар, нордон ва асосли тузлар босқичли диссоциланади. Масалан:



Диссоциланишнинг ҳар бир босқичини ўзига хос мувозанат (диссоциланиш) константаси мавжуд.

$$k_1 = \frac{[H^+][HSO_3^-]}{[H_2SO_3]} = 1,7 \cdot 10^{-2} \quad k_2 = \frac{[H^+][SO_3^{2-}]}{[H SO_3^-]} = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

Кўп негизли асослар, нордон ва асосли тузлар ҳам босқичли диссоциаланади ва улар диссоциланишида ҳам ҳар бир босқичда диссоциланиш константалари мавжуд.

Ишнинг бажарилиши

1-тажриба. Электролит эритмаларининг электр утказувчанлиги.

150-200 мл сизимли стаканга дистрланган сув қуйиб, иккита электрод туширинг ва уларга кетма-кет қилиб лампочка уланг. Асбобни электр манбаига уланг. Лампочка ёнадими? Асбобни электр манбаидан узиб, электродларни дистрланган сув билан яхшилаб ювиб ташланг. Стаканга шакарли эритма қуйинг ва унинг электр утказувчанлигини текширинг. Шу тажрибаларни навбатма-навбат сульфат кислота, уювчи натрий, сирка кислотаси, аммоний гидроксиднинг 0,1н ли

эритмалари билан утказинг. Эритмаларнинг электр утказувчанлиги тугрисидаги хулосаларни ва диссоциаланиш тенгламаларини ёзинг.

2-Тажриба. Диссоциаланиш даражасининг электролит табиатига боғликлиги.

Иккита пробиркага 2-3мл дан 0,1н хлорид ва сирка кислотаси эритмасидан куйиб, иккала пробиркага бир хил миқдорда рух бўлакчаларини солинг. Хар бир пробиркадаги водород газининг ажралиб чиқиш тезлигига эътибор беринг. Реакциялар орасидаги фаркни изохланг. Реакция тенгламаларини тузинг.

3-Тажриба. Электролит эритмаларида кимёвий мувозанатнинг силжиши.

Иккита пробиркага 2-3мл дан сирка кислотасининг 0,1н эритмасидан куйинг ва уларга индикатор коғози ташланг. Пробиркалардан бирига натрий ацетат тузи кристалидан ташланг ва пробиркаларни солиштиринг. Эритма рангги узгаришини тушунтиринг.

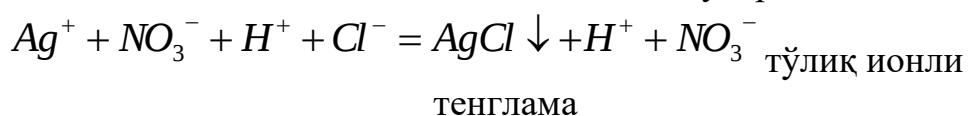
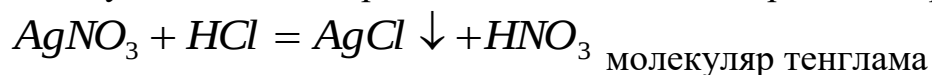
ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №9 ИОН АЛМАШИНИШ РЕАКЦИЯЛАРИ

Назарий қисм

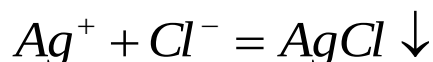
Электролит эритмаларида борадиган жараёнларда эриган модда ионлари орасида турли реакциялар боради. Ионлараро борадиган бундай реакциялар *ион алмашиниш реакциялари* дейилади. Ион алмашиниш реакциялари реакция натижасида чўкма ҳосил бўлса, учувчан бирикма ҳосил бўлса ва кам ионларга ажраладиган кучсиз электролитлар ҳосил бўлса реакция охиригача боради.

Масалан:

1. Чўкма ҳосил бўлиши билан борадиган ион алмашиниш реакциялари:



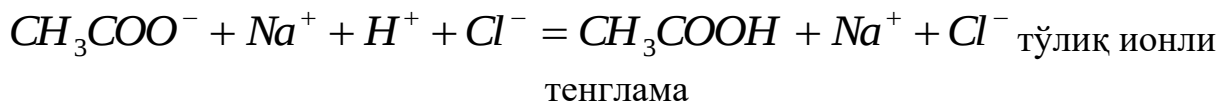
Бу реакцияларнинг моҳияти шундаки, эритмадаги, Ag^+ ва Cl^- ионлари ўзаро таъсирлашиб $AgCl$ чўкмасини ҳосил қилади. H^+ ва NO_3^- ионлари ушбу алмашиниш реакцияларида ўзгармайди, шунинг учун бу ионларни реакция тенгламасини тузишда ёзиш шарт эмас. Юқоридаги жараён битта умумий формула билан ифодаланади:



Электролит эритмаларида содир бўладиган реакцияларнинг моҳиятини кўрсатиб берувчи бундай қисқартирилган тенгламалар *ионли тенгламалар* дейилади.

2. Кам ионларга диссоциаланадиган модда ҳосил бўлиши билан борадиган реакция:





+ийин эрувчан моддалар, кам диссоциаланувчи электролитлар, осон учувчан моддалар ионли тенгламада ҳамма вақт молекулалар ҳолида ёзилади. Кимёвий реакциялар электролитлар эритмаларида эркин ионларнинг боғланиши томонга йўналади.

Ишнинг бажарилиши.

1-Тажриба. Кам эрийдиган моддалар (чукма) ҳосил бўлиши билан борадиган реакциялар.

Учта пробиркага 2-3мл дан натрий сульфат, мис сульфат ва рух сульфат эритмаларидан куйинг. Хар бирига барий хлориднинг эритмасидан кушинг. Уччала пробиркада ок рангли чукма ҳосил бўлади. Реакциянинг молекуляр, тула ионли ва киска ионли тенгламаларини ёзинг.

2- тажриба. Кам диссоциаланадиган моддалар ҳосил бўлиши билан борадиган реакциялар.

Пробиркага натрий гидроксиднинг 0,1 н эритмасидан 2-3 мл куйинг ва устига индикатор коғозидан ташланг. Индикатор коғози рангига эътибор беринг ва эритма устига 0,1н ли хлорид кислота эритмасидан кушинг. Индикатор коғози рангининг узгаришига эътибор беринг. Реакциянинг молекуляр, тула ионли ва киска ионли тенгламаларини ёзинг.

3-Тажриба. Газ ажралиб чиқиши билан борадиган реакциялар.

Кукун холидаги бир чимдим кальций карбонатни озрок сув билан аралаштириб, унга хлорид кислотанинг эритмасидан кушинг. Реакция натижасида газ ажралиб чиқишини кузатинг. Реакциянинг молекуляр, тула ионли ва киска ионли тенгламаларини ёзинг.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №10 ЭРИТМА МУҲИТИНИ АНИ+ЛАШ

Назарий қисм

Тоза сув кучсиз электролит ҳисобланади. Сув оз булсада ионларга диссоциланади:



Сувнинг диссоциация даражаси хона хароратида (25°C) жуда кичик кийматга эга: $\alpha \approx 1,8 \cdot 10^{-9}$.

Сувнинг диссоциация константаси:

$$K \approx \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} \approx 1,8 \cdot 10^{-16} \text{ га тенг.}$$

1 литр сувдаги унинг концентрацияси:

$$[H_2O] \approx 1000 \text{ г/л} \approx 1000:18 \text{ моль/л} \approx 55,56 \text{ моль/л}$$

Бунда сувнинг диссоциация константаси куйидаги курунишга эга булади:

$$K \cdot [H_2O] \approx [H^+][OH^-]$$

$$[H^+][OH^-] \approx 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 \approx 10^{-14} \text{ (моль/л)}^2$$

$$[H^+][OH^-] \approx K_w - \text{сувнинг ион купайтмаси дейилади.}$$

Водород ва гидроксид ионларининг концентрациялари бир хил булган эритмалар нейтрал эритмалар дейилади.

Нейтрал эритмалар учун:

$$[H^+] \approx [OH^-] \approx 10^{-7} \text{ моль/л га тенг.}$$

Кислотали мухитда $[H^+] > [OH^-]$, ишкорий мухитда эса $[H^+] < [OH^-]$ булади. Сувнинг ион купайтмасидан фойдаланиб, мухитнинг хар кандай реакциясини микдорий жихатдан H^+ ионларининг концентрацияси билан улчаш мумкин. Бунда куйидаги нисбатни хисобга олиш керак:

$$[H^+] \approx 10^{-14} / [OH^-] \text{ моль/л ва } [OH^-] \approx 10^{-14} / [H^+] \text{ моль/л.}$$

Мухит реакциясини микдорий жихатдан ифодалаш учун, одатда, H^+ ионлари концентрацияси урнига унинг манфий ишорали унли логарифмидан фойдаланилади. Бу киймат водород курсаткич деб аталади ва рН билан ифодаланади:

$$pH \approx -\lg[H^+]$$

рН ≈ 7 булса нейтрал, рН < 7 булса кислотали, рН > 7 булса ишкорий эритма хисобланади.

рН $\approx 1-3$ кучли кислотали мухит

рН $\approx 3-7$ кучсиз кислотали мухит

рН ≈ 7 нейтрал

рН $\approx 7-10$ кучсиз ишкорий мухит

рН $\approx 10-14$ кучли ишкорий мухит

Ишнинг бажарилиши

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №11 ТУЗЛАР ГИДРОЛИЗИ

Назарий қисм

Агар эритувчи сув бўлса, эриган моддалар билан сув орасида алмашинув реакциялари содир бўлади ва моддалар парчаланади.

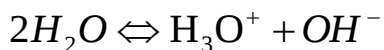
Бу жараён *гидролиз* деб аталади. Бунда эриган модда молекуласи парчаланиб, сув ионлари билан, яъни $[H^+]$ ё $[OH^-]$ билан ёки ҳам $[H^+]$ билан, ҳам $[OH^-]$ билан реакцияга киришади, бунинг натижасида молекулалар билан сув ионлари орасидаги мувозанат бузилиб, сувнинг диссоциланиши анча давом этади.

Тузнинг ионлари сувнинг $[H^+]$ ионлари билан бирикса, эритма сувнинг $[OH^-]$ ионлари концентрациясидан ошиб кетади. Эритма ишқорий мухитга эга бўлади.

Агар, аксинча бўлса, эритманинг мухити кислотали бўлиб қолади. Баъзи тузлар борки, умуман гидролизланмайди ва сув билан реакцияга киришмайди.

Туз ионлари билан сув орасида бўладиган, одатда кучсиз электролит (кучсиз кислота, кучсиз асос ва асосли ёки кислотали туз) ҳосил бўлишига олиб келадиган

ўзаро таъсир *тузлар гидролизи* деб аталади. Гидролиз натижасида сувнинг диссоциланиш мувозанати ўнг томонга силжийди:

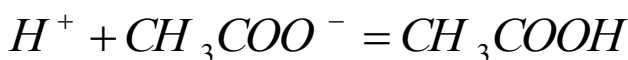


Тузларнинг қандай типда гидролизланиши уларни ҳосил қилган кислота билан асоснинг кучига боғлиқ бўлади.

1. Кучсиз кислота ва кучли асосдан ҳосил бўлган туз сувда гидролизланади, эритма ишқорий хоссага эга бўлади

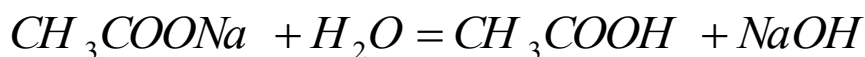


$H_2O = H^+ + OH^-$ бу ерда Na^+ сувнинг $[OH^-]$ ионлари билан бирикмайди. NaOH кучли электролит ҳосил бўлиши керак эди, лекин у эритмада ҳамиша ионлар ҳолида бўлади. Аммо тузнинг ацетат CH_3COO^- иони сувнинг $[H^+]$ ионлари билан бирикади.

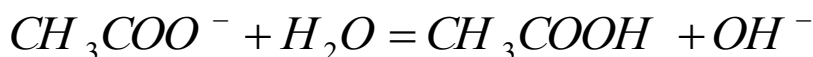
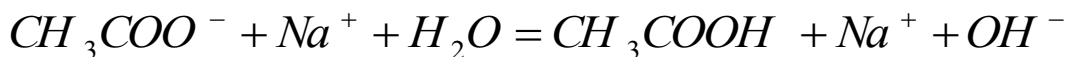


бу кучсиз кислотадир у оз диссоциланади. Натижада эритмадаги $[OH^-]$ ионлари $[H^+]$ ионларидан ортиқ бўлгани учун эритма муҳити ишқорий бўлади:

CH_3COONa гидролизининг молекуляр тенгламаси :

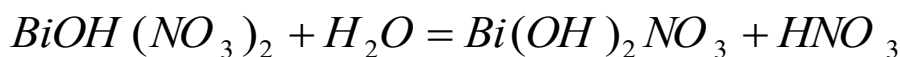


ионли тенгламаси

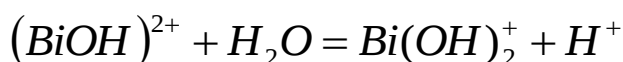
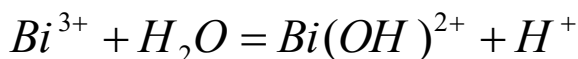


бу тенгламалардан ортиқча $[OH^-]$ борлиги, муҳитнинг эса ишқорий бўлиши кўриниб турибди.

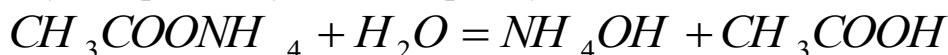
2. Кучли кислота ва кучсиз асос дан ҳосил бўлган туз гидролизланади, эритма муҳити кислотали бўлади.



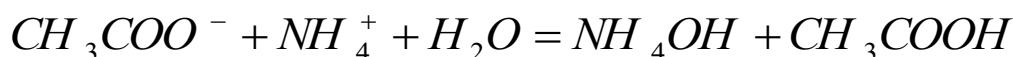
ионли тенгламаси



3. Кучсиз кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузлар гидролизланади. Бунда эритма муҳити кислотанинг ёки асоснинг бир оз кучлилигига қараб кучсиз кислотали ёки кучсиз ишқорий бўлади. Агар кислота ва асосли диссоциланиш даражаси тенг бўлса эритма муҳити нейтрал бўлади.



ионли тенгламаси



4. Кучли кислота ва кучли асосдан ҳосил бўлган тузлар гидролизга учрамайди.

Гидролизланиш даражаси. Гидролиз қайтар жараён бўлганлиги сабабли уни массалар таъсири қонуни асосида талқин қилиш мумкин. Уни миқдорий жиҳатдан Ҳарактерлаш учун гидролизланиш даражаси деган тушунча киритилган. гидролизланган туз молекулалари сонининг эритилган туз молекулалар сонига бўлган нисбати, тузнинг *гидролизланиш даражаси* деб аталади ва h билан белгиланади.

$$h = \frac{\text{гидролизланган туз молекулалари сони}}{\text{эритилган туз молекулалари сони}}$$

Тузларнинг гидролиз даражаси тузнинг табиатига, эритма концентрациясига ва ҳароратга боғлиқ. Кучсиз асос ва кучсиз кислотадан ҳосил бўлган тузларнинг гидролизланиш даражаси айниқса катта бўлади. Ҳарорат кўтарилганда гидролиз даражаси ортади, чунки сувнинг $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ мувозанати ўнга силжийди. Баъзан тузларнинг одатдаги шароитда бормайдиган гидролиз босқичлари юқори ҳароратда содир бўлади.

Ишнинг бажарилиши.

1-тажриба. Тузлар гидролизланишида эритма муҳитининг ўзгариши.

Олтита пробиркага олиб, биринчисига дистилланган сув, иккинчисига ош тузи $NaCl$, учинчисига рух хлорид $ZnCl_2$, туртинчисига- натрий корбонат $-Na_2CO_3$, бешинчисига алюминий сульфат $Al_2(SO_4)_3$, олтинчисига натрий сульфид $-Na_2S$ эритмаларини куйинг. Ҳар бир пробиркага бир- икки бўлак универсал индикатор қоғозидан ташланг. Универсал индикатор қоғоз рангини ўзгаришини кузатинг. Гидролиз тенгламасини тузинг ва сзгаришни жадвалга тўлдиринг.

Пробир -калар номери	эритилган модданинг формуласи	лакмуснинг ранги	реакция- нинг мухити	эритма pH и (7 дан катта ёки кичик)	олинган туз гидролиз- ланадими?
1	H_2O	ўзгармайди	нейтрал	$pH = 7$	
2	$NaCl$	ўзгармайди	нейтрал	$pH = 7$	гидро-майди
3	$ZnCl_2$	қизил ранг	кислотали	$pH < 7$	гидро-ди
4	Na_2CO_3	Кўк ранг	ишқорий	$pH > 7$	гидро-ди
5	$Al_2(SO_4)_3$	қизил ранг	кислотали	$pH < 7$	гидро-ди
6	Na_2S	Кўк ранг	ишқорий	$pH > 7$	гидро-ди

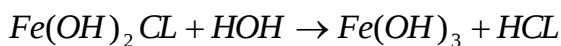
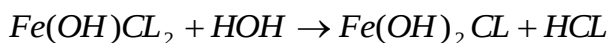
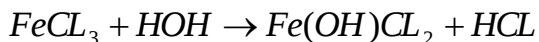
2-тажриба. Гидролиз жараёнига ҳароратнинг таъсири.

а) Пробиркага натрий ацетат CH_3COONa нинг 0,5 эритмасидан озгина куйинг ва ундан шиша таёкча ёрдамида бир томчи олиб лакмусли коғозга теккиздириб курунг. Олинган тузининг гидролизланиш реакция тенгламасини ёзинг. Эритмани кайнагунча киздиринг. Эритма ранги ўзгаришини кузатиб боринг, эритма совигач эритманинг ранги йўқолиши сабабини тушунтириб беринг.

$CH_3COONa + HON \rightarrow CH_3COOH + NaOH$ эритма муҳити кучсиз кислотали бўлиб, эритма қиздирилганда гидролиз кучайиши ҳисобига эритма муҳитининг

кислоталилиги ортади. Буни эритма ботирилган лакмус қоғози ранги ўзгаришидан билиш мумкин.

б) Пробиркага темир (III)- хлорид $FeCl_3$ эритмасидан куйинг ва унинг реакция мухитини лакмусли коғоз билан синаб курунг. Эритмани 2-3 минут давомда кайнатынг. Нима кузатилади ва унинг сабаби нима? $FeCl_3$ нинг асосли тузлари $Fe(OH)Cl_2$ ёки $Fe(OH)_2Cl$ ҳосил қиладиган гидролиз тенгламасини ёзинг.



3-Тажриба. Эритма суюлтирилганда гидролиз процессининг кучайиши.

Пробиркага висмут (III)-нитрат $Bi(NO_3)_3$ эритмасидан 2-3 мл куйинг ва уни дистирланган сув билан 3-4 баробар суюлтиринг. Асосли туз $Bi(OH)_2NO_3$, нинг чўкмага тушишини кузатынг. Гидролиз тенгламасини ёзинг.

$Bi(NO_3)_3 + 2HON \rightarrow \downarrow Bi(OH)_2NO_3 + 2HNO_3$ эритма мухити кислотали бўлиб, лакмус қоғозининг ранги қизил рангга бўялади.

4-тажриба. Тўла гидролиз.

Пробиркага 2-3 мл алюминий сульфат $Al_2(SO_4)_3$ эритмасидан куйинг ва устига шунча миқдорда сода Na_2CO_3 эримасидан кўшинг. Реакция натижасида ҳосил бўлган алюминий карбонат - $Al_2(CO_3)_3$ гидролизланиши ҳисобига углерод (IV)-оксиди ажралиб чиқишини ва алюминий гидроксид $Al_2(SO_4)_3$ чўкмасини ҳосил бўлишини кузатынг.

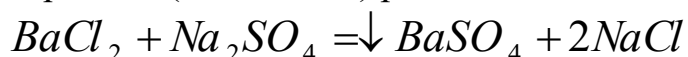
Олинган тузларни биргаликда гидролизланишининг молекуляр ва ионли тенгламаларини ёзинг.

$Al_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 3HON \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 3CO_2$ ҳосил бўлган алюминий карбонат эритмада тўлиқ гидролизга учрайди ва эритма мухити нейтрал бўлади.

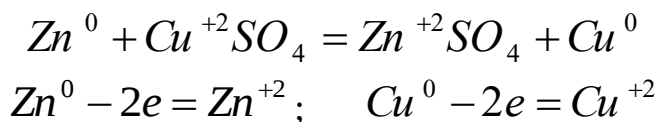
ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №12 ОКСИДЛАНИШ-АЙТАРИЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИ

Назарий маълумот

Оксидланиш қайтарилиш реакцияларининг моҳияти. Кўпчилик кимёвий реакцияларда реакцияга киришувчи моддалар таркибидаги элементларнинг оксидланиш даражаси (валентлиги) реакция натижасида ўзгармайди.



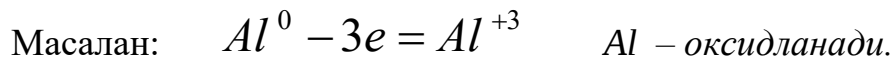
Бошқа турдаги реакцияларда элементларнинг оксидланиш даражаси ўзгаради.



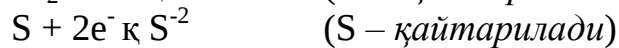
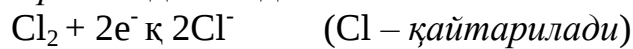
Электронларнинг бир атомдан иккинчи атомга ўтиши натижасида элементларнинг оксидланиш даражаси (валентлиги) ўзгарадиган реакциялар *оксидланиш-қайтарилиш реакциялари* дейилади.

Оддий моддаларда атомлар электронейтрал бўлади. Шунинг учун уларнинг оксидланиш даражаси шартли равишда нолга тенг деб қабул қилинган.

Нейтрал атомлар электрон йўқотиши натижасида мусбат зарядланган ионга айланади ва нечта электрон берган бўлса ўшанча мусбат оксидланиш даражаси намоён қилади. Атомларнинг электрон бериш жараёни *оксидланиш* дейилади.



Атомлар электрон бириктириб олса манфий зарядланган ионга айланади. Бунда атом нечта электрон қабул қилган бўлса унинг оксидланиш даражаси шунча манфий бўлади. Атомнинг электрон бириктириб олиш жараёни *қайтарилиш* дейилади. Масалан:

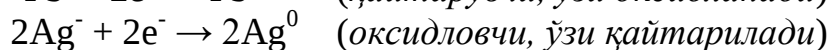


Ўзидан электрон берган атом *қайтарувчи*, ўзига электрон бириктириб олган атом эса *оксидловчи* ҳисобланади.

Фақат нейтрал атомлар эмас, балки ионлар ҳам электрон бириктириши ёки бериши мумкин.



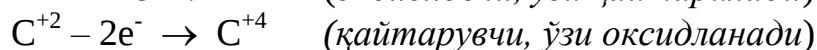
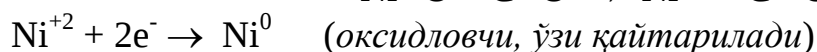
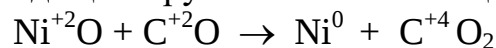
+айтарувчи электрон берганлиги сабабли, унинг оксидланиш даражаси алгебраик қиймати ортади. Оксидловчи электрон бириктириб олиш туфайли унинг оксидланиш даражаси алгебраик қиймати камаяди. Масалан:



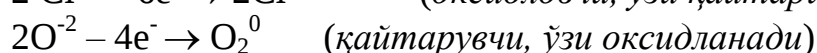
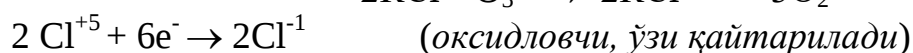
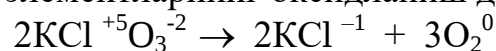
Демак, оксидланиш - қайтарилиш реакцияси ягона жараёндир. Оксидланиш вақтида қайтарилиш содир бўлади, аксинча қайтарилиш вақтида оксидланиш жараёни ҳам боради.

Оксидланиш - қайтарилиш реакцияларининг қуйидаги турлари маълум:

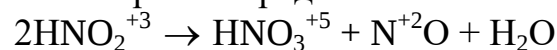
1.Молекулалараро оксидланиш - қайтарилиш реакцияларида оксидловчи элемент бир модда таркибида қайтарувчи элемент бошқа модда таркибида бўлади.



2.Ички молекуляр оксидланиш - қайтарилиш реакциялари бир молекула таркибига кирувчи турли элементларнинг оксидланиш даражаси ўзгаради.



3.Диспропорцияланиш реакцияларидан ҳам оксидловчи ҳам қайтарувчи вазифасини бир элемент атомлари бажаради.

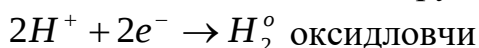
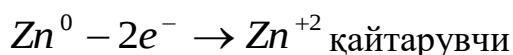
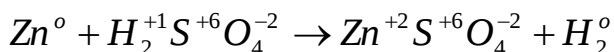




Ишнинг бажарилиши.

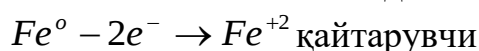
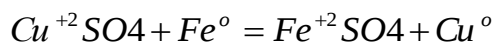
1-Тажриба: Рухнинг сульфат кислота билан узаро таъсири.

Пробиркага 3-4 мл сульфат кислота H_2SO_4 эритмасидан куйиб, унга рух бўлакчасидан ташланг. Водород ажралиб чиқишини кузатинг, реакция тенгламасини ёзинг. Электрон тенгламаси асосида оксидловчи ва қайтарувчини курсатинг.



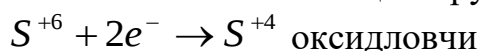
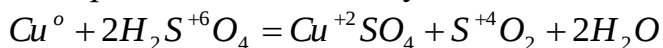
2-Тажриба: Мисни бирикмаси таркибидан темир ёрдамида сиқиб чиқариш.

Пробиркага 3-4 мл мис сульфат эритмасидан куйинг. Унга юзаси зангдан тозаланган темир пластинкаси тушинг. Темир пластинкани юкори қисми суюқлика ботмасин. 2-3 минутдан сунг пластинкани эритмадан олинг. Сув билан ювинг ва пластинкани устида эркин холда мис ажралиб чиққанлигини кузатинг. Реакциянинг умумий ва электрон тенгламасини тузинг. Оксидловчини ва қайтарувчини курсатинг.



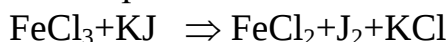
3-Тажриба: Мисни концентрланган нитрат кислота билан ўзаро таъсири.

(Тажриба мурили шкафта бажарилади.) Пробиркага 1-2 мл концентрланган сульфат кислота H_2SO_4 куйинг. Унга бир бўлак мис -Си симидан тушинг. Кунгир тусли газ ажралишига эътибор беринг. Реакциянинг умумий ва электрон тенгламасини тузинг. Оксидловчи ва қайтарувчини курсатинг.

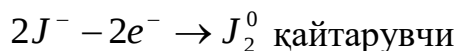
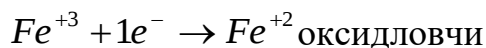
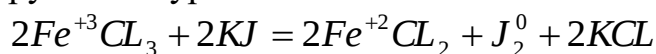


4-Тажриба Темир - (III) хлориднинг калий йодит билан узаро таъсири.

Пробиркага 2-3 мл $FeCl_3$ эритмасидан куйиб унга бир неча томчи калий йодид- KJ хамда крахмап клейстери эритмаларидан кушинг. Кук ранг ҳосил бўлишига эътибор беринг. Кук рангни ҳосил бўлиши эритмада KJ молекулалари вижутка келганлигидан далолат беради.



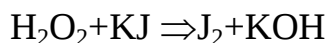
Реакциянинг электрон тенгламасини тузинг. Коэффициентларини куйинг. Оксидловчи ва қайтарувчини курсатинг.



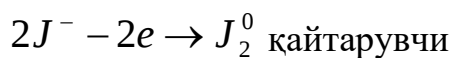
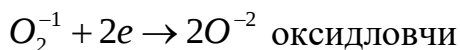
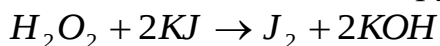
5.Тажриба. Водород перексиднинг калий йодид билан узаро таъсири.

Пробиркага 2-3 мл водород пероксид H_2O_2 эритмасидан куйинг. Унга бир неча томчи калий йодид KJ эритмасидан кушинг. Эркин холдаги йод учун

характерли бўлган қўнғир ранги пайдо бўлишини кузатиш. Реакция ушбу схема бўйича боради.



Электрон тенгламасини ёзиш. Оксидловчи ва қайтарувчини курсатиш.

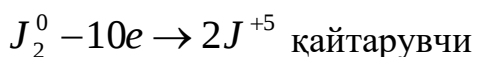
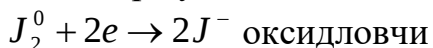


6-Тажриба . Ушбу -уздан оксидланиш қайтарилиш реакцияси.

3-4 бўлак йод J_2 кристалдан олиш ва унга натрий ишқори-NaOH эритмасидан томизилиш, ва аста-секин киздирилиш. Йоднинг эритмага утиши ва йод рангини узгаришига аҳамият бериш.

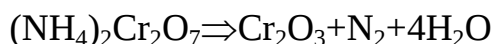


Реакция тенгламасини яқунлаш ва электрон тенгламаси асосида коэффициентлар куйилиш. Оксидловчи ва қайтарувчини курсатиш.

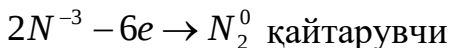


7- тажриба . Молекула ичидаги оксидланиш-қайтарилиш реакцияси.

Бир неча дона аммоний бихромат- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ кристаллини азбестланган турга куйиб, парчаланиш реакцияси содир бўлгунча киздирилиш. Реакция натижасида каттик модда- CrO_3 газ ҳоладаги азот- N_2 варангли модда ҳосил бўлишига эътибор бериш.



Реакцияси тенгламасини яқунлаш ва электрон тенгламаси асосида коэффициентлар куйилиш. Оксидловчи ва қайтарувчини курсатиш.



ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №13 МЕТАЛЛАРНИНГ УМУМИЙ ХОССАЛАРИ

Назарий маълумотлар

Металлар (симобдан бошқа) оддий температурада ўзига хос ялтироқликка эга, иссиқликни ва электр токини яхши ўтказувчи қаттиқ моддалардир.

Қўпчилик металлар атомларнинг ташқи квант қаватида 1–2 та электрон бўлади.

Металларнинг атомлари ўзларининг валент электронларини осон йўқотиб, мусбат зарядланган ионларга айланади. Демак, эркин металлар – қайтарувчилардир.

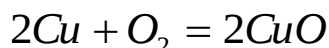
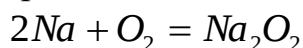
Металларнинг валентлиги бирга, иккига ва учга (камдан–кам ҳолларда тўртга) тенг бўлганда, уларнинг ионлари эритмада эркин ҳолатда бўла олади.

Агар металларнинг валентлиги жуда юқори бўлса, улар мураккаб ионларнинг (VO_3^{-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^{-} ва Ҳокзо) таркибига киради.

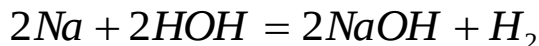
Металлар юқори валентликни намоён қила оладиган бирикмалар, масалан, KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, PbO_2 аниқ оксидлаш хоссасига эга бўлади.

+уйи валентли металлларнинг ионлари, масалан Mn^{2+} , Sn^{2+} , Fe^{2+} одатда қайтарувчилар.

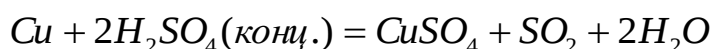
Металлларнинг кўпчилиги кислород билан бевосита бирикиб, оксидлар ҳосил қилади. Энг актив металллар ҳавода осон оксидланади:



Сувдан водородни сиқиб чиқаради, бунда ишқорлар ҳосил бўлади:



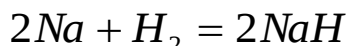
Деярли ҳамма металллар кислоталар билан реакцияга киришиб тузлар ҳосил қилади. Металллар билан кислотанинг ўзаро таъсир этиши металлнинг активлигига ҳам, кислотанинг хоссалари билан концентратциясига ҳам боғлиқ бўлади. Металга кислота таъсир эттирилганда ё водород иони, ёки кислородли кислота қолдиғи оксидловчи ролини ўтайди.



Баъзи металллар, масалан, рух ҳамда алюминий ишқорлар таъсирида тегишли кислоталарнинг жуда кучсиз тузларни ҳосил қилади ва водород ажралиб чиқади:



Металллар, одатда, водород билан бирикиб, газсимон модда ҳосил қилади:



Ишнинг бажарилиши

1-тажриба. Хлорид кислота билан суюлтирилган сульфат кислотанинг металлларга таъсири

Тўртта пробиркага 2–3 мл хлорид кислотанинг 2н. эритмасидан қўйинг. Битта пробиркага – темир, иккинчисига – рух, учинчисига – алюминий ва тўртинчисига – мис бўлакчаларини солинг. +андай металллар кислота билан реакцияга киришади?

Ўзиш тартиби

Кислотанинг формуласи	Кислотанинг концентрацияси	Олинган металл	Реакция тенгламаси
HCl	2 н	Fe	$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$
HCl	2 н	Zn	$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
HCl	2 н	Al	$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$
HCl	2 н	Cu	Реакция бормайди

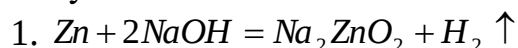
2-тажриба. Хлорид кислота ўрнига сульфат кислотанинг 2 н. эритмасидан олиб, аввалги тажрибани такрорланг. Нима кузатилади?

Кислотанинг формуласи	Кислотанинг концентрацияси	Олинган металл	Реакция тенгламаси
H_2SO_4	2 н	Fe	$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$

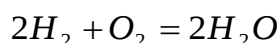
H ₂ SO ₄	2 н	Zn	Zn + H ₂ SO ₄ = Zn SO ₄ + H ₂
H ₂ SO ₄	2 н	Al	2Al + 3H ₂ SO ₄ = 2Al ₂ (SO ₄) ₃ + 3H ₂
H ₂ SO ₄	2 н	Cu	Реакция бормайди

3–тажриба. Ишқорнинг металлларга таъсири.

Иккита пробиркага 2–3 мл дан 30 процентли ишқор эритмасидан қўйинг. Пробиркалардан бирига озгина рух кукуни, бошқасига эса алюминий кукуни (ёки қириндиси) солинг. Агар реакция бормаса, бироз иситинг. Бунда шиддатли равишда газ ажрала бошлагандан кейин пробиркалар оғзига ёндирилган чўп тутинг. Нима кузатилади? Циникат (H₂ZnO₂) ва метаалюминий (HAlO₂) кислоталарнинг тузлари ҳосил бўлишини назарда тутиб, содир бўладиган реакцияларнинг тенгламасини тузинг.

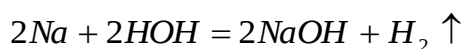


Пробирка оғзига ёндирилган чўп яқинлаштирилганда, ажралиб чиқаётган водород гази овоз чиқариб ёнади.



4–тажриба. Сувнинг ишқорий металлларга таъсири.

Лаборантдан натрий бўлакчасини олинг. Янги кесилган натрийнинг юзаси тезда хираланишига эътибор беринг. Натрий юзасидаги керосинни фильтр қоғозига шимдириб олинг. Натрийни сувли косачага солинг ва тезда косачани ойна билан беркитинг, чунки натрий сув билан реакцияга киришиши натижасида суюқлик сачраши мумкин. Реакция тугагандан сўнг ҳосил қилинган эритманинг муҳитини индикатор ёрдамида текшириб кўринг. Натрийнинг сув билан ўзаро таъсири реакцияси тенгламасини ёзинг.



Ҳосил бўлган эритма муҳити ишқорий бўлгани учун лакмус қоғози кўк рангга киради.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №14 МЕТАЛЛАР КОРРОЗИЯСИ

Назарий маълумот

Кўпчилик металллар ҳаво, сув, кислота, ишқор ва тузларнинг эритмалари таъсирида емирилади. Бу ҳодиса *коррозия* дейилади. Коррозия сўзи латинча «*corrodere*» - *емирилиши* деган маънони англатади. Коррозия ўзининг физик-кимёвий Ҳарактери жиҳатидан икки хил бўлади: *кимёвий* ва *электрокимёвий* *коррозия*.

Металларда қандай турдаги коррозия содир бўлиши металлни қуршаб турган муҳитга боғлиқ бўлади.

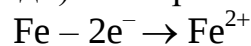
Металларга куруқ газлар (кислород, сульфид ангидрид, водород сульфид, галогенлар, карбонат ангидрид ва х.к.), электролит бўлмаган суюқликлар таъсир этганда *кимёвий* *коррозия* содир бўлади. Бу айниқса юқори ҳароратли шароитда кўп учрайди, шунинг учун бундай емирилиш металлларнинг *газ* *коррозияси* деб ҳам аталади. Газ коррозияси айниқса, металлургияга катта зарар келтиради.

Темир ва пўлат буюмларини газ коррозиясидан сақлаш учун уларнинг сирти алюминий билан қопланади.

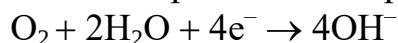
Суюқ ёқилғилар таъсирида вужудга келадиган коррозия ҳам кимёвий коррозия жумласига киради. Суюқ ёқилғининг асосий таркибий қисмлари металлларни коррозиялантирмайди, лекин, нефть ва сурков мойлари таркибидаги олтингугурт, водород сульфид ва олтингугуртли органик моддаларнинг металлларга таъсири натижасида коррозия вужудга келади. Сувсиз шароитидагина бу таъсир намоён бўлади. Сувда электрокимёвий коррозияга айланади.

Электролитлар таъсирида бўладиган коррозия *электрокимёвий коррозия* дейилади. Кўпгина металллар асосан электрокимёвий коррозия туфайли емирилади. Электрокимёвий коррозия металда кичик гальваник элементлар ҳосил бўлиши натижасида содир бўлади.

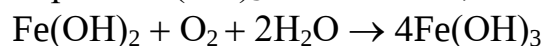
Гальваник элементлар ҳосил бўлишига сабаб: 1) кўп металллар таркибида қўшимча сифатида бошқа металллар бўлиши; 2) металл ҳамма вақт сув, ҳаво намлиги ва электролитлар қуршовида туришидир. Масалан, нам ҳавода темирга мис метали тегиб турган бўлсин. Бунда гальваник элемент ҳосил бўлади (темир – анод, мис – катод вазифасини ўтайди). Темир оксидланади:



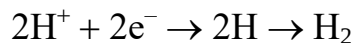
Бу электронлар катод сиртида ҳаво кислородини қайтаради:



Fe^{2+} ионлари OH^- ионлари билан бирикиб, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ни ҳосил қилади; $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ҳаво кислороди ва намлик таъсирида $\text{Fe}(\text{OH})_3$ га айланади;



Натижада темир коррозияга учрайди. Агар, водород ионлари мўл бўлса, темирдан чиққан электронлар ҳаводаги кислородни қайтармасдан водород ионларини қайтаради;



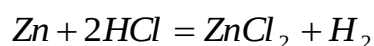
Темир қалайга тегиб турса, коррозия темир мисга тегиб тургандагига қараганда сустроқ содир бўлади, темир рухга тегиб турса, зангламайди, чунки, темир рухга қараганда асл металдир; электролитлар иштирокида рух билан темир ҳосил қилган гальваник элементда рух – анод, темир – катод вазифасини бажаради.

Ишнинг бажарилиши

1-Тажриба. Металлнинг кислотада эриш процессига гальваник жуфт ҳосил бўлишининг таъсири.

Бурчак ҳосил қилиб эгилган шиша найга хлорид кислотанинг 1.0 н. эритмасидан куйинг ва унинг бир тирсагига энсиз рух пластинкасини туширинг. Реакция тенгламасини ёзинг.

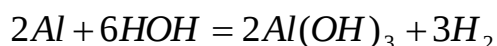
Коррозияни ажралиб чиқаётган водород пуфакчаларига қараб кузатиш мумкин. Найнинг иккинчи тирсагига худди шу эритмага, рух пластинкасига тегмайдиган қилиб, мис сим туширинг. Мис юзасида водород ажралмаётганига тўла қаноат ҳосил қилинг. Мис симни, рух билан туташгунча, суюқликка кўпроқ киритинг. Шунда мис юзасида водород пуфакчалари пайдо бўлади. Бу гальваник жуфтда борадиган процессларни тушунтиринг. Бундаги катод ва анодни тушунтириб беринг.



2-Тажриба. 2-3 мл мис сульфат эритмаси қўйилган пробиркага рух бўлакчасини солинг. 4-5 мин. дан сўнг эритмани тўкинг ва усти мис билан қопланган рухни эҳтиётлик билан бир неча марта сувда ювинг. Иккита пробиркага 3-4 мл дан хлорид кислота эритмаси қуйинг. Пробиркалардан бирига мис қопланган рух бўлагини, иккинчисига эса мис сульфат эритмаси таъсир эттирилмаган рух бўлакчасини тушуриг.

Пробирканинг қайси бирида водород кучли ажралиб чиқади? Нима сабабдан?

3-Тажриба. Коррозияни кучлантиришда химоя каватини роли. Яхшилаб тозаланган алюминий бўлакчасини 1-2 мин симоб (II)-нитрат эритмасига солиб, қуйинг, кейин сув билан ювиб ташлаб, хавода қолдириг. Бирмунча вақтдан кейин коррозия маҳсулоти - пага-пага бўлиб, алюминий гидроксиди ҳосил бўлишини кузатинг.



Алюминий ҳам актив металл бўлгани учун симобни сиқиб чиқаради. Алюминий билан симоб алюминий юзасида химоя каватининг пайдо бўлишига тусиклик килувчи амальгама ҳосил қилади.

4-Тажриба. Хлор ионининг коррозияга таъсири. Иккита пробиркага 2-3 тадан алюминий бўлакчаси солинг ва битта пробиркага мис сульфат эритмасидан, иккинчисига мис хлорид эритмасидан қуйинг. Алюминийнинг олинган тузлар эритмасига нисбатан ҳар хил муносабатда бўлишига ишонч ҳосил қилинг.

Мис сульфат эритмаси солинган пробиркага озгина натрий хлорид қуқуни солинг. Нима кузатилади?

5-Тажриба. Металл қопламаларининг химоя хоссалари. Пробиркага 2-3 мл темир сульфат эритмасидан қуйинг ва бир неча томчи қизил қон тузи (формуласи) эритмасидан қўшинг. Реакция тенгламасини тузинг.

Иккита пробиркага 4-5 мл дан сульфат кислота эритмасидан ва икки томчи қизил қон тузи эритмасидан қуйинг. Пробиркалардан бирига рух қопланган темир пластинка, иккинчисига эса қалай қопланган темир пластинкани тушуриг. Пробиркаларнинг қайси бирида (бир неча минутдан кейин) тўқ қўқ ранг пайдо бўлади?

Содир бўладиган процессларни батафсил тушунтириб беринг.

6-Тажриба. Протектор химоя. Иккита стаканга сульфат кислотанинг 0.2 н. эритмасидан 15-20 мл дан ва қизил қон тузи (формуласи) эритмасидан икки томчидан қуйинг. Битта стаканга ўзаро бирлаштирилмаган қалайланган темир пластинка билан рух пластинкани, иккинчисига эса ташқи занжир (сим) орқали худди шундай пластинкаларни туширинг.

+айси стакандаги темир коррозияланади? Бошқа стакандаги темирнинг коррозиясига учрамаслигини қандай тушунтириш керак? Иккинчи ҳолдаги катод ва анодни айтиб беринг.

7-Тажриба Ингибиторнинг таъсири. Учта стаканда бир вақтда учта тажриба ўтказинг. Биринчи стаканга сульфат кислотанинг 0.2 н. эритмасидан 15-20 мл қуйинг, 1-2 томчи қизил қон тузи эритмасидан қўшиб, унга олдиндан хлорид кислота билан ишлов берилган темир пластинкани тушуриг.

Иккинчи стаканга сульфат кислотанинг 0.1 н. эритмасидан 15-20 мл қуйинг, қизил қон тузи эритмасидан икки томчи ва ингибитор эритмасидан икки томчи қўшинг. Аввалгидек ишланган темир пластинкани тушурунг.

Иккинчи стаканга нима солган бўлсангиз учунчи стаканга ҳам ушани солинг, лекин ишлов берилган темир пластинка ўрнига занглаган темир пластинка олинг. Ҳар бир стаканда кўк рангни пайдо бўлиш вақтини ва унинг қанчалик тўқ ёки очлигини аниқланг.

Содир бўлган реакция тенгламаларини ёзинг. Изоҳ беринг.

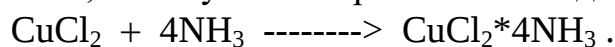
ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №15 КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

Назарий қисм

Комплекс бирикма шундай бирикмаки, унинг молекуласи ёки иони марказий атомга эга бўлиб, буни бир неча ион ёки молекулалар, яъни лигандлар куршаб туради.

Комплекс бирикмалар оддий молекулалардан фарк қилиб, комплекс ҳосил қилувчи марказий атомни куршаб турувчи ион ва молекулалар мустаҳкам боғлаб туради. Хатто эритмаларда ҳам у узининг мустаҳкамлигини сақлаб қолишга интилади.

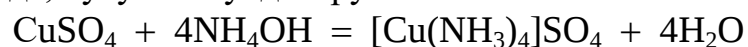
Марказий ионнинг мусбат заряди, уни куршаб турувчи лигандлар манфий зарядлари йигиндисидан катта бўлса, катион комплекс, кичик бўлса анион комплекс, тенг бўлса нейтрал комплекс дейилади.



Тассер 1798 йилда биринчи комплекс бирикмани $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ ни ҳосил қилди.

Комплекс бирикмалар табиатда кенг тарқалган. М: хлорофилл - магнийнинг комплекс бирикмасидир. Тирик ҳужайрани кислород билан таъминлаб турадиган гемоглобин (қондаги) темирнинг комплекс бирикмасидир. Жуда куп минераллар, алюмосиликатлар - комплекс бирикмалардир.

Комплекс бирикмаларнинг узига хос суюкланиш, қайнаш ҳароратлари, маълум эритувчиларда, хусусан сувда эрувчанлиги ва ҳоказо хоссалари бўлади.



Cu^{2+} - комплекс ҳосил қилувчи ион.

NH_3 - лиганд.

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ - комплекс ион ёки комплекснинг ички сфераси.

SO_4 - комплекснинг ташқи сфераси.

Вернер назарияси.

1893й.да А.Вернер комплекс бирикмалар тузилиши ҳақидаги оригинал назарияни яратди. Бу назария 3 банддан иборат:

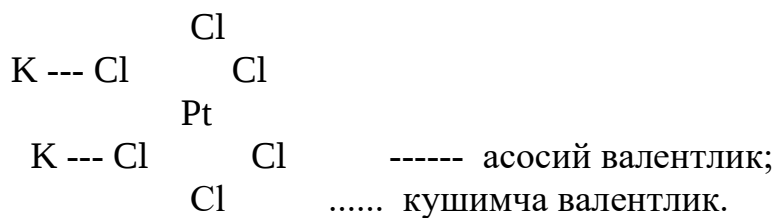
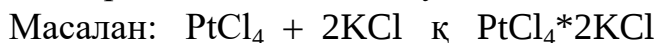
1) купчилик элементлар узининг асосий валентлигидан ташқари қушимча валентликни ҳам намоён қила олади;

2) ҳар қайси элемент узининг асосий ва қушимча валентликларини туйинтиришга интилади;

3) марказий атомнинг қушимча валентлилари фазода маълум йуналишга эга.

Вернер назарияси координацион назария деб аталади.

Оддий кимёвий бирикмалар асосий валентликлари ҳисобига, комплекс бирикмалар эса элементнинг кушимча валентлиги ҳисобига ҳосил бўлади.

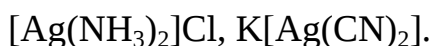


Pt нинг асосий валентлиги 4 га,
кушимча валентлиги 6 га тенг.

Комплекс бирикма таркибидаги марказий атом билан бевосита бириккан лигандлар орасидаги боғланишлар сони марказий атомнинг координацион сони дейилади.

Марказий ионнинг координацион сони купинча 1 дан 12 гача бўлиши мумкин. Лекин 8 дан катта координацион сонли комплекслар кам учрайди.

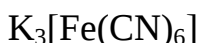
I валентли элементларнинг координацион сони купинча 2 га тенг.
Масалан:



II валентли элементларнинг координацион сони купинча 4 га, баъзан 3 га ва 6 га тенг бўлади. Масалан,



III ва IV валентли элементларнинг координацион сони асосан 6 га тенг.
Масалан,



V валентли элементларнинг координацион сони 7 га тенг бўлади. Масалан,
 $\text{Na}[\text{NbF}_7]$

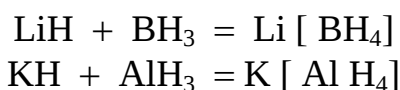
Умуман, айти элементнинг координацион сони элементнинг валентлигига, эритма концентрациясига ва марказий атом ион радиусининг лиганд радиусига нисбати билан боғлиқ.

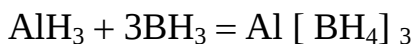
Комплекс бирикмаларнинг турлари

Комплекс бирикмалар катион комплекс бирикмалар ва анион комплекс бирикмаларга бўлинади. Комплекс бирикмадаги лигандлар турига қараб ҳам бир неча турдаги комплекс бирикмага ажратиш мумкин :

1. Аммиакатлар ва аминатлар : $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
2. Гидратлар ва аквокомплекслар: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$
 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$
3. Ацидокомплекслар: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6], \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6],$
 $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4\text{Br}_2]$
4. Полигалогенидлар : $\text{K}[\text{JJ}_2], \text{K}[\text{JCl}_4], \text{K}[\text{BrCl}_2].$

5. Гидридлар:





Номланиши. Комплекс бирикмалар лигандлари номи куйидагича аталади:

“аммиак” - амин, “сув”- акво, S — тио, OH - гидроксо, — O — O — — пероксо, Cl- - хлоро ва хоказо.

Комплекс бирикмалар куйидагича номланади :

$\text{K}_4 [\text{Fe} (\text{CN})_6]$ - калий феррогексацианид:

$\text{K}_3 [\text{Fe} (\text{CN})_6]$ - калий ферригексацианид :

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Br}$ - диаминоаргенто (1) - бромид

$\text{K}_2 [\text{CuCl}_3]$ - калий трихлорокупрат :

$\text{K}_2 [\text{Pt}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}_2]$ - калий дихлородинитроплатинат

Ишнинг бажарилиши

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ю.И.Иброҳимов «Умумий ва ноорганик химиядан практикум». –Т.: Ўқитувчи, 1985.
2. Э.Одиров, А.Муфтахов, Ш.Норов «Аноорганик кимёдан амалий машғулотлар». –Т.: Ўзбекистон, 1996 .
3. Н.Мадихонов, М.Ёқубова, И.Абдуғофуров «Умумий ва аноорганик кимёдан амалий ишлар». –Т.: Меҳнат, 1997.
4. Х.Тўхташев, А.Исмоилов «Аноорганик кимёдан амалий ва лаборатория ишлари». –Т.: Ўқитувчи, 1984.
5. Л.Н.Захаров «техника безопасности в химических лабораториях». –Л.: Химия, 1991.
6. Ю.И.Иброҳимов, Х.Тўхташев, Х.Жўраев «Химиядан масала ва уларни ечиш усуллари». –Т.: Ўқитувчи, 1989.
7. З.Е.Гольбрайх «Сборник задач и упражнения по химии». –М.: Вўсхяя школа, 1984.
8. Н.Л.Глинка «Задачи и упражнения по обҳей химии». –Л.: Химия, 1985.
9. +./афуров, И.Шамшидинов. «Ноорганик кимёдан лаборатория ишларига оид методик кўрсатмалар тўплами». –Т.: ОЎМТВ Республика ўқув-услуг идораси, 1993.

Илова

Сувнинг тўйинган буғ босими

Ҳарорат, °C	Босим, мм.сим.уст.	Ҳарорат, °C	Босим, мм.сим.уст.	Ҳарорат, °C	Босим, мм.сим.уст.
0	4,479	18	15,477	36	44,563
1	4,926	19	16,477	37	47,067
2	5,294	20	17,535	38	49,692
3	5,685	21	18,650	39	52,442
4	6,101	22	19,827	40	55,324
5	6,543	23	21,068	45	71,880
6	7,013	24	22,377	50	92,510
7	7,513	25	23,756	55	118,04
8	8,045	26	25,209	60	149,38
9	8,609	27	26,739	65	187,54
10	9,209	28	28,349	70	233,70
11	9,844	29	30,043	75	289,10
12	10,518	30	31,824	80	355,10
13	11,231	31	33,695	85	433,60
14	11,987	32	35,663	90	525,80
15	12,788	33	37,729	95	633,90
16	13,634	34	39,898	100	760,00
17	14,530	35	42,175		

МУНДАРИЖА

1. Сўз
боши.....
2. Кимё лабораториясида ишлаш тартиби ва лаборатория тажрибалари
бажаришдаги ҳавфсизлик техникаси қоидалари.....
3. Оксидларнинг олиниши ва хоссасини ўрганиш.....
4. Асосларнинг олиниши ва хоссасини ўрганиш.....
5. Кислоталарнинг олиниши ва хоссасини ўрганиш.....
6. Тузларнинг олиниши ва хоссасини ўрганиш.....
7. Металл эквивалентини аниқлаш.....
8. Кимёвий реакция тезлиги.....
9. Кимёвий мувозанат.....
10. Эритмалар тайёрлаш.....
11. Кучли ва кучсиз электролитлар.....

12. Ион алмашилиш реакциялари.....
13. Тузлар гидролизи.....
14. Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари.....
15. Металларнинг умумий хоссалари.....
16. Металлар коррозияси.....
17. Адабиётлар.....
18. Илова.....