

СамДУ ҳузуридаги
минтақавий марказ

**ЗАМОНАВИЙ
ОРГАНИК
КИМЁ
МОДУЛИДАН
ЎҚУВ-УСЛУБИЙ
МАЖМУА**

Самарқанд-2021

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ
ОШИРИШ МИНТАҚАВИЙ МАРКАЗИ**

“Замонавий органик кимё”

МОДУЛИ БЎЙИЧА

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

САМАРҚАНД-2021

МУНДАРИЖА

I. НАМУНАВИЙ ВА ИШЧИ ДАСТУР	5
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	32
III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	35
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	78
V. КЕЙСЛАР БАНКИ	123
VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ	127
VII. ГЛОССАРИЙ.....	128
VIII. ТЕСТЛАР БАНКИ.....	132
IX. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:.....	146

ИШЧИ ДАСТУР

КИРИШ

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ва 2020 йил 12 августдаги “Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4805-сонли ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш, илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш, педагогнинг касбий профессионалигини ошириш, таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш, махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили, мутахассислик фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг креатив компетентлигини ривожлантириш, таълим жараёнларини рақамли технологиялар асосида индивидуаллаштириш, масофавий таълим хизматларини ривожлантириш, вебинар, онлайн, «blended learning», «flipped classroom» технологияларини амалиётга кенг қўллаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг мутахассислик фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

ЗАМОНАВИЙ ОРГАНИК КИМЁ МОДУЛНИНГ МАҚСАДИ ВА ВАЗИФАЛАРИ

Органик бирикмаларнинг ҳозирги замон тузилиш назарияси. Фазовий тузилиш. Тузилиш ва хосса. Изомерия турлари. Динамик изомерия. Таутомерия ва реакцияга киришиш марказининг кўчиши. Органик кимёда янги реакциялар механизми. Нафис органик синтез. Металлокомплекс катализ. Табiiй ва синтетик органик бирикмалар ҳақида ҳозирги замон тасаввурлари. Аминокислоталар. Пептидлар ва оқсиллар. Нуклеин кислоталар. Углеводлар.

Органик бирикмаларни индивидуал ҳолатда ажратиб олиш. Физик-кимёвий усуллар ёрдамида бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш.

Модулнинг мақсади:

“Замонавий органик кимё” модули мақсади педагог кадрларнинг ўқув-тарбиявий жараёнларини юқори илмий-методик даражада таъминлашлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини мунтазам янгилаш, касбий компетентлиги ва педагогик маҳоратининг узлуксиз ривожланишини таъминлашдан иборат.

Модулнинг вазифалари:

Тингловчи куйидаги малака ва кўникмаларга эга бўлиши лозим:

- талабаларни ўзига жалб қилган ҳолда янги педогогик технологиялар асосида фанни тушунтириш;
- эгалланган тажрибани танқидий кўриб чиқиш қобилияти, зарур бўлганда ўз касбий фаолиятининг тури ва характерини ўзгартириш;
- касбий фаолиятда табiiй-илмий фанларнинг асосий қонунларидан фойдаланиш, математик таҳлил ва моделлаш, назарий ва экспериментал тадқиқот методларини қўллаш;
- бугунги рақамли технологиялар даврида жамиятнинг ривожланишидаги ахборот технологияларининг моҳияти ва ахамиятини тушуниш малакаларига эга бўлиши керак;

Тингловчи:

- замонавий ва инновацион таълим муҳитини бошқариш;
- кимё бўйича замонавий ва инновацион таълим технологияларига асосланган ўқув-билиш фаолиятини ташкил этиш;
- кимё соҳаси бўйича тингловчиларнинг изланишли-ижодий фаолиятга жалб этиш компетенцияларни эгаллаши лозим.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Замонавий органик кимё” курси бўйича тингловчилар куйидаги янги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларга эга бўлишлари талаб этилади:

Тингловчи:

- кимё таълим жараёнининг табиий ва аниқ фанлар таълим жараёнлари билан умумийлигини, ўқитиш принциплари ва қонуниятларини;
- табиий ва синтетик моддалар анализининг замонавий усулларини;
- замонавий органик кимёнинг ривожланиш йўналишларини;
- органик бирикмаларнинг физик ва кимёвий хоссалари тўғрисида маълумотларни;
- органик бирикма молекуласидаги атомлар ўзаро таъсири ва уларнинг турларини;
- кимё саноати билан боғлиқ экологик муаммолар ва уларни ҳал қилиш йўллари *билиши* керак.

Тингловчи:

- сўнгги йиллардаги илмий ютуқлардан кимё таълимида фойдаланиш;
 - органик кимё йўналишида нанотехнологиялар асосида олинган материаллардан замонавий техника хомашёларини ишлаб чиқиш;
 - органик моддалар орасидаги ўзаро боғлиқликларни аниқлаш ва уларнинг хоссаларини молекуляр тузилиши асосида тушунтириш;
 - органик реакция турлари ва уларнинг механизмлари тўғрисида;
 - биологик фаолликка эга бўлган органик моддаларни синтез қилиш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.
- табиий ва синтетик органик бирикмаларни физиологик фаоллиги, тирик организмда бажарадиган функциялари ва даволаш имкониятлари тўғрисида замонавий маълумотларни;

Тингловчи:

- фаннинг ривожланишига доир сўнгги илмий назариялар ва уларнинг муаллифлари фаолиятини таҳлил қилиш;
- органик моддаларни фармацевтика, медицина, озиқ-овқат, енгил саноат воситалари сифатида ишлатиш;
- органик моддаларнинг кимё саноатининг турли соҳаларида қўлланилиши;
- гетероциклик бирикмаларнинг амалий аҳамияти тўғрисида;
- органик кимёни ўқитишда вербал (белгили) ва визуал (виртуал) намоиш усуллари билан фойдаланиш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Замонавий органик кимё” модули материаллари билан курс тингловчиларини таништириш маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий усуллари, компьютер технологиялари, интернет тармоғидан олинган янгиликларни қўллаш усулидан фойдаланилади. Маъруза дарсларида презентация усулида, амалий машғулотларда

эса янги лаборатория, ақлий хужум, гурухли фикрлаш усулларидан фойдаланиш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“**Замонавий органик кимё**” модули мазмуни ўқув режадаги кимёнинг бошқа модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг бу соҳа бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

“**Замонавий органик кимё**” модулини ўзлаштириш орқали тингловчилар таълим жараёнини ташкил этишдаги технологик ёндошув асосларини, бу борадаги илғор тажриба ва янгиликларни ўрганадилар, уларни таҳлил этиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий ютуқларга эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат						
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси					Мустақил таълим
			Жами	жумладан			Кўчма машғулот	
				Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот		
1.	Замнавий кимё: Табиий ва синтетик органик бирикмалар ҳақида ҳозирги замон тасаввурлари. Фазовий тузилиш. Тузилиш ва хосса.	4	4	2	2			
2.	Изомерия турлари. Таутамерия. Реакцион марказнинг кўчиши. Динамик изомерия	6	6	2	4			
3.	Органик реакцияларнинг турлари ва уларнинг механизмлари. Нафис органик синтез. Металл комплекс катализ.	6	6	2	4			
4.	Органик бирикмаларни индивидуал ҳолатда ажратиб олиш. Физик-кимёвий усуллар ёрдамида бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш.	4	4	2	2			
Жами:		20	20	8	12			

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Замонавий кимё: Табиий ва синтетик органик бирикмалар ҳақида ҳозирги замон тасаввурлари. Фазовий тузилиш. Тузилиш ва хосса. (2 соат)

РЕЖА:

1. Тузилиш ва хосса
2. Фазовий тузилиш асослари
3. Фазовий тузилиш номенклатураси
4. Шароит ва муҳит асосидаги ҳозирги замон таърифи

Ўсимлик ва ҳайвон организмнинг таркибида учрайдиган турли бирикмалар қаторида органик моддаларни муҳим ролини, бажарадиган функцияларини, биорегуляторлик, медиатор ва даволовчи хусусиятлари муҳим аҳамият касб этади.

Ўсимлик, ҳайвон ёки микроорганизм хомашёсидан органик моддалар аралашмасини ажратиб олишдан бошлаб токи ноёб даволовчи хусусиятларига эга бўлган дорилар яратишгача машақатли ишни босқичма-босқич бажариш принциплари, омиллари, режасини тушунтириш ва кўникма хосил қилиш вазифасини белгилайди.

**2-мавзу: Изомерия турлари. Таутамерия. Реакцион марказнинг кўчиши.
Динамик изомерия (2 соат)**

Р Е Ж А:

1. Изомерия ва таутамерия турлари. Динамик изомерия.
2. Органик кимёдаги мезомерия ва унинг турлари: π, π -, p, π -, σ, σ – мезомериялар.
3. Фаовий тузилиш ва мезомерия.
4. Мезомерия ва реакцион марказнинг кўчиши.
5. Мезомериянинг ўзига хос хусусиятлари.
6. Мезомериянинг бирикма хоссаларида ақс этиши.

**3-мавзу: Органик реакцияларнинг турлари ва уларнинг механизмлари.
Нафис органик синтез. Металл комплекс катализ.**

(2 соат)

Р Е Ж А:

1. Алмашиниш, бирикиш ва конденсация реакциялариги янгиликлар.
2. Янги нитрозофенолларнинг синези ва улвнинг аналитик кимёда ишлатилиниши.
- 2.СН реакциялар
- 3.СЕ реакциялар
- 4.Тўйинган углерод атомидаги водороднинг электрофиль алмашиниш реакциялари

Электрон назариясига кадар органик реакцияларнинг куйидаги асосий типлари маълум эди:

1) ўрин олиш; 2) бирикиш; 3) ажралиш; 4) кайта группаланиш. Халқаро деб қабул қилинган инглиз адабиётларда ўрин олиш реакцияси — С(субститутион), бирикиш реакцияси — А(адитион) ва ажралиш реакцияси — Э(элиминатион) харфлари билан ифода этилади.

**4-мавзу: Органик бирикмаларни индивидуал ҳолатда ажратиб олиш.
Физик-кимёвий усуллар ёрдамида бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш.
(2 соат).**

Р Е Ж А:

- 1.Тоза модда олинишида Физик-кимёвий усулларининг аҳамияти.
- 2.Модда тузилишини аниқлашда комплекс ёндашув.
3. Рефрактометрия, хроматография, спектрал усуллар.
4. ИҚ, ПМР спектроскопия, масспектрометрия
5. Рентген тузилиш анализи.

Физик-кимёвий усуллар ёрдамида моддалар табиий хомашё ёки синтетик аралашмадан ажратиб олинадиган ва тозаланади. Бунда Экстракция ва хроматография усуллари муҳим аҳамият касб этади. Тоза модда олингандан сўнг унинг кимёвий тузилиши кимёвий ва ускунавий усулларда комплекс тарзда ўрганилади.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Замнавий кимё: Табиий ва синтетик органик бирикмалар ҳақида ҳозирги замон тасаввурлари. Фазовий тузилиш. Тузилиш ва хосса.(2 соат)

РЕЖА:

1. Органик бирикма хоссасига таъсир этувчи омиллар: таркиб ва кимёвий тузилиш.
2. Органик бирикмалар хоссаларига сифат ва миқдорий таркибнинг, кимёвий тузилишнинг таъсири.
3. Органик бирикма хоссаларига электрон тузилишнинг, шароит ва муҳитнинг таъсири.

2-амалий машғулот: Изомерия турлари. Таутомерия. Реакцион марказнинг кўчиши. Динамик изомерия. (4 соат)

РЕЖА:

1. Структура, геометрик, оптик ва динамик изомерия турлари. Меамерия. Бурилиш изомерияси.
2. Таутомерия ва конформацилар динамик изомерия турларидир. Изомерия ва таутомерия турларига мисоллар ечиш.
3. Изомерлар ва таутомерларни номлаш бўйича мисоллар ечиш.

3-амалий машғулот: Органик моддаларнинг кислота-асос хоссалари. Нафис органик синтез. Металл комплекс катализ. (4 соат)

РЕЖА:

1. Платина комплекслари иштирокида борадиган кросс - бирикиш реакциялари, Вакер жараёнлари.
2. Молибден, Рений, рутений катализаторлари иштирокидаги метатезис реакциялари.
3. Этилен ва терминал алкинлардаги реакциялар.
4. Мавзу юзасидан тест саволлари, мисолларни муҳокама қилиш.

4-амалий машғулот: Органик бирикмаларни индивидуал ҳолатда ажратиб олиш. Физик-кимёвий усуллар ёрдамида бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш. (2 соат)

Р Е Ж А:

1. Рефрактометрия, хроматография, спектрал усуллар.
2. ИҚ, ПМР спектроскопия, масспектрометрия.
3. Рентген тузилиш анализи.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидадан фойдаланилади: маърузалар, амалий машғулотларида кимё фанларни ўқитиш методикаси соҳасидаги янги маълумотлар, замонавий техника ҳамда технологиялар билан таништириш, назарий билимларини мустаҳкамлаш.

Ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, график органайзерлардан, кейслардан фойдаланиш, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, блиц-сўровлардан, синквейн ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

“Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод талабалар ёки қатнашчиларни мавзу бўйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу бўйича дастлабки билимлар даражасини ташҳис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилди (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- ўқувчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тугри жавоблар билан узининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

“Давра суҳбати” методи

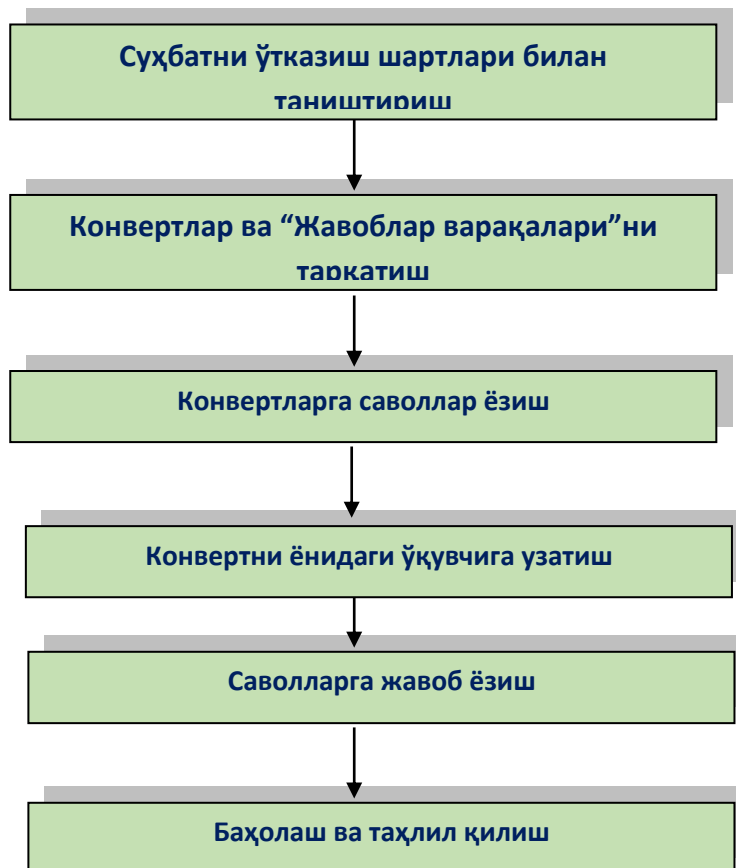
Айлана стол атрофида берилган муаммо ёки саволлар юзасидан таълим олувчилар томонидан ўз фикр-мулоҳазаларини билдириш орқали олиб бориладиган ўқитиш методидир.

“Давра суҳбати” методи қўлланилганда стол-стулларни доира шаклида жойлаштириш керак. Бу ҳар бир таълим олувчининг бир-бири билан “кўз алоқаси”ни ўрнатиб туришига ёрдам беради. Давра суҳбатининг оғзаки ва ёзма шакллари мавжуддир. Оғзаки давра суҳбатида таълим берувчи мавзунини бошлаб беради ва таълим олувчилардан ушбу савол бўйича ўз фикр-мулоҳазаларини билдиришларини сўрайди ва айлана бўйлаб ҳар бир таълим олувчи ўз фикр-мулоҳазаларини оғзаки баён этадилар. Сўзлаётган таълим олувчини барча диққат билан тинглайди, агар муҳокама қилиш лозим бўлса, барча фикр-мулоҳазалар тингланиб бўлингандан сўнг муҳокама қилинади. Бу эса таълим олувчиларнинг мустақил фикрлашига ва нутқ маданиятининг ривожланишига ёрдам беради.

Давра столининг тузилмаси

Ёзма давра суҳбатида стол-стуллар айлана шаклида жойлаштирилиб, ҳар бир таълим олувчига конверт қоғози берилди. Ҳар бир таълим олувчи конверт устига маълум бир мавзу бўйича ўз саволини беради ва “Жавоб варақаси”нинг бирига ўз жавобини ёзиб, конверт ичига солиб қўяди. Шундан сўнг конвертнинг соат йўналиши бўйича ёнидаги таълим олувчига узатади. Конвертнинг олган таълим олувчи ўз

жавобини “Жавоблар варақаси”нинг бирига ёзиб, конверт ичига солиб қўяди ва ёнидаги таълим олувчига узатади. Барча конвертлар айлана бўйлаб ҳаракатланади. Якуний қисмда барча конвертлар йиғиб олиниб, таҳлил қилинади. Қуйида “Давра суҳбати” методининг тузилмаси келтирилган



Методнинг мақсади: ўқувчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини “гуруҳ баҳоси” бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва ўқувчилардан бу жавобларни “тўғри жавоб” бўлимига ёзиш сўралади.

4. “Тўғри жавоб” бўлимида берилган рақамлардан “якка баҳо” бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса “0”, мос келса “1” балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг “якка хато” бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда “тўғри жавоб” ва “гуруҳ баҳоси” ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар “гуруҳ хатоси” бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-МАВЗУ: Замонавий кимё: Табиий ва синтетик органик бирикмалар ҳақида ҳозирги замон тасаввурлари. Фазовий тузилиш. Тузилиш ва ҳосса.

РЕЖА:

5. Тузилиш ва ҳосса
6. Фазовий тузилиш асослари
7. Фазовий тузилиш номенклатураси

Tayanch iboralar: *stereokimyo, dinamik stereokimyo, konformatsion analiz, optik faollik, fiziologik faollik, Valden almashinuvi, tetraedrik model, valent burchagi, torsion burchaklar, tuzilish va taʼsir uzviyligi, energetik barʼer, konformatsiya, tormozlangan, toʻsilgan, aylanish barʼeri, gosh, shaxmat, : enantiomer, koʻzgu izomerlar, σ -diastereomer, π -diastereomer, ratsemt, proyeksion formulalar, asimmetriya, oʻq, maydon, asimmetrik markaz, xirallik, atropoizomeriya, bifenil, spirallik, gelisen, enantiotopiya, diasterotopiya.*

1.1. Тузилиш ва ҳосса

Ўсимлик ва ҳайвон организмнинг таркибида учрайдиган турли бирикмалар қаторида органик моддаларни муҳим ролини, бажарадиган функцияларини, биорегуляторлик, медиатор ва даволовчи хусусиятлари муҳим аҳамият касб этади.

Ўсимлик, ҳайвон ёки микроорганизм хомашёсидан органик моддалар аралашмасини ажратиб олишдан бошлаб токи ноёб даволовчи хусусиятларига эга бўлган дорилар яратишгача машшақатли ишни босқичма-босқич бажариш принциплари, омиллари, режасини тушунтириш ва кўникма ҳосил қилиш вазифасини белгилайди.

Tirik organizmda kechadigan jarayonlarda kimyoviy birikma larning ishtiroki. Ularning retseptorlar bilan oʻzaro taʼsirlanishda fazoviy tuzilishning ahamiyati. Stereokimyo fanining shakllanish tarixi, maqsad va vazifalari. Kimyoviy reaksiya jarayonida fazoviy tuzilishni oʻzgarishi, bunday oʻzgarishlarni kuzatish usullari. «Dinamik stereokimyo», «konformatsion analiz» tushunchalari, ularni vazifalari.

Stereokimyoning ilmiy mazmuni va ahamiyati.

Fazoviy tuzilish nafaqat fizik va kimyoviy xossalarga, balki fiziologik faollikka ham sezilarli taʼsir koʻrsatadi. Koʻp fiziologik faol tabiiy birikmalarning ikki optik antipodlaridan(enantiomerlar) birgina (+ yoki –) fiziologik faollik koʻrsatadi xolos. Ikkinchi izomerning faolligi odatda juda past boʻladi yoki mutlaqo kuzatilmaydi.

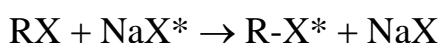
Sifatli polimer materiallar olish jarayonida ularni fazoviy tuzilishini bilish amalda qo'llaniladi.

Stereo yo'naltirilgan sintezlar natijasida birikmalarning absolyut konfiguratsiyasini aniqlash imkoni tug'iladi.

Organik kimyoning nazariy muammolarini yechishda stereokimyoning quyidagi xulosaviy natijalari muhim hisoblanadi:

- agar (Valden almashinish natijasida) reaksiyaning mahsulotida optik aylanishning belgisi o'zgarsa, reaksiya S_N2 mexanizmida sodir bo'lgan bo'ladi;
- agar ikkala enantiomerlar (+ va -) ning teng miqdordagi, aralashmasi ya'ni ratsemat hosil bo'lsa, S_N1 mexanizmi "ishlamoqda" degan xulosa qilinadi.

Asimmetrik reaksiyon markazi bo'lgan galogenalkanlar S_N2 reaksiyaga kirishishi natijasida Valden almashinishga uchraydi va qarama qarshi konfiguratsion izomerni hosil qiladi:



Radiofaol galogenid ($R-X^*$) teskari optik aylanish burchagiga ega.

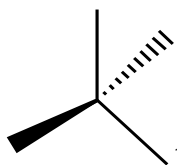
Molekulalarning fazoviy tuzilishi va bu tuzilish moddaning fizikaviy va kimyoviy xossalriga, moddalar ishtirok etadigan reaksiya mexanizmlariga, moddalarning boshqa barcha xususiyatlariga ta'sirlarini o'rganadigan kimyoning bo'limidir. Stereokimyo moddalarning mutloq (absolyut) va nisbiy konfiguratsiyasini, ya'ni nafis strukturasi aniqlash, uni tasavvur qilish, tasvirlash usullarini ishlab chiqadi. Tadqiqotlar jarayonida klassik kimyoviy va zamonaviy uskunaviy uslublaridan foydalanadi.

Asjisy tushunchalar. Bir-biriga normal sharoitda oson o'tadigan, o'tish energetik chegarasi past bo'lgan molekulaning turli fazoviy shakllari **konformatsiya** deyiladi. Turli konformatsiyalarning ta'rifini, ularning bir-biriga o'tish baryerlari (energetik chegaralari), bu jarayonlarni reaksiya o'tish muhiti va sharoitlariga bog'liqligini o'rganadigan fan konformatsion analiz deyiladi. Organik kimyoda stereokimyoning ahamiyati nihoyatda katta, shu bilan birga noorganik kimyoda, ayniqsa, kompleks birikmalar qatorini o'rganishda juda muhim hisoblanadi.

Fan tarixidan va hozirgi zamon stereokimyo usullari. Lui Paster XIX asrning o'rtalarida uzum kislotasini optik antipodlaridan mexanik usulda ajratib olgan. Vant-Goff va Le Bel 1870 yillarda uglerod atomi tetraedrik tuzilishga egaligi to'g'risida bashorat qilganlar. Stereokimyoviy tadqiqot usullari asosan tadqiqotning fizikaviy usullari rivojlanishi bilan bog'liq: rentgen-strukturaviy analiz (RSA), yadro magnit rezonans (YaMR) va boshqalar. Ular yordamida quyidagi ma'lumotlar olinishi mumkin:

- atomlar orasidagi masofa;
- valent (bog'lar orasidagi) burchaklar;
- torsion burchaklar (qo'shni atomlar bog'lari orasidagi).

1.2. Фазовий тuzилиш асослари Uglerod atomining stereokimyosi.



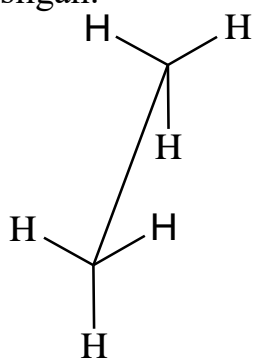
tetraedr. To'rttala o'rinbosar bir xil bo'lsa valent burchak $109^{\circ}28'$ ga teng bo'ladi. Valent burchakning miqdori Gillepsi (1963) nazariyasi asosida tushintiriladi. Nazariyaning nomi: tashqi qobiq elektronlarining o'zaro itarilish nazariyasi. Unga ko'ra, tetraedr atrofidagi elektronlar bir biridan eng uzoq masofada joylashishga urinadi. Valent burchaklar aynan $109^{\circ}28'$ bo'lganda bu shart bajariladi. Lekin, o'rinbosarlar turlicha bo'lganda valent burchaklar va atomlararo masofa biroz o'zgarishi mumkin. Bunday tarkibli to'yingan uglerodli birikmalarda konformatsion (a) va konfiguratsion (b) izomeriya vujudga keladi.

a) Konformatsion izomeriya ko'pincha "burilish izomeriyasi" bilan bog'liq. Unga asosan oddiy σ -bog' atrofidagi erkin aylanish hodisasi sabab bo'ladi. Halqali moddalarda esa "halqa inversiyasi", geteroatomli birikmalarda azot inversiyasi kabi va boshqa sabablar bo'lishi mumkin. Izomerlarning bu turi xossalar bilan farqlanmaydi.

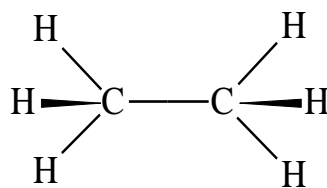
b) Konfiguratsion izomeriya ikki turga bo'linadi – enantiomeriya va diastereomeriya. Diastereomeriya o'z navbatida σ -diastereomeriya va π -diastereomeriyaga ajratiladi (1.3-bo'limni qarang). Fazoviy izomerlarning ushbu turini molekula butunligini buzmasdan bir biriga o'tkazib bo'lmaydi. Ular o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, turli moddalar hisoblanadi.

Konformatsiyalarni tasvirlash. Fazoviy tuzilishni tekislikda aks ettirish uchun bir qancha usullar qo'llaniladi; etanni ikki xil konformatsiyasining uch xil yozilishini ko'rib chiqamiz.

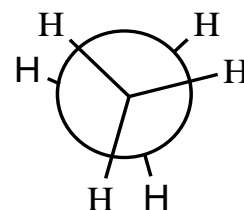
To'silgan:



Chapdan o'ngga ko'rinishi



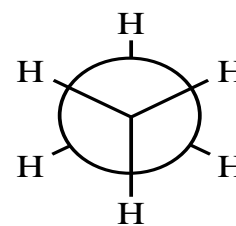
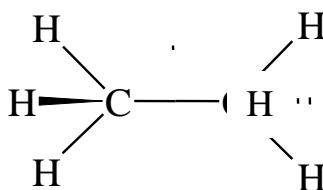
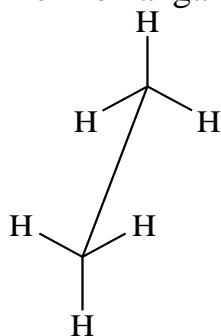
Yonidan ko'rinishi



C–C bog'i yo'lidan ko'rinishi

(Nyumen proyeksiyasi)

Tormozlangan:



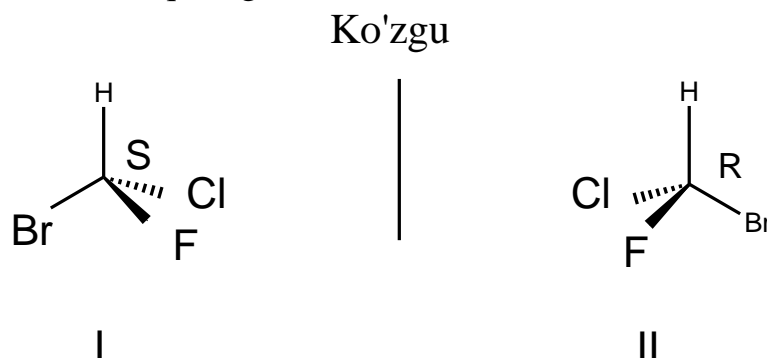
Konformerlar – bir-biriga normal sharoitda oson oʻtadigan, xossalari bilan deyarli farqlanmaydigan izomerlardir. Konfiguratsion izomerlardan asosiy farqi shundaki oddiy sharoitda ularni yakka holda ajratib boʻlmasligidir. Konformatsion izomerlar **torsion** burchaklar bilan harakterlanadi. Boshqacha aytganda, molekulani butunligini buzilishiga olib kelmaydigan atomlarning turli nisbiy joylanishi konformatsiya deyiladi (N.S.Zefirov). Ikkita qoʻshni atom va ularni bogʻlovchi bogʻdan hamda har ikkala atomning bittadan solishtirilayotgan bogʻidan oʻtadigan ikkita tekislik orasidagi burchak torsion burchak deyiladi.

Oddiy alkanlarda konfiguratsion izomeriya kuzatilmaydi.

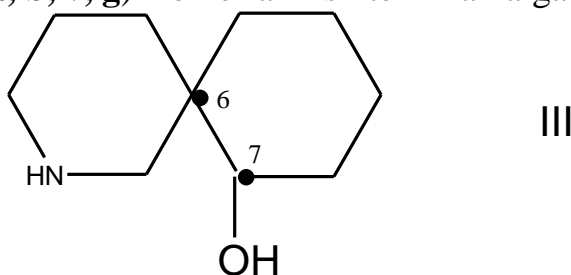
Asimmetriya va xirallik. Konfiguratsion izomeriya. enantiomeriya va diastereomeriya. **Konfiguratsiya.** Konfiguratsion izomerlar – bir-biridan qisman yoki toʻliq farq qiluvchi, bir-biriga molekulani butunligini buzmasdan oʻtkazib boʻlmaydigan fazoviy izomerlardir. Ular enantiomerlar, σ -diastereomer va π -diastereomerlarga boʻlinadi.

Enantiomerlar – bir-biridan faqat optik aylanish burchagi bilan farq qiladi: bir yoki bir nechta asimmetrik atom boʻlganda, ulardagi aylanish burchagi toʻliq qarama-qarshi boʻladi (masalan, $[\alpha]_D+100^\circ$ boʻlganda, uning enantiomerida -100° kuzatiladi). Boshqa xossalari orasida farqi boʻlmaydi.

Bunga oddiy misol sifatida bromxlorformetanning ikkita enantiomeri I va II ni keltiramiz (CHBrClF, chizmani qarang).



σ -Diastereomeriya – klassik diastereomeriya. Molekulada asimmetrik atomlar soni 1 dan ortiq boʻlib, ularning izomerlari faqat ayrim atomlarning konfiguratsiyasi bilan farqlanadi. Misol sifatida 2-azaspiro[5.5]undekan-7-ol nomli moddani koʻramiz. Uning tarkibida ikkita asimmetrik uglerod atomi mavjud boʻlib, birinchisi 6-holatdagi spirouglerod atomi hamda ikkinchisi 7-holatdagi karbinol uglerod atomlaridir. Bunday tuzilishga ega boʻlgan moddalar 2^n , yaʼni $2 \times 2 = 4$ ($n=2$, asimmetrik atomlar soni) toʻrtta optik faol izomer hosil qiladi. Ularning ikkitasi nitramin va izonitramin oʻzbek kimyogarlar tomonidan Oqchangal oʻsimligi tarkibidan ajratib olingan. Keyinchalik fransiyalik olimlar toʻrttala (**a, b, v, g**) izomerlarni sintezini amalga oshirganlar.



C_6	C_7	
<u>a</u>	R, R	a g ga nisbatan, b v ga
<u>b</u>	R, S	nisbatan enantiomerlar .
<u>v</u>	S, R	a va g b va v ga nisbatan
<u>g</u>	S, S	diasteromerlar , ya'ni 1 ta
		assimetrik markaz bilan farq qiladilar.

π -Diastereomeriya – oddiy geometrik (*sis-trans*) izomeriya.

Ikkita enantiomerning teng miqdordagi aralashmasi **ratsemat** deyiladi. Ratsemat alohida suyuqlanish temperaturasi ega bo'ladi. Qizig'i shundaki, ratsematni suyuqlanish harorati optik faol izomerlarning suyuqlanish haroratidan baland bo'ladi. Ratsematlar stereo yo'naltirilmagan sintezlar natijasida hosil bo'ladi. Ular ayrim tabiiy manbalarda ham uchraydi.

Enantiomerlarni va σ -diastereomerlarni o'rganishda Fisher proyeksion formulalari qo'llaniladi.

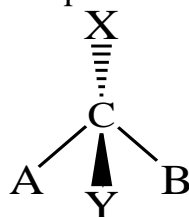
Qoidalar:

1) Chizishdan oldin tetraedrni shunday joylantirish kerakki, gorizontal bog'lar kuzatuvchi tomoniga yaqinlashishi, vertikallari esa – qarama-qarshi tomonga uzoqlashishi kerak.

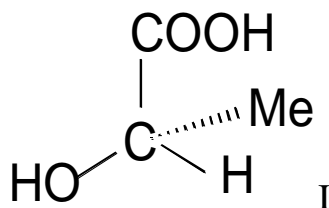
2) Hidroksikislotalar va aminokislotalarda karboksil guruh, monosaxaridlarda aldegid yoki keton qismlari (karbonil guruhlar) yuqorida, uglerod zanjiri pastga qarashi lozim (1.5-bandini qarang).

1.3.Фазовий тузилиш номенклатураси

Klassik stereokimyoda optik faollik molekulaning asimmetriyasi bilan bog'langan. Molekulada hech qanday simmetriya elementlari (simmetriya markazi, o'qi, maydoni) bo'lmaganda u asimmetrik molekula deyiladi. Asimmetrik molekula deb, tarkibida asimmetrik xossaga ega uglerod yoki boshqa atom mavjud bo'lgan molekulalarga aytiladi.

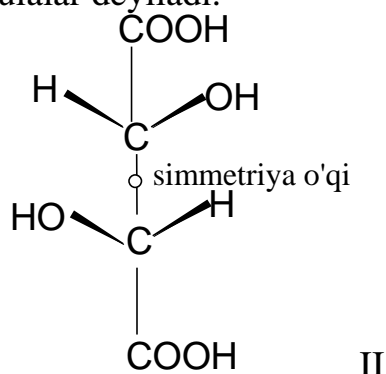


Masalan, sut kislotasi (I) (α -oksiopropan kislota) optik faollikka ega va klassik (tub) ma'noda asimmetrik molekula hisoblanadi: unda simmetriya elementlari mavjud emas.



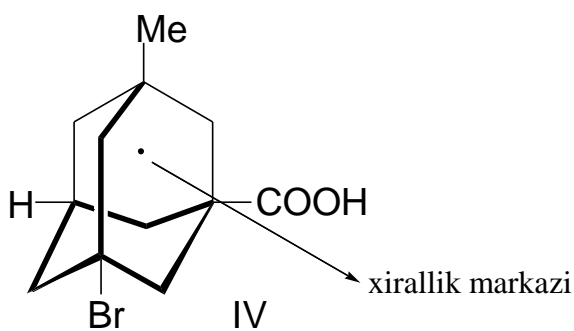
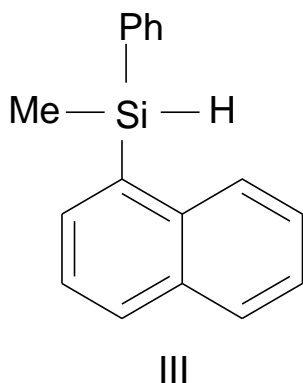
Lekin, amalda shunday optik faol birikmalar uchraydiki, ularda asimmetrik atomlar yo'q bo'lishi mumkin. Vino kislotasi (II) ham optik faollikka ega. Lekin klassik

ma'noda asimmetrik uglerod atomlari yo'q. Chunki II da daftar tekisligiga perpendikulyar simmetriya o'qi o'tkazish mumkin. Shu o'q atrofida molekulani 180° aylantirilsa hamma o'rinbosarlar o'z o'rniga qaytib tushadi. Demak, II asimmetrik molekula emas. Ammo ko'zgu izomeri bilan bir-biriga ustma-ust tushmaydi. Bunday molekular "xiral" (grekcha *xiro* - qo'l manosiga ega) molekular deyiladi.



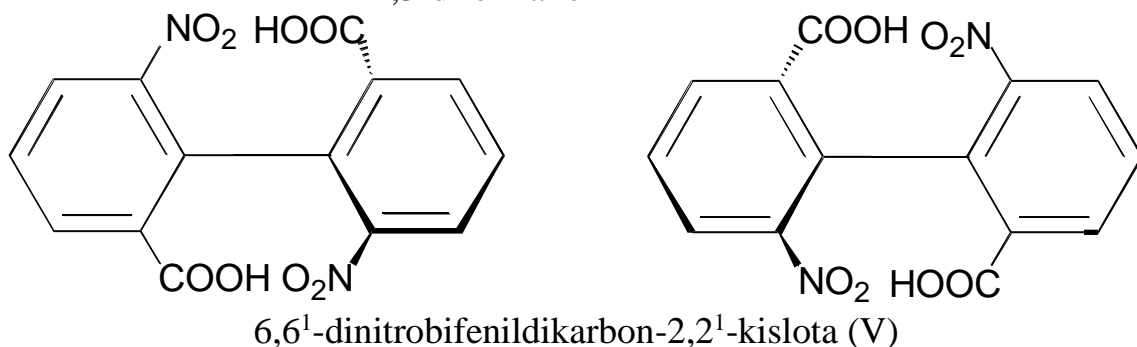
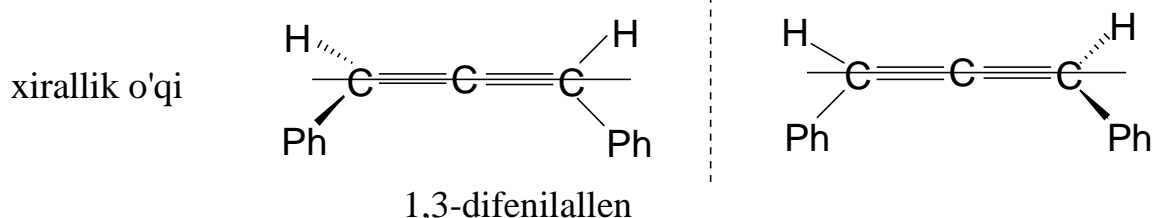
Xirallik elementlarining quyidagi turlari ma'lum:

1. Xirallik markazi. Masalan, uglerod yoki boshqa atomning asimmetrik markazi; I, III:



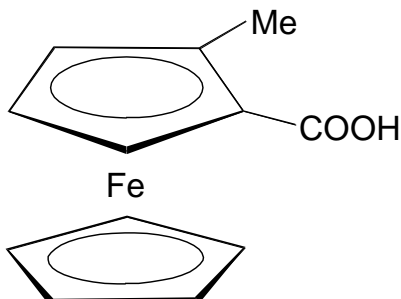
Adamantan hosilasi (IV) da to'rtta asimmetrik uglerod atomi borligiga qaramasdan amalda faqat bir juft enantiomerlar mavjud. Chunki, uning yagona xirallik markazi birorta atomga to'g'ri kelmaydigan molekulaning markazida joylashgan. Agar to'rtta asimmetrik atomni hisobga olsak, unda nazariy jihatdan $2^4=16$ ta izomer mavjud deb hisoblashimiz kerak bo'lar edi.

2. Xirallik o'qi (allen va bifenil hosilalarida kuzatiladi).

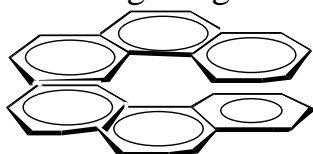


(V) atropoizomeriyaning misoli ham bo'lishi mumkin. Bu oddiy bog' atrofida aylana olmaslik sababidan vujudga kelgan fazoviy izomeriyadir.

3. Xirallik maydoni. Ferrosen yoki umuman metallosenlar hosilalarida uchraydi. Masalan, 2-metilferrosenkarbon kislotasi. Agar daftarga nisbatan perpendikulyar tekislik olsak, unga nisbatan molekulani yuqori va quyi qismi, shuningdek chap va o'ng qismi ham farq qiladi.



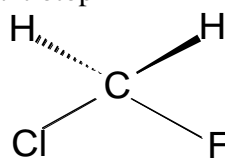
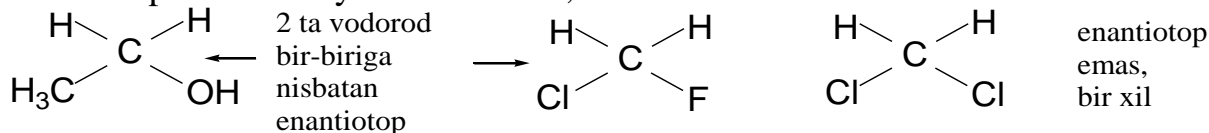
4. Spirallik bilan bog'liq xirallik. Oqsil, nuklein kislotalar kabi moddalarda bu tur xirallik katta ahamiyatga ega. Misol uchun geksagelisenni olamiz:



Gelislar ortokondensatlangan benzol halqalaridan tashkil topgan. Halqalar soni 6 dan boshlab bir tekislikka molekulaga sig'may qoladi. Shunda chapga va o'ngga buralgan spirallar farq qila boshlaydi.

Enantiotopiya. Diastereotopiya.

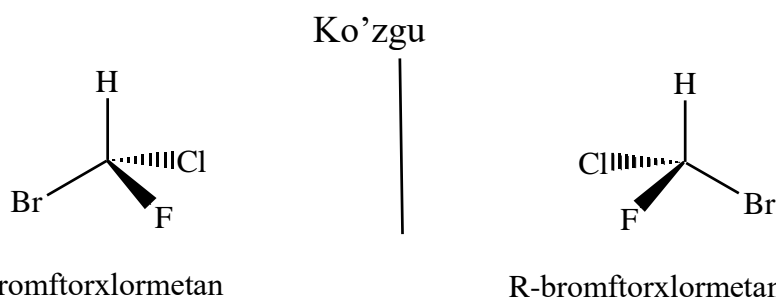
Agar uglerod yoki boshqa atomning o'rinbosarlaridan to'rttalasi emas (bunda asimmetrik atom mavjud bo'ladi), faqat uchtasi har xil bo'lib, bir jufti bir xil bo'lsa, ular enantiotop atomlar deyiladi. Masalan,



Agar tekislik molekulaning F – C - Cl bog'lardan o'tkazilsa, bunda 2 ta enantiotop atomlar tekislikning ikki tomoniga joylashadi. Agar enantiotop atomlar (yoki guruhlar) xiral (kamida asimmetrik atomi mavjud bo'lgan) elementli molekulada joylashgan bo'lsa, ular diastereotopli deyiladi. Bunday atomlarning farqi YaMR-spektroskopiya usulida oson kuzatiladi.

Ilmiy nomenklaturaning maqsadi – moddaning kimyoviy nomidan yagona formula chiqarishdir. Asimmetrik atomdagi o'rinbosarlarni fazoviy joylashuvini aniq belgilash uchun 1956 yilda R.Kan, K.Ingold va V.Prelog tomonidan taklif etilgan va IYUPAK (IUPAC) qoidalariga kiritilgan R,S-nomenklatura qo'llaniladi. IYUPAK qoidalariga ko'ra asimmetrik atomdagi o'rinbosarlarning kattalik qatori va ketma-ketlik tartibi joriy qilinadi. Kattalik qatoriga asimmetrik atom bilan bog'langan atomning Mendeleev davriy jadvalidagi tartib raqami asos qilib olingan. O'rinbosarlarning kattaligi

vodoroddan boshlab ortib boradi. Misol tariqasida bromftorxlorometanni ko'rib chiqamiz. Vodorodning tartib raqami 1 bo'lganligi uchun u eng kichik o'rinbosar bo'ladi. Fazoviy konfiguratsiyani aniqlashda vodorod atomi kuzatuvchiga qarama-qarshi tomonga yo'naltiriladi. Keyin tartib bo'yicha fluor, xlor va brom atomlari joylashtiriladi, ular kuzatuvchi tomoniga qaratilgan bo'ladi. O'rinbosarlarining kattaligi soat strelkasi bo'yicha pasayib borgan izomer R-izomer (*rectus*-o'ng), bizning misolimizda R-bromftorxlorometan deb nomlanadi. Aksincha, o'rinbosarlarining kattaligi soat strelkasiga teskari ravishda pasayib borgan izomer esa S-izomer (*sinister*-chap), yoki S-bromftorxlorometan deb nomlanadi.

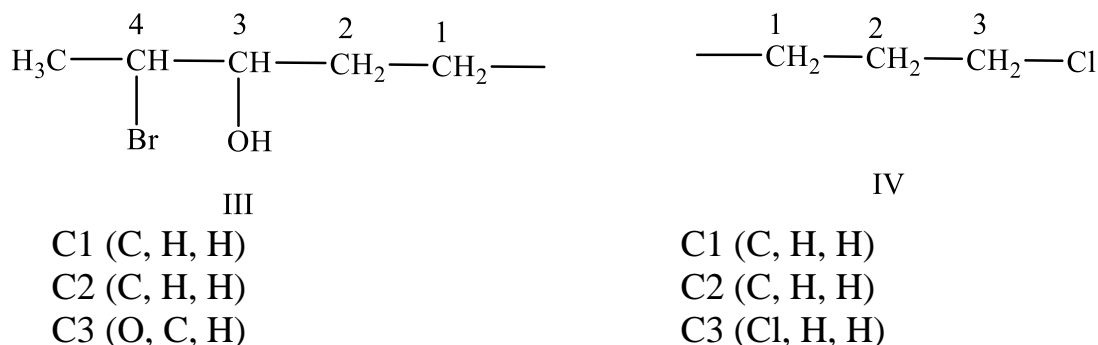


Ko'plab organik birikmalarda asimmetrik uglerod atomidagi bir nechta o'rinbosarlar uglerod atomi hosil qilgan guruhlar bo'lishi mumkin. Bunday holatlarda o'rinbosarlarning kattaligi "ikkinchi qatlam" (uchinchi qatlam, to'rtinchi qatlam va h.k.) atomlari bo'yicha aniqlanadi. Misol tariqasida quyidagi birikmalarni ko'rib chiqamiz:



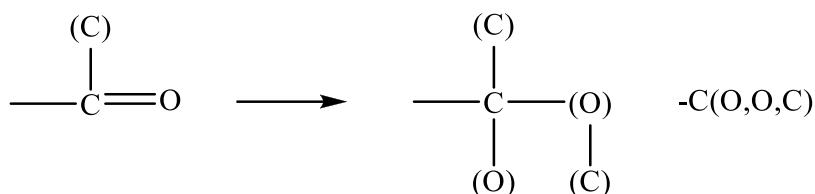
I formulada kattalik qatori $\text{Cl} > \text{C}_2\text{H}_5 > \text{CH}_3 > \text{H}$ tarzida, II formulada esa $\text{COOH} > \text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3 > \text{H}$ tarzida kamayib boradi.

Quyidagi misol bilan ham o'rinbosarlar kattalik qatori haqidagi tushunchalarni izohlash mumkin:

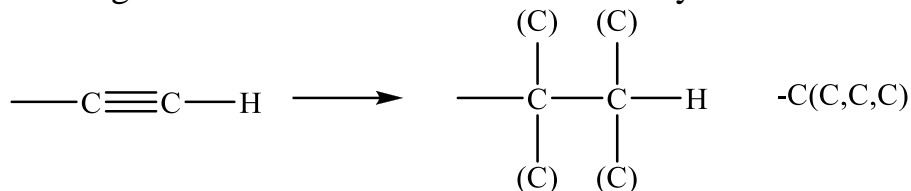


IV o'rinbosar III dan katta, chunki uchinchi qatlamdagi o'rinbosarlarning tartib raqamlarida farq mavjud, ya'ni xlor atomining tartib raqami (atom nomeri) 17, kislorod atomining tartib raqami esa 8, keyingi 4-qatlam hisobga olinmaydi.

O'rinbosarlarning kattalik qatorini aniqlashda qo'shbog'larni hisoblash qoidasi ham qo'llaniladi. Misol uchun karbonil guruhning tuzilishi quyidagicha yoyib yoziladi:

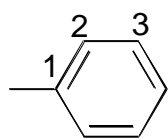


Etinil guruhining tuzilish formulasini ham shu tarzda yozish mumkin:



Karbonil guruh bilan etinil guruhi taqqoslanganda karbonil guruh katta ekanligini ko'rishimiz mumkin. Chunki birinchi qavatda karbonil guruhda kislorod atomi, etinil guruhida esa uglerod atomi mavjud. Etinil va fenil guruhlari taqqoslanganda fenil guruhining kattaligini ko'ramiz. Chunki fenil guruhining uglerod zanjiri uzunroq.

etinil: C1 (C, C, C), C2 (C, C, H)



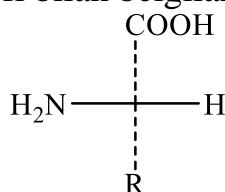
fenil: C1 (C, C, C), C2 (C,C,H), C3 (C,C, H)

Karrali bog' tutuvchi birikmalarning fazoviy konfiguratsiyasini aniqlashda quyidagi qoidani yodda tutish kerak:

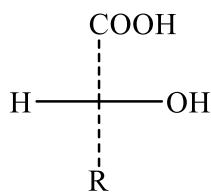
Qo'shbog' yoki uchbog' bilan bog'langan atomlar soni 2 ga yoki 3 ga ko'paytiriladi.

Enantiomerlar nomenklaturasi.

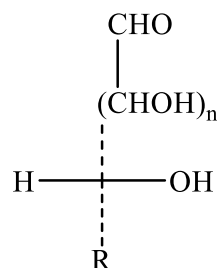
1.3.-Bo'limda enantiomerlar haqida qisqacha ma'lumot berilgan edi. Tabiiy organik birikmalarning ko'pchiligi, ayniqsa uglevodlar enantiomerlar hosil qiladi. Fazoviy izomerlar konfiguratsiyasini ifodalash uchun joriy qilingan tarixiy birinchi nomenklatura XIX-asrning oxirida E.Fisher tomonidan taklif qilingan D,L-nomenklatura hisoblanadi. Ushbu nomenklaturaga muvofiq NH₂, OH kabi o'rinbosarlar Fisherning standart proyeksiyon formulasida o'ng tomonda yozilgan bo'lsa D – harfi bilan, aksincha bo'lsa L – harfi bilan belgilanadi.



L-aminokislotalar



D-gidrosikislotalar



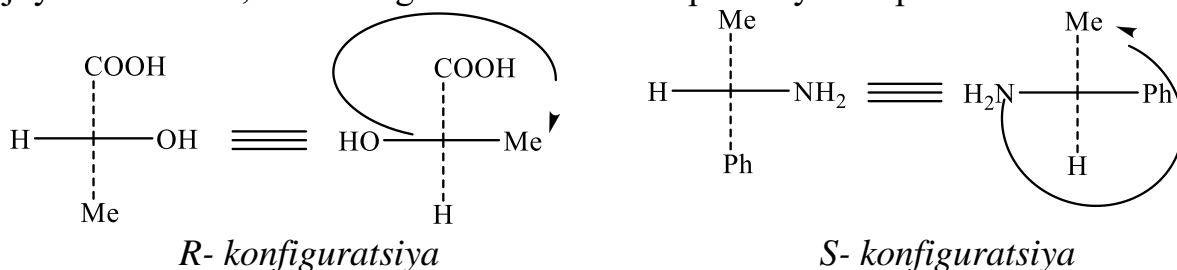
D-monosaxaridlar

D,L-nomenklatura asosan aminokislotalarga va gidrosikislotalarga hamda uglevodlarga nisbatan qo'llaniladi. Monosaxaridlarda molekulaning D- yoki L- izomerligi asosiy funksional guruh (odatda karbonil) dan uglerod zanjiri bo'yicha eng uzoqda joylashgan asimmetrik uglerod atomining konfiguratsiyasiga qarab aniqlanadi. Shuni ta'kidlash lozimki, konfiguratsiyani belgilash shartli bo'lib, izomerning qutblangan nur tekisligini o'ngga yoki chapga burishini bildirmaydi (optik faollik haqida keyingi 1.7.

bo'limda to'xtalamiz). Mutloq (absolyut) konfiguratsiyani aniqlash tajriba yo'li bilan amalga oshiriladi.

D,L-nomenklaturaning yana bir kamchiligi shundaki, bunda faqat bitta asimmetrik uglerod atomining konfiguratsiyasini belgilash mumkin. Agar molekulada, pentozalar va geksozalardagi kabi boshqa shunday atomlar bo'lsa ularning konfiguratsiyasini qo'shimcha belgilab chiqishga to'g'ri keladi. D,L-nomenklaturada Fisherning proyeksiyon formulalaridan foydalaniladi. Proyeksiyon formulalar nisbatan sodda molekullarni tasvirlash uchun qulay. Biroq, ayrim birikmalarning, masalan $RR'C(OH)COOH$ tipidagi gidroksikislotalarning proyeksiyon formulalarini yozishda pastki tomonga R yoziladimi yoki R' degan savol tug'iladi.

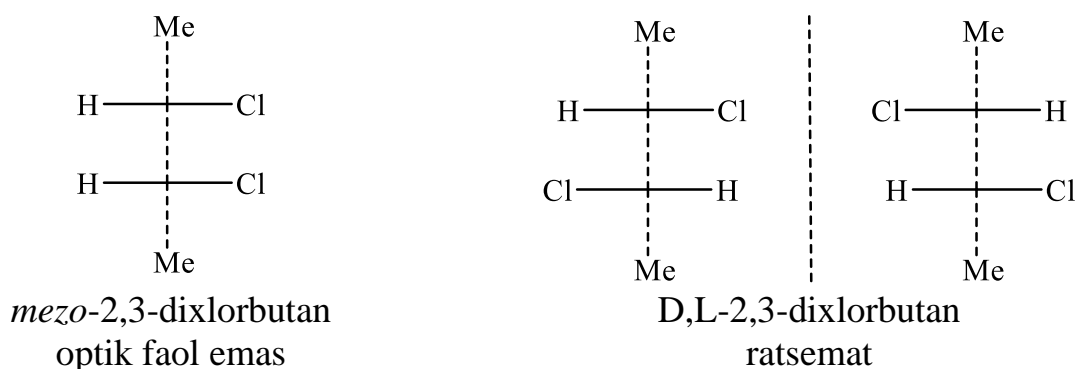
D,L-nomenklaturaning yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklari mavjudligi uchun IUPAC qoidalarida R,S-nomenklatura qo'llaniladi. D,L-nomenklaturadan R,S-nomenklaturaga oson o'tish mumkin. Proyeksiyon formuladan foydalanganda asimmetrik uglerod atomidagi o'rinbosarlar konfiguratsiyani o'zgartirmagan holda shunday joylashtiriladiki, bunda eng kichik o'rinbosar pastda yoki tepada bo'ladi.



Shunday qilib, bizning misolimizda R-izomer D ga, S-izomer esa L ga to'g'ri keladi. R,S-nomenklatura universal bo'lib, xiral markazli enantiomerlargagina emas, balki atomlari piramidal tuzilishga ega bo'lgan boshqa strukturalarga, boshqa xirallik elementlari tutuvchi optik faol birikmalarga ham qo'llanilishi mumkin.

Diastereomerlar nomenklaturasi. σ -Diastereomerlarni nomlash.

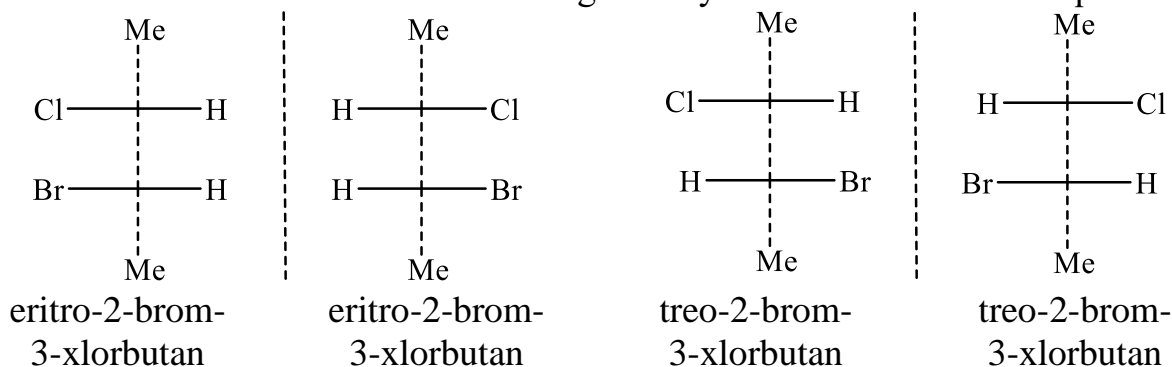
σ -Diastereomerlarning konfiguratsiyasini belgilashda ularning tarkibida bir nechta asimmetrik uglerod atomi mavjudligini hisobga olish kerak. σ -Diastereomerlar nomi ularning optik antipodlari nomidan olinadi. Ikkita bir xil tuzilishdagi asimmetrik uglerod atomlari tutuvchi birikmalarda stereoizomerlar soni kamayishi mumkin. Shuning uchun bunday holatda maxsus belgilash qo'llaniladi. Misol sifatida 2,3-dixlorbutanning proyeksiyon formulalarini ko'rib chiqamiz.



2,3-Dixlorbutan molekulasida ikkita asimmetrik uglerod atomi borligi uchun stereoizomerlar soni $2^2=4$ ta bo'lishi kerak edi, amalda esa fakat 2 ta fazoviy isomer

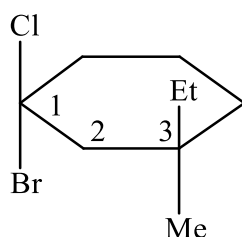
mavjud, chunki ikkala asimmetrik markaz bir biriga nisbatan bir hil. Ikkala diastereomer ham optik faol emas; ular har xil xossalarga ega. Ratsemat teng miqdordagi enantiomerlar aralashmasi bo'lib, enantiomerlarni maxsus usullar yordamida bir-biridan ajratib olish mumkin.

Agar ikkala asimmetrik uglerod atomida o'rinbosarlar har xil bo'lsa unda kutilganidek 4 ta diastereomer hosil bo'ladi. Ikkita asimmetrik uglerod atomi bo'lgan moddalar *eritro*- va *treo*- qo'shimchalari bilan nomlanadi (eritroza va treoza monosaxaridlari nomidan olingan). Proyeksiyon formulada bir xil yoki o'xshash o'rinbosarlar bir tomonga yozilsa eritro-, qarama-qarshi tomonga yozilsa treo-izomer bo'ladi. Masalan 2-brom-3-xlorbutanning fazoviy izomerlarini ko'rib chiqamiz.



Eritro-treo nomlash asosan uglevodlar kimyosida keng qo'llaniladi, boshqa organik birikmalarni nomlashda deyarli qo'llanilmaydi.

Siklik σ -diastereomerlarning konfiguratsiyasini belgilashda IUPAC qoidalar odatdagi *Sis-trans* nomlashni tavsiya etadi. Murakkabroq tuzilishli birikmalarni nomlashda o'rinbosarlardan biri asosiy (tayanch) o'rinbosar sifatida tanlanadi va *r* harfi bilan belgilanadi. Qolgan o'rinbosarlarning o'ri esa asosiy o'rinbosarga nisbatan belgilanadi. Quyidagi misolda asosiy o'rinbosar sifatida brom tanlangan, etil guruhi esa bromga nisbatan *trans*- holatda joylashgan, shuning uchun etil guruhining o'ri *t* harfi bilan belgilangan.



1*r*-brom-3-metil-1-xlor-3*t*-etilsiklogeksan

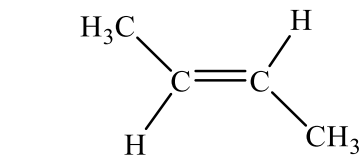
π -Diastereomerlarni nomlash. IUPAC qoidalar bo'yicha π -diastereomerlarni belgilashda odatdagi *Sis-trans*- nomlashni hamda ketma-ketlik qoidasiga asoslangan *Z, E* belgilashni qo'llash mumkin.

Sis-trans- nomlash qoidalar bilan qisman organik kimyo kursida tanishganmiz. *Sis-trans*- nomlash ko'proq alkenlarga nisbatan qo'llaniladi. Oksimlar, azometinlar va boshqa to'liq almashingan alken birikmalarining diastereomerlarini nomlashda esa IUPAC qoidalar *Z, E* belgilashni tavsiya etadi.

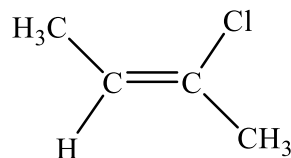
Z harfi nemischa "*zusammen*" - birgalikda degan ma'noni bildiradi. Ikkita katta o'rinbosar taqqoslash tekisligining bir tomonida joylashgan stereoizomer *Z* bilan belgilanadi.

E harfi nemischa “*entgegen*” - qarama-qarshi tomonda (qarshisida) degan ma’noni bildiradi. *E* bilan ikkita katta o’rinbosar taqqoslash tekisligining qarama-qarshi tomonida joylashgan stereoizomer belgilanadi.

Shuni ta’kidlash lozimki, *Z* belgisi *sis* belgilash bilan, *E* esa *trans* belgilash bilan doim ham to’g’ri kelmaydi. Misol uchun,

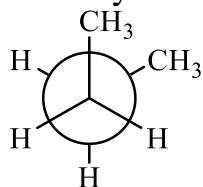


trans-buten-2
E-buten-2

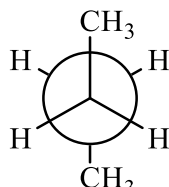


trans-2-xlorbuten-2
Z-xlorbuten-2

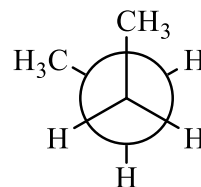
Konformerlar nomenklaturasi. Asiklik birikmalarda oddiy bog’larning atrofida sodir bo’ladigan aylanishlar natijasida yuzaga keladigan konformatsiyalarni belgilashning bir necha xil usullari bor. Misol uchun, butanning olti xil konformatsiyasi mavjud bo’lib, ulardan uchtasi *tormozlangan* (φ^1 , φ^3 , φ^5) va uchtasi *to’silgan* shaklga ega. Ushbu konformatsiyalar odatda quyidagicha nomlanadi:



$\varphi^1(60^\circ)$ -gosh, shaxmat konformatsiya

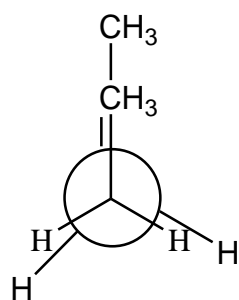


$\varphi^3(180^\circ)$ -transoid, *trans*-, anti- konformatsiya

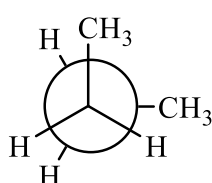


$\varphi^5(300^\circ)$ -gosh, shaxmat konformatsiya

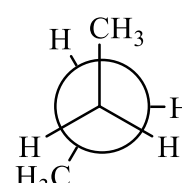
Shuningdek, IUPAC qoidalari bo’yicha nomlash ham adabiyotlarda uchraydi:
+ Sinklinal (+sc) Antiperiplanar (ap) -Sinklinal (- sc)



$\varphi^0(0^\circ)$ -sisoid konformatsiya, to’liq to’silgan



$\varphi^2(120^\circ)$ -qisman to’silgan konformatsiya



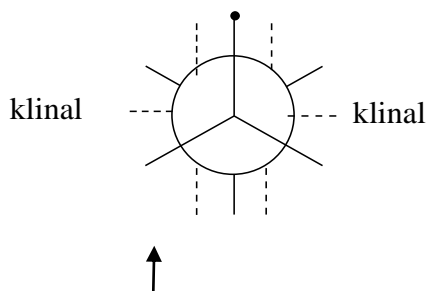
$\varphi^4(240^\circ)$ -qisman to’silgan konformatsiya

IUPAC qoidalari bo’yicha:
Sinperiplanar (sp)

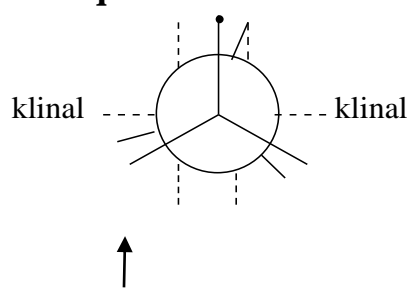
+ Antiklinal (+ ac)

-Antiklinal (- ac)

Konformerlar nomini keltirib chiqarish



sin



anti

periplanar

periplanar

Konformerlar nomenklaturasi qoidalari bilan qisqacha tanishuv orqali quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

1. Agar o'rinbosarlar Nyumen proyeksiyasidan o'tkazilgan vertikal chiziq bo'ylab (ikkinchi o'rinbosar tepa va pastka qaraganda) joylashgan bo'lsa, bunday konformatsiyalar **periplanar** konformatsiyalar deyiladi (φ^0 va φ^3 konformatsiyalar).

2. Agar o'rinbosarlar Nyumen proyeksiyasidan o'tkazilgan vertikal chiziqdan uzoqda joylashgan bo'lsa, bunday konformatsiyalar klinal konformatsiyalar deyiladi (φ^1 , φ^2 , φ^4 va φ^5 konformatsiyalar).

3. Kuzatuvchiga nisbatan uzoqdagi uglerod atomining katta o'rinbosari proyeksion formulasini teng ikkiga bo'luvchi gorizonttal chiziqdan yuqorida joylashsa, bunday konformatsiya nomiga sin- qo'shimchasi (φ^0 , φ^1 va φ^5), aksincha pastda joylashsa anti- qo'shimchasi qo'shiladi (φ^2 , φ^3 va φ^4).

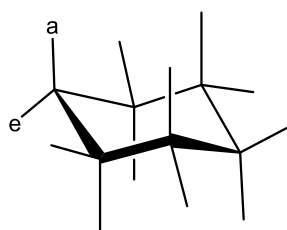
4. O'rinbosarlar vertikal chiziqdan o'ng tomonda joylashsa konformer (+) ishorasi bilan (φ^1 va φ^2), chapda joylashsa (-) ishorasi bilan (φ^4 va φ^5) belgilanadi.

Konformatsiyalarning to'liq nomi yuqoridagi belgilashlarni umumlashtirgan holda keltirib chiqariladi.

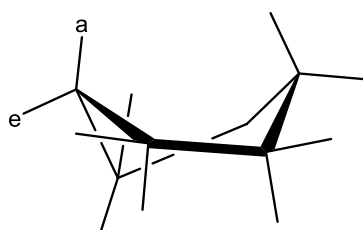
Ma'lumki, siklik uglevodorodlar halqadagi uglerod atomlari soniga ko'ra sinflanadi. Odatdagi siklik sistemalar beshta-oltita uglerod atomlaridan tashkil topadi. Bi- va polisiklik birikmalar ham katta ahamiyatga ega.

Siklik sistemalar konformatsiyalarining nomlanishini siklogeksan misolida ko'rib chiqishimiz mumkin. Chunki siklogeksan halqasi ko'plab tabiiy va sintetik organik birikmalarning tarkibiga kiradi, jumladan geksozalarning siklik shakli siklogeksan shakliga o'xshashdir.

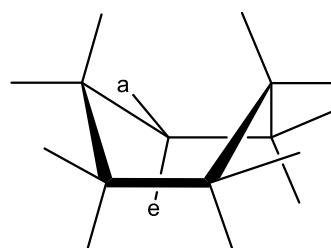
IUPAC qoidalari siklogeksan konformatsiyalarini odatdagi *kreslo* va *vanna* nomlari bilan nomlashni tavsiya qiladi. Ushbu ikkala shakl o'rtasidagi oraliq holat *tvist* (buralgan vanna)-konformatsiya deyiladi. Umuman olganda, siklogeksan juda ko'p konformatsiyalarni hosil qilishi mumkin, biroq, energetik jihatdan eng qulay holat aynan *kreslo*-, *vanna*- va *tvist*-konformatsiyalardir.



Kreslo-konformatsiya



Tvist-konformatsiya



Vanna-konformatsiya

Yuqoridagi konformatsiyalardan eng qulayi – kreslo (yoki kursi) konformatsiyasi hisoblanadi. Odatdagi sharoitlarda siklogeksanning asosiy qismi, ya'ni 70-80 % i kreslo konformatsiyasida mavjud bo'ladi. Vanna (yoki qayiq) konformatsiyaga 5-10 % siklogeksan to'g'ri keladi. Bunga sabab, 1- va 4- holatlardagi protonlar yadrolari va C-H bog'larning elektron juftlarining o'zaro itarilishidir. Shuning uchun "vanna" buralib nisbatan qulayroq bo'lgan *tvist*-konformatsiyaga o'tadi. Bundan tashqari konformatsiyaning barqarorligiga o'rinbosarlarning tabiati ham ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Siklogeksandagi o'rinbosarlarning holatini ifodalash uchun ekvatorial va aksial (rasmda a va e harflari bilan belgilangan) iboralaridan foydalaniladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Stereokimyoning kimyo fanidagi o'rnini tahlil qiling.
2. "Dinamik stereokimyo" tushunchasining mazmuni qanday?
3. "Konformatsion analiz" tushunchasi va vazifalarini ta'riflang.
4. Moddalarni fazoviy tuzilishini bilishni ahamiyati.
5. Fan tarixidan va hozirgi zamon stereokimyo usullari.
6. To'yingan uglerod atomining fazoviy tuzilishini ta'riflang.
7. Konformatsiyalarni daftarda ifodalash usullarini keltiring.
8. Uglevodorodlarning turli fazoviy shakllarini tahlil qiling.
9. Konformatsiyalar energiyasini molekula barqarorligining o'lchovi sifatida tavsiflang.
10. Konformatsiyalar energiyasini grafik ifodalash shaklini tushuntiring.
11. Konfiguratsiya tushunchasi va uning konformatsiyadan farqi.
12. Enantiomerlarning o'zaro farqini tushuntiring.
13. Diastereomerlarni ta'riflang.
14. Ratsemat tushunchasini izohlang.
15. Asimmetriya tushunchasini ta'riflang.
16. Xirallik elementlarini tahlil qiling.
18. Enantiotopiya tushunchasini tariflang.
19. Diastereotopiya tushunchasini tariflang.

2-мавзу: Органик реакцияларнинг турлари ва уларнинг механизмлари. Нафис органик синтез. Фармацевтика ва органик кимё

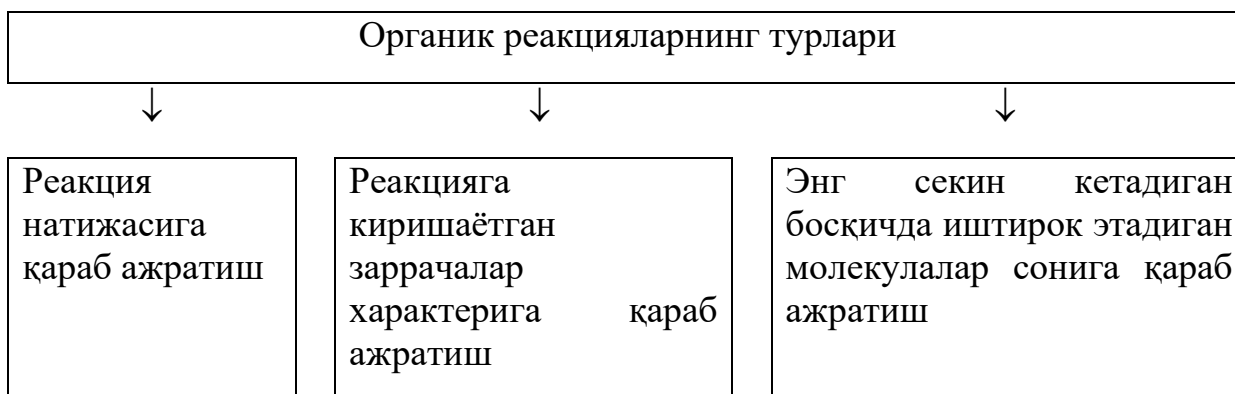
REJA:

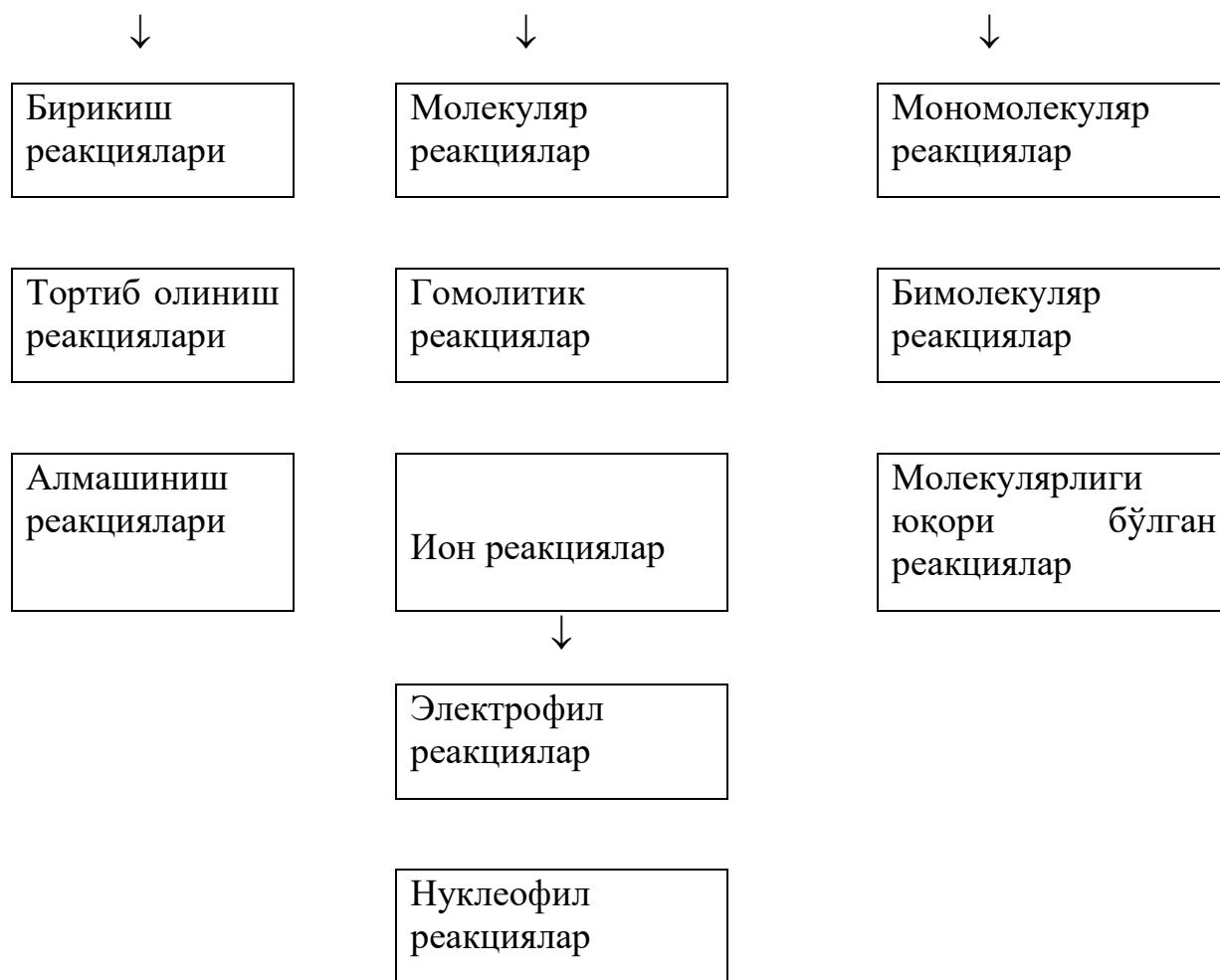
1. O'tish xolat nazariyasi

2. S_N reaksiyalar

3. S_E reaksiyalar

4. Tўйинган uglerod atomidaги водороднинг электрофил алмашиниш реакциялари





Elektron nazariyasiga kadar organik reaksiyalarning quyidagi asosiy tiplari ma`lum edi:

1) o`rin olish; 2) birikish; 3) ajralish; 4) kayta gruppalanish. Xalkaro deb kabul kilingan ingliz adabiyotlarda o`rin olish reaksiyasi — *S(substitution)*, birikish reaksiyasi — *A(adition)* va ajralish reaksiyasi — *E(elimination)* xarflari bilan ifoda etiladi.

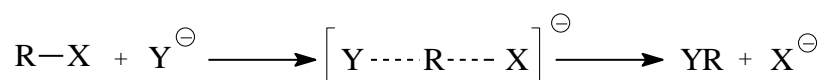
Elektron nazariyasi barcha organik reaksiyalarning mohiyatini va ularning mexanizmini tushuntirib berdi. Bu nazariya nuktai nazaridan barcha ximiyaviy reaksiyalar 2 xil gomolitik va geterolitik mexanizmda boradi. Koidaga kura, reaksiyada ishtirok etuvchi organik birikma «substrat», reaksiyaning birinchi komponenti esa shartli ravishda «reagent» deb kabul kilinadi.

ЎТИШ ҲОЛАТИ НАЗАРИЯСИ

Бир модда иккинчиси билан реакцияга киришиб, моддалар бошланғич ҳолатдан охириги ҳолатга (маҳсулотга) ўтиш жараёнида оралиқ маҳсулотлар,

заррачалар, комплекслар ва ҳ.к.лар ҳосил бўлади. Бундай оралиқ заррачаларнинг ҳосил бўлишини ўрганиш маълум даражада реакциянинг механизмини ўрганишдир.

Масалан, қуйидаги схема бўйича борувчи нуклеофил алмашилиш реакциясини кўриб чиқайлик:

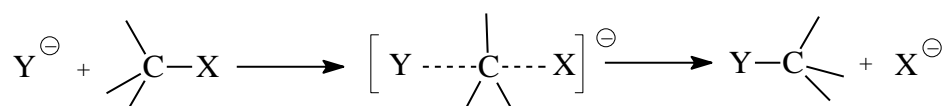


Схемада тасвирланган реакция оралиқ маҳсулот ҳосил бўлмайдиган синхрон реакция деб аталади.

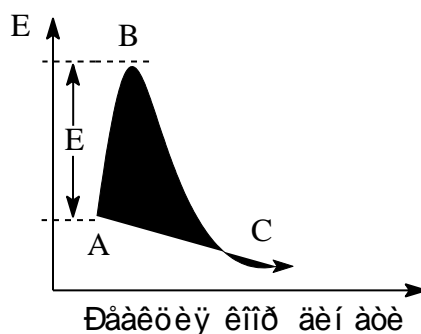
Синхрон реакция

Юқоридаги схемада X гуруҳ U реагент яқинлашиб келган сари R қолдиқдан секин-аста сиқиб чиқарилади, яъни реакция бир босқичда амалга ошади. Реакциянинг бошланғич ҳолатида (А-нуқтада, қуйида расмда келтирилган) U⁻ реагент R-X молекуласидан анча узоқ масофада бўлади ва унга деярли ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди. Реакция мобайнида U⁻ R-Xга яқинлаша бошлайди ва дисперсион кучлар ҳисобига уларнинг бир-бирига кўрсатадиган таъсири кучаяди ва

оқибатда иккала моддадан иборат бўлган $[Y \cdots R \cdots X]^{\ominus}$ таркибли оралиқ комплекс ҳосил бўлади. Бу комплексда U⁻ R-X молекуласидаги X гуруҳга қарама-қарши томондан углерод атомининг боғловчи орбиталига кирган ҳолда бўлади:



Бу жараён билан бир вақтда R ва X гуруҳлар орасидаги масофа ҳам ортади. Натижада комплекснинг потенциал энергияси ҳам ортади. R билан U ва R билан X гуруҳлар орасидаги масофалар тенг бўлганда (В нукта, қуйига расмга қаранг) бу энергиянинг қиймати энг катта бўлади. Бу нуктада беқарор мувозанат мавжуд бўлиб, у бир хил эҳтимоллик билан чапга ёки ўнга силжиши мумкин. Шунинг учун В нуктани, системанинг бу ҳолатини ўтиш ҳолати ёки фаол (актив) комплекси дейилади.



1-Расм. Синхрон реакция диаграммаси

Реакция давомида система охирги ҳолатга (С-нуқтага) ўтади. Бу ҳолатнинг энергияси дастлабки ҳолат энергияси (А-нуқта)дан ҳам кичик, аммо дастлабки ҳолатдан охирги ҳолатга келиш учун система “энергетик тоғ”ни (В-нуқтани) ошиб ўтиши керак.

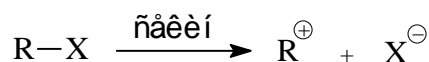
Юқоридаги расмда келтирилган “реакция координати” тушунчаси дастлабки модданинг энг кам энергия сарф қилиб охирги моддага (маҳсулотга) айланадиган реакциянинг энг қисқа йўлини билдиради.

Асинхрон реакция.

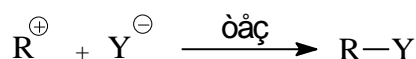
Асинхрон реакция деб, оралиқ маҳсулот ҳосил бўлиши билан икки ёки ундан ортиқ босқичда борадиган реакцияга айтилади:

$RX + Y^{\ominus} \longrightarrow RY + X^{\ominus}$ реакция маълум бир аниқ оралиқ маҳсулот ҳосил бўлиши орқали ҳам бориши мумкин. Бу оралиқ маҳсулот Y^{\ominus} реагент билан реакцияга киришиб охирги маҳсулот - RY ни ҳосил қилади. Шундай қилиб юқоридаги схемада келтирилган реакция икки босқичда кетиши мумкин:

I босқич:



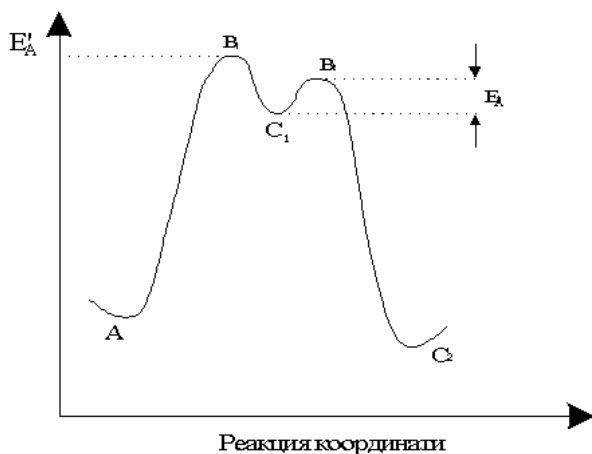
II босқич:



Алмашиниш реакциясининг бу кўриниши амалда иккита мустақил реакциядан иборат, уларнинг ҳар бири ўзларининг бошланғич ва охирги ҳолатларига эга.

Ўтиш ҳолати назариясига биноан реакция I босқичидаги

R-X нинг диссоциациясига маълум фаолланиш энергияси E'_A талаб қилинади ва бу реакция B_1 нукта билан ифодаланган ўтиш ҳолати орқали боради (пастдаги расмга қаранг). Бу ўтиш ҳолат худди синхрон реакция вақтидаги ўтиш ҳолат сингари вужудга келади. Эритувчи молекуласи R-X молекуласига X гуруҳнинг қарама-қарши томонидан ҳужум қилади ва диссоциацияни осонлаштиради. Бунда эритувчи охириги маҳсулот ҳосил қиладиган реакциянинг бевосита қатнашчиси бўлмайди. У энергияга бой ва электростатик таъсирга осон учровчи карбокатионни сольватлайди, холос. Эритувчи томонидан сольватлатган карбокатион қарорлигининг кичик ёки катта бўлиши ва у аниқ бирикма (оралиқ модда) вазифасини бажариб I босқичнинг охириги маҳсулоти C_1 бўлиши мумкин. C_1 оралиқ модданинг (карбокатионнинг) энергияси етарли даражада катта бўлгани учун у кейинги реакция учун дастлабки модда вазифасини бажариши мумкин (Масалан, реакциянинг II-босқичи учун). Бу реакция ҳам E''_A фаолланиш энергиясига эга бўлган B_2 оралиқ ҳолатдан ўтиши керак. Бу оралиқ ҳолат U^- реагентнинг яқинлашиб келиши ва шу билан бирга сольватловчи эритувчи молекуласининг сиқиб чиқарилишини характерлайди.



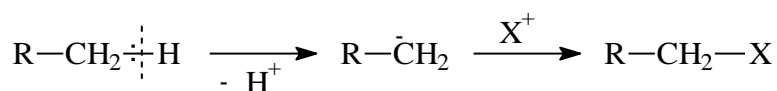
2-Расм. Асинхрон реакция диаграммаси

2. S_N reaksiyalar

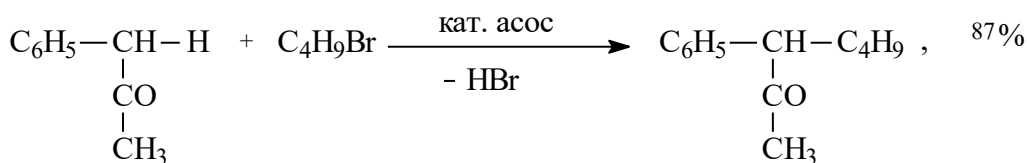
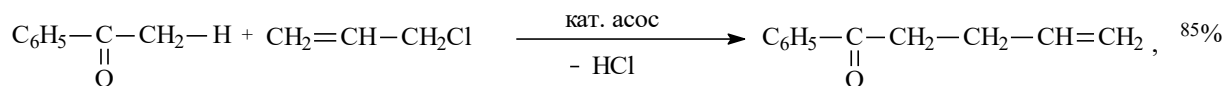
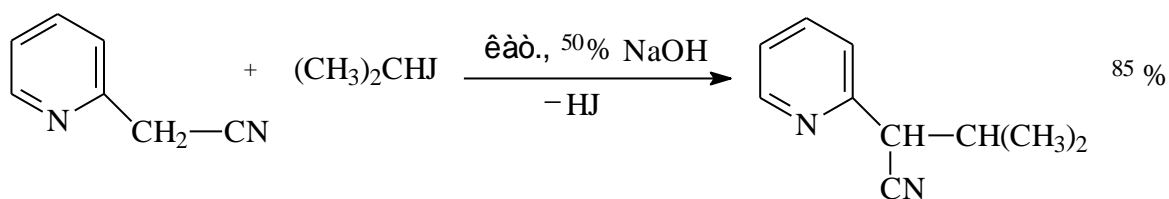
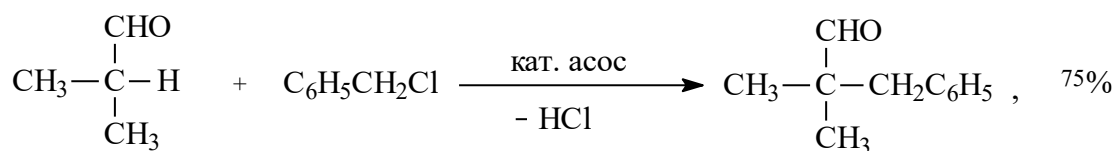
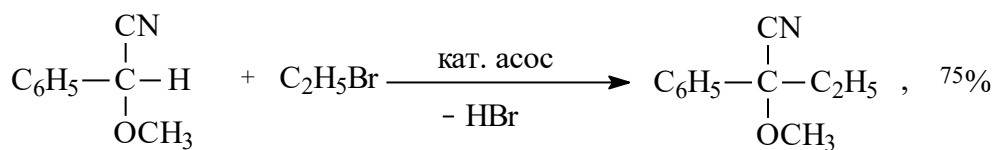
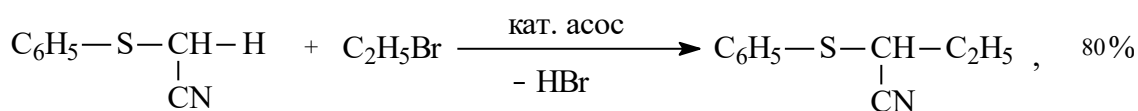
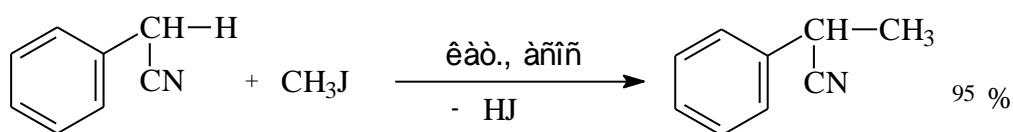
3. S_E reaksiyalar

4. Тўйинган углерод атомидаги водороднинг электрофил алмашиниш реакциялари

Тўйинган углерод атомидаги водороднинг электрофил алмашиниш реакциясини қуйидаги умумий схема билан кўрсатиш мумкин:



Бундай реакциянинг тўйинган углеводородларда бориши мушкул, чунки протонни тортиб олиб карбанион ҳосил қилаоладиган реагент топилиши қийин. Агар алмашилиш содир бўладиган CH_3 -метил гуруҳи бирор электроноакцептор гуруҳ билан боғланган бўлса, юқоридаги реакция осонлик билан боради. Бундай электроноакцептор гуруҳ сифатида ароматик ва гетероароматик углеводородларнинг қолдиғи Ar- , ацил-гуруҳ (R-CO-), алкоксил гуруҳ (R-O-), нитро гуруҳ (NO_2-), циан гуруҳ ($-\text{CN}$) ва ҳоказолар бўлиши мумкин. Бу гуруҳлар таъсирида протоннинг чиқиб кетиши осонлашади ва ҳосил бўлган карбанион шу гуруҳ таъсирида барқарорлашади. Қуйидаги реакцияларнинг юқори унум билан кетиши фикримизнинг далилидир:

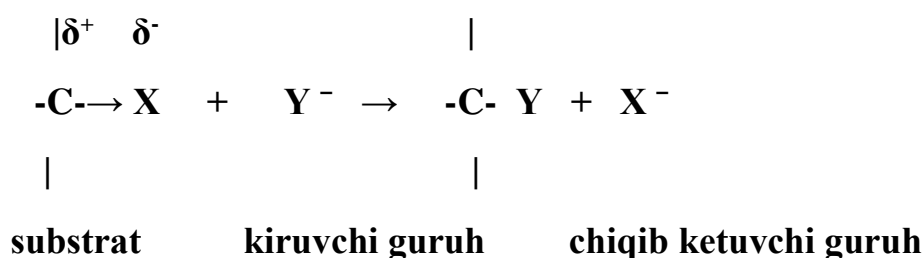


Юқорида келтирилган реакциялар фазалараро катализаторлар иштирокида олиб борилганда шундай яхши натижалар олинган.

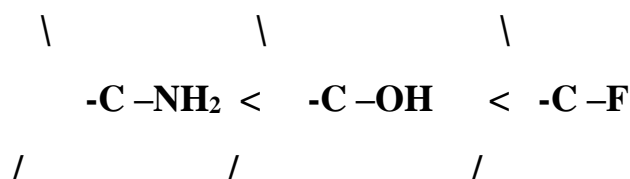
Nukleofil o'rin almashinosh va eliminirlanish reaksiyalar

1. Reaksiyaning umumiy tavsiloti.
2. Chiqib ketuvchi gurux tavsifi .
3. Substratni reaksiyon qobiliyati.
4. Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.

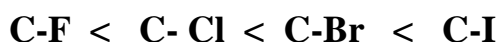
To'yingan galogenhosilalari, spirtlar tiol va aminlarda sp^3 -gibridlangan uglerod atomi geteroatom bilan oddiy σ -bog' bilan bog'langandir. Geteroatomni elektrmanfiylik qiymati uglerodga nisbatan yuqori bo'lib σ -bog' elektronlari u tomonga siljigan. Bu birikmalar nukleofil o'rin olish S_N - reaksiyalarida substrat hisoblanadilar.



Nukleofil almashinish reaksiyalari – bimolekulyar va monomolekulyar mexanizm asosida sodir bo'ladi. Uglerod atomi o'ziga nisbatan elektrmanfiyligi yuqori bo'lgan geteroatomlar bilan bog'langan R-X tuzilishdagi birikmalar nukleofil almashinish reaksiyalariga kirishadilar. Bu birikmalarni reaksiyon qobiliyati C-X bog'ni qutbliligi (statik omil) va X o'rinbosarni ajralish qobiliyati (dinamik omil) bilan belgilanadi. C-X bog'ni qutbliligi geteroatom X ni elektrmanfiyligiga bog'liq bo'lib, azotli birikmalardan kislorodli va fluorli birikmalarga tomon ortib boradi.



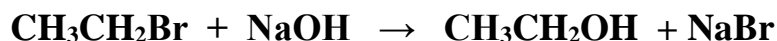
X o'rinbosarni ajaralish qobiliyati C-X bog'ini energiyasi va chiqib ketuvchi guruhni tavsifiga bog'liqdir. Galogenni tartib raqami ortib borishi bilan uni hajmi ortib C-X bog'ni barqarorligi kamayadi va uzilishi qobiliyati ortadi.



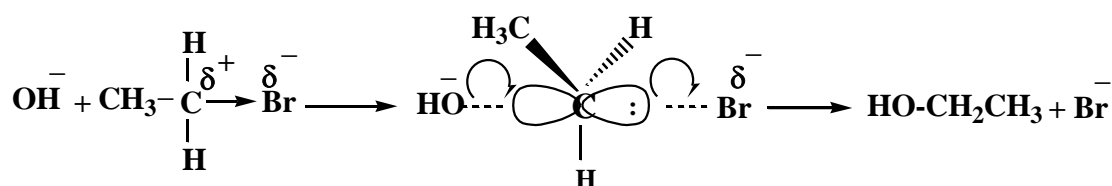
Chiqib ketuvchi guruh barqaror, kiruvchi guruhga nisbatan energiyasi ozroq bo'lsa reaksiya tezlik bilan amalga oshadi. Galogen anionlar yaxshi chiqib ketuvchi guruh hisoblanadilar. OH^- , RO^- , NH_2^- , CH_3^- , H^- kabi kuchli asoslar yomon chiqib ketuvchi guruh hisoblanadilar. Substratni reaksiyon qobiliyati quyidagi qatorda ortib boradi.



Bimolekulyar nukleofil almashinish reaksiyasi $\text{S}_{\text{N}}2$ mexanizmi. Etilbromidni natriy gidroksidning suvli eritmasi bilan reaksiyasi asosida $\text{S}_{\text{N}}2$ reaksiya mexanizmini ko'rib chiqamiz.



Manfiy zaryadlangan gidroksil guruh qisman musbat zaryadlangan uglerod atomi galogenga nisbatan qarama-qarshi tomondan xujum qiladi. C-O bog'ni hosil bo'lishi va C-Br bog'ni uzilishi bir vaqtning o'zida sodir bo'lib oraliq kompleks hosil bo'ladi. Oraliq xolat oraliq birikma hisoblanmaydi va kimyoviy birikmalar uchun tegishli belgilarga (**doimiy** yadrolararo masofa va valent burchaklar) ega emas. Oraliq xolat sistemani boshlang'ich va oxirgi holatlariga nisbatan yuqori energiyaga egadir Oraliq holatda reaksiyon markazni uglerod atomi sp^2 -gibridlangan holatda bo'lib, uch ta'sirlashmaydigan bog'lar bir-biriga nisbatan bitta tekislikda, kiruvchi OH^- va chiqib ketuvchi Br^- shu tekislikka nisbatan perpendiklyar joylashgandir. Reaksiya tezligi substrat va nukleofil konsentratsiyasiga bog'liq bo'lganligidan bunday reaksiyalar $\text{S}_{\text{N}}2$ –mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi.

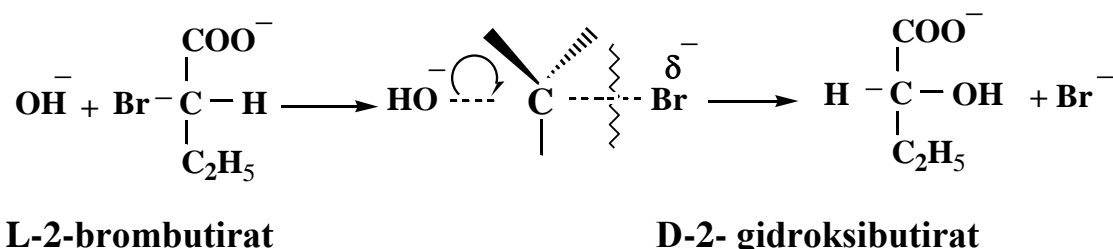


boshlang'ich holat

oraliq holat

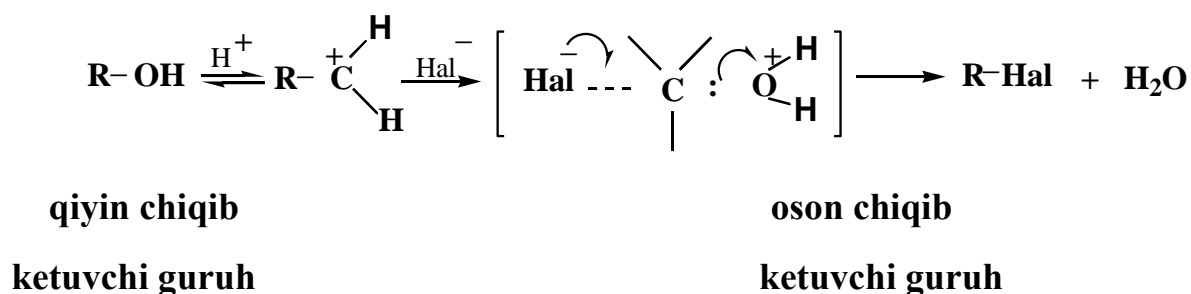
yakuniy holat

Oraliq holatda hujum qiluvchi va chiqib ketuvchi guruhlar bir-biridan maksimal uzoqlikda joylashib bu energetik jihatdan qulaydir. Substratdagi reaktсион markazda assimetrik uglerod atomi bo'lsa S_N2 reaksiya konfiguratsiya o'zgarishi bilan sodir bo'ladi. Masalan, L-2-brombutiratdan D-2- gidroksibutirat hosil bo'ladi.



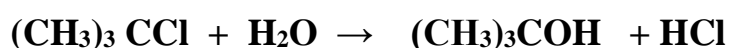
Birlamchi alkilgalogenidlar, alkoksid va fenoksid, karbon kislotalarni tuzlari, tiolyat, ammiak va aminlar ishqoriy metallarni tuzlari S_N2 -mexanizm asosida ta'sirlashadilar. Galogenlar boshqa nukleofillarga nisbatan oson chiqib ketuvchi guruh hisoblanadilar.

Biroq spirt, amin, tiol va ularni hosilalari o'z tarkibida chiqib ketuvchi OH^- , NH_2^- , SH^- guruhlariga ega bo'lganliklari uchun to'g'ridan-to'g'ri nukleofil almashinish reaksiyalariga kirishlari qiyindir. Bunday holatlarda qiyin chiqib ketuvchi guruh osoniga almashtiriladi. Spirtlarda bu kislotali kataliz yordamida amalga oshiriladi.

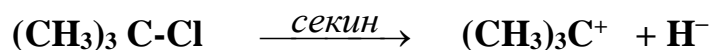


Kislorod atomi bo'yicha protonlangan spirt substrat, suv molekulasini chiqib ketuvchi guruh hisoblanadi.

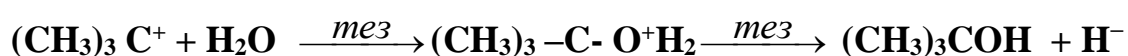
Monomolekulyar nukleofil almashinish reaksiyasi S_N1 mexanizmi. S_N1 – reaksiyalar sinxron bormasdan, ikki asosiy bosqichdan iborat. Buni uchlamchi butil xloridni gidrolizlanish reaksiyasi orqali ko'rib chiqamiz.



Birinchi bosqich jarayon tezligini belgilab, faqat substrat molekulasida ishtirokida amalga oshadi. Substrat karbkation va chiqib ketuvchi guruhga nisbatan sekin dissotsilanadi.



Reaksiya tezligi nukleofil konsentratsiyasiga bog'liq emas. Ikkinchi bosqichda nukleofil karbkationni nisbatan tez hujum qilib reaksiyani oxirgi mahsuloti hosil bo'ladi.



Reaksiya tezligi faqat substrat konsentratsiyasiga bog'liq bo'lganligi uchun bunday reaksiyalar $\text{S}_{\text{N}}1$ -reaksiyalar deyiladi. Optik faol birikmalarda $\text{S}_{\text{N}}1$ -reaksiyalarda ratsematlar hosil bo'ladi, chunki karbkation yassi tuzilishga ega bo'lib, nukleofil tomonidan qarama-qarshi tomondan xujum qilinishi mumkin.

Nukleofil almashinish reaksiyalarini $\text{S}_{\text{N}}1$ - mexanizm bo'yicha sodir bo'lishi quyidagi omillarga bog'liq:

- 1) reaksiyon markazdagi fazoviy qiyinchiliklar
- 2) erituvchini solvatlovchi qobiliyati
- 3) karbkationni elektron omillar hisobiga barqarorlashuvi.

Karbkationni barqarorligi quyidagi qatorda ortib boradi:



$\text{S}_{\text{N}}1$ reaksiyalarini xarakatlantiruvchi kuchi hosil bo'lgan ionlarni erituvchi tomonidan solvatlanishi bo'lib, bunda ion va erituvchi o'rtasida labil kimyoviy bog'lar hosil bo'ladi. Bu karbokationlarni barqarorlashuviga olib keladi. Chiqib ketuvchi guruh ham erituvchi bilan vodorod bog'lari hosil qiladi.



Karbkationlar bo'linmagan elektron juftga ega erituvchilar bilan yaxshi solvatlanadi: ammiak, suv, aminlar, spirtlar.

Turdagi to'yingan birikmalarni S_N1 va S_N2 - mexanizm bo'yicha nukleofil almashinish reaksiyalariga kirishuvi radikal tuzilishiga sezilarli ravishda bog'liq bo'ladi. Odatda hajmdor o'ribosarlar nukleofilni reaksiyon markazga yaqinlashuvini qiyinlashtiradi. Metil radikalidan birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi radikali substratlarga tomon S_N2 reaksiyani tezligi kamayadi. Buning natijasida uchlamchi radikalga substrat S_N1 ; birlamchili substrat S_N2 ; ikkilamchili substrat esa nukleofil tabiati, chiqib ketuvchi gurux va erituvchi tabiatiga S_N1 va S_N2 mexanizm bo'yicha ta'sirlashadi. Kuchli nukleofil ta'sirida reaksiya S_N2 , yaxshi solvatovchi qobiliyatli erituvchi ishtirokida S_N1 mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi.

O'rin olish reaksiyalarining o'tishiga ta'sir etuvchi omillar. O'rin olish elimirlanish reaksiyalarining raqobati va mexanizmi.

1. Fazoviy ta'sirlar.
2. Erituvchi ta'siri.

3. Boshqa ta'sirlar

Fazoviy to'siqlik natijasida tarmoqlangan o'rinbosarlar S_N2 reaksiyaga kirishishi qiyinlashadi. Aksincha S_N1 reaksiyaga oson kirishadi.

S_N1 reaksiyaning birinchi bosqichida hosil bo'ladigan karbokation barqarorligi o'rinbosarlar hisobidan ortadi va bu omil ham S_N1 reaksiyani borishin yengillashtiradi.

Erituvchini reaksiyaga kiruvchi solvatlangan ionlardan ko'ra o'tish xolati solvatatsiyasi yuqori bo'lganda reaksiya tezligi oshadi. Buning uchun erituvchining solvatlash xolati yuqori bo'lishi kerak. Chiqib ketuvchi solvatatsiyasiz nukleofil reaksiya utmaydi.

Solvatlash qobilyati erituvchining qobilyatiga bog'liq. Erituvchilarni 3 ta sinfga bo'lish mumkin.

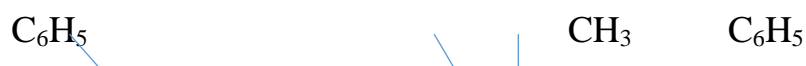
1. Nukleofil va elektrofil xossali
2. Nukleofil xossali
3. Elektrofil xossali erituvchilar.

1-guruxga suv, spirtlar, karbon kislotalar, aminlar, amiak

2-guruxga efirlar, atseton, glioksal, dioksan, nitrometan, dimetil formalin, dimetil sulfoksid, atsetonitril,

3-guruxga anionlarni solvatlovchi ionlar barcha luis kislotalar surma(V) xlorid

S_N1 reaksiyani osonlashtiradi faqat chegaraviy xollarda S_N1 S_N2 deyiladi.



$$S_{N2}, E2: \frac{-d[RX]}{dt} = K_2 [Y] [RX]$$

E2 quyidagilar asoslar tomonidan tezlashtiriladi: atsetat ioni $C_6H_5O^-$, OH^- , NH_2^- , CO_3^{2-} va boshqalar.

$H \rightarrow D^2$ yoki T^3 ga aylantrilganda reaksiya tezligi pasayadi.

3-мавзу: Органик бирикмаларни индивидуал ҳолатда ажратиб олиш. Физик-кимёвий усуллар ёрдамида бирикмаларнинг тузилишини аниқлаш. (2 соат).

Режа:

- 1.Тоза модда олинишида Физик-кимёвий усулларининг аҳамияти.
- 2.Модда тузилишини аниқлашда комплекс ёндашув.

Физик-кимёвий усуллар ёрдамида моддалар табиий хомашё ёки синтетик аралашмадан ажратиб олинади ва тозаланади. Бунда Экстракция ва хроматография усуллари муҳим аҳамият касб этади. Тоза модда олингандан сўнг унинг кимёвий тузилиши кимёвий ва ускунавий усулларда комплек тарзда ўрганилади.

Масс-спектрометрия.

Режа:

1. Масс-спектрометрияни бошқа физметодлар қаторидаги ўрни (электромагнит тўлқинлари спектри тўғрисида).
2. Масс-спектрометрия усулини тавсифи (электрон зарба→молекуляр ион→парчаланиш).
3. Тарих: Дж. Томсон , 1910 йилда биринчи тажриба ўтказди; 1918 йилда А.Демпстер биринчи масс-спектрометр ясаган; 1940 йилда А.Нир биринчи марта ускуна ишлаб чиқаришни йўлга солди; 1959 йилда биринчи хроматомасс-спектрометр: масс-спектрометрни ГПЕХ га уланган (учувчан моддалар учун); 1983 йилда масс-спектрометрни суюқлик хроматограф билан уланди (учмайдиган моддалар учун)- мураккаб аралашмаларни анализ қилиш имконияти;
4. Масс-спектрометрия имкониятлари;
- 4.1. Моддани молекуляр массасини аниқлаш. Электронлар тўпламини энергияси 10 Эв. $1\text{эв}=23\text{ ккал/моль}$.

Молекуляр ионга шартлар:

1. Спектрда энг катта массага эга бўлади, у қолганлари парчаланиш натижаси.
2. M^+ да электронлар сони тоқ бўлиши керак. У учун R -тўйинмаганлик даражаси- бутун сон бўлиши керак; $R=x-1/2y+1/2z+1$. Бу формуладах,у, z –молекуляр формуладаги индекслар: $C_xH_yN_zO_n$ C ва Si учун IV га, N ва P-I га, O ва S-II га, H ва NaI- I га тенг бўлиши керак.

3. M^+ дан кейинги ионлар M^+ - (5 дан 13 гача) бۆлмәслиги керәк: M^+-15 , M^+-29 бۆлиши мумкин.

4.2. Молекуляр формулани аниқлаш.

1. Замонавий юқори аниқлик билан ишловчи ускуналар молекуляр массани вергулдан кейин 4-5 чи рақамгача аниқлайди. Улар аниқ массани бера олади. Масалан, N_2 ва C_2H_4 нинг масса сонни бир хил-28 а.м.б. Лекин аниғи фарқ қилади: $N_2=28,0061$; C_2H_4 учун эса 28,0313.

2. Оддий аниқлиги бир бутун сонли ускуналарда табиий изотоплар ҳисобига формулани аниқлаш мумкин

	Масса	изотоп	элемент тури
H	1(100%)	2(0,015%)	A
C	12(100%)	13(1,1%)	A+1
N	14(100%)	15(0,37%)	A+1
O	16(100%)	17(0,04%), 18(0,2)	A+2
S	32(100%)	33(0,8), 34(4,4%)	A+2
Cl	35(100%)	37(32,5%)	A+2

Демак, ҳар бир атом M^+ ни кўрсатилган фоизга оширади (интенсивликни).

Масалан: бензтиазол

Азот қоидасидан фойдаланилади.

4.3. Азот қоидаси:

Азот атомлари молекула таркибида мавжуд бўлиб, уларни сони тоқ бўлганда, M^+ тоқ бўлади. Жуфт бўлса, жуфт бўлади. Бу эмпирик қоида. Азот бўлмаган ҳолда масса жуфт бўлади. Мисоллар:

Молекула	M^+	
NH_3	17	(1 та азот, M^+ тоқ)
H_2N-NH_2	32	(2 та N, M^+ жуфт)
$(CH_3)_2NH$	45	1 та тоқ
CH_3-NH_2	31	1 та тоқ
$(CH_3)_2N$	59	1 та тоқ
	79	1 та тоқ
	78	←йўқ, жуфт.

4.4 Молекулани тўйинмаганлик даражасини аниқлаш. 4.1.2. бандида келтирилган формуладан фойдаланилади:

$R=X-1/2y+1/2z +1$ чегаралари 4.1.2. да (ишлатилиш) келтирилган.

Спиро[4.5] декан- $C_{16}H_{18}$.

$R=10-9+0+1=1+1=2$ та . Демак, молекуляр формуладан структура (халқа) формуласига ўтишда бу қоидадан фойдаланилади.

2-азаспиро [5.5] ундекан-7-ол $C_{10}H_{19}NO$

$R=10-9,5+0,5+1=0,5+0,5+1=2/$

Ҳар бир халқа 1 та қўшбоғга тенг.

Бензтиазол C_7H_5NS ; $84+5+14+32=135$
 $R=7-2,5+0,5+1=4,5+0,5+1=6$
 4 та қўшбоғ + 2 та халқа = 6.

Нитрарин $C_{26}H_{25}N_3$; $240+25+42=307$
 $R=20-12,5+1,5+1=7,5+1,5+1=10$
 Тўйинмаганлик даражаси
 10:4 та қўшбоғ+6 та халқа.

4.5. Фрагментланишнинг (парчаланиш) асосий қоидалари:

70 эВ энергияга эга бўлган электрон зарбаси юборилганда молекуляр ион (M^+) кичик парчаларга бўлиниши мумкин. M^+ нинг фрагментланиши 2 та асосий йўл билан ўтади:

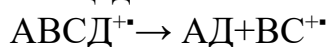
- 1). Диссоциация;
- 2). Қайта гуруҳланиш;

1). диссоциация: $ABCD^+$.

$A^+ + BCD^*$ $A^* + BCD^+$ $AB^+ + CD^*$ $AB^* + CD^+$ ва ҳоказо

Углеводород табиатидаги ва кислород тутган бир оқим ионлар ҳосил қилади.

2). Қайта гуруҳланиш натижасида янги кичикроқ массали ион радикал ва нейтрал молекула чиқади

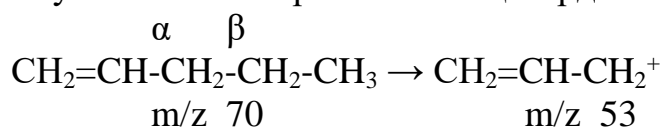


1). Яхши ўрганилган.

Асосий қоидалар:

1. Энергияси паст боғлар осонроқ узилади. Масалан, C-C боғнинг энергияси C-H боғнинг энергиясидан пастроқ ва осон узилади. Алканлар C-C бўйича парчланади.
2. Парча ионларнинг спектрдаги интенсивлиги улар барқарорлиги билан боғлиқ бўлади.
3. Икки хил имконият бўлганда, каттароқ ўрин олувчи осонроқ узилади.

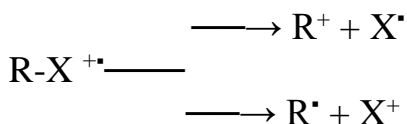
4. Тўйинмаган ва ароматик халқаларда асосан β -узилиш кузатилади:



Натижада барқарор аллил ион ҳосил бўлади.



5. C-гетероатом (C-X; X=Cl, O, N) C-C га нисбатан осон узилади.



Мусбат заряд одатда гетероатомда сақланади.

6. Нисбатан заиф O-H ва N-H боғлар узилиш натижасида (M-1)⁺ ионлар ҳосил бўлади.

7. Гетероатомли моддаларда C-C боғлардан α-ҳолатдаги осонроқ узилади.

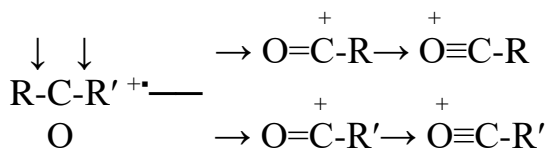
Спирт:



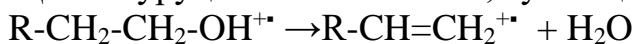
Амин



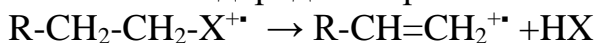
Альдегид, кетон:



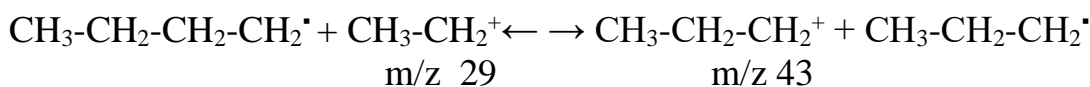
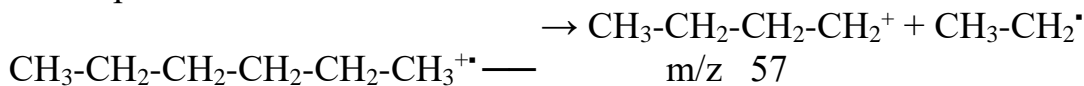
8. Қайта гуруҳланишга масалан, сув чиқиб кетиши киради.



Ёки галогенводородни ажралиши:



Мисоллар: 1. н-гексан C₆H₁₄ M⁺=86.



2. н-гексадекан: 1 билан бир хил фақат M⁺ 225 C₁₆H₃₄

3. метилсалицилат

9. Мутлақо учувчан бўлмаган углеводларни триметилсилил ҳосилалари ўрганилади. Аминокислоталар ҳам учмайди. Ўрганиш учун учувчан ҳосила олиш керак

Электромагнит нурланишнинг табиати.

Электромагнит нурлари икки хил табиатга эга:

1. Айрим шароитда электромагнит нурлари тўлқин табиатга эга бўлиб, узлуксиз хоссага эга физик майдон сифатида ўзини кўрсатади.

2. Бошқа шароитда электромагнит нурлари “корпускуляр” хоссага эга бўлиб, дискрет заррачалар, яъни фотонлар сифатида ўзини билдиради.

Агар электромагнит нурлари йўналишида модда ёки қандайдир материал учраса бир қанча физикадан сизларга маълум бўлган ҳодисалар рўй беради: интерференция, дифракция, нурларни қайтарилиши, йўналишни ўзгариши,

нурларнинг ёйилиши. Бу ҳодисаларни электромагнит нурларини тўлқин табиатига асосланиб тушунтириш мумкин.

Айрим бошқа ҳодисалар эса: тортиш ҳисобидаги нурларнинг йўналишини ўзгариши, атом ва молекулалар томонидан электромагнит нурларини ютиш ёки ажратиб чиқариш — электромагнит нурларининг корпускуляр табиати асосида яхши тушунтирилади.

Электромагнит нурларининг тўлқин табиати тўғрисида.

х-тўлқин йўналиши
λ-тўлқин узунлиги
E-тўлқиннинг электрик қисми
н-электромагнит қисми
а-амплитуда (тебраниш кенглиги)
ху-поляризация майдони:
электрик майдон тебранган
майдон

Электромагнит нурланиш спектри.

Олдин ўлчов бирликларини аниқлаб олайлик: λ-тўлқин узунлиги ўлчанади. Бирлиги: м, см, мкм(микрометр, илгари микрон дейиларди, 10^{-6} м), нм(нанометр, илгари миллимикрон дейиларди, 10^{-9} м), Å(ангстрем, 10^{-10} м).

ν (ню) бирлик Гц (герц), ν —тўлқин сони, ўлчов бирлиги см^{-1} : бир см даги тўлқинлар сони

Электромагнит нурларининг барча частоталари (ёки тўлқин узунликлари) тўплами электромагнит спектрлари дейилади.

Спектр қайси соҳаларга бўлинишини батафсил кўриб чиқамиз:

1. γ-нурлари λ 10^{-4} - 10^{-12} м оралиғида $\epsilon = 10^7$ эв. Бу соҳани “γ-резонанс спектроскопияси” ўрганади. Бу соҳадаги нурлар ютилиш ёки ажраб чиқиш жараёнида ядроларнинг энергетик ҳолати ўзгаради.
2. Рентген нурлари (ёки х-нурлар) λ 10^{-12} - 10^{-8} м, $\epsilon = 10^5$ эв. Бу соҳада ишлайдиган ҳам махсус приборлар мавжуд. Бу соҳа нурлари билан ўзаро таъсирланиш натижасида атомларнинг ички қатлам электронларининг энергетик ҳолати ўзгаради.
3. Вакуум ультрабинафша (УБ) соҳаси:
 λ 10^{-8} - 10^{-7} м (10-100 нм), $\epsilon = 10^1$ эв.
4. Узоқ ультрабинафша соҳаси: 10^{-7} - $2 \cdot 10^{-7}$ м (100-200 нм), $\epsilon = 10^{+1}$ эв.
5. Яқин ультрабинафша соҳаси- $2 \cdot 10^{-7}$ - $4 \cdot 10^{-7}$ м (200-400 нм), $\epsilon = 10^{+1}$ эв. УБ спектроскопия ўрганади.
6. Кўзга кўринадиган соҳа: $4 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ м (400-1000 нм), $\epsilon = 10^1$ эв.

3-6 соҳалар бир-бирига жуда яқин (10^{-8} - 10^{-6} гача ёки 10 нм дан 1000 нмгача) бўлиб, энергияси ҳам бир хил: 10 эл-вольт. Бу соҳа нурлари билан ўзаро таъсирланиш натижасида атомларнинг ташқи қатлам электронларининг энергетик ҳолати ўзгаради. Электрон спектроскопия ўрганади.

7. Яқин ИҚ-соҳа: $1 \cdot 10^{-6}$ - $2,5 \cdot 10^{-6}$ м (1 мкм- 2,5 мкм ёки 1000 нм-2500 нм гача) $\epsilon = 10^{-1}$ эв.

8. Ўрта ИҚ-соҳа: $2,5 \cdot 10^{-6}$ м- $2 \cdot 10^{-5}$ м (2,5 мкм дан 20 мкм гача ёки 4000 см^{-1} дан 500 см^{-1} гача), $\epsilon=10^{-1}$ эв. Инфрақизил спектроскопия ўрганади.

9. Узоқ ИҚ-соҳа: $2 \cdot 10^{-5}$ м- $1 \cdot 10^{-3}$ м (20-1000 мкм), $\epsilon=10^{-1}$ эв.

7-9 соҳалар ($1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ м) ҳаммаси бир энергияга (10^{-1} эв) эга. Электромагнит нурлари модда билан ўзаро таъсирланиш натижасида молекуладаги атомлар тебраниш ҳисобига вужудга келган энергия приборларда ёзилади ва тебраниш спектроскопия дейилади.

10. Микротўлқинли нурланиш: 10^{-3} м- 10^{-2} м (1 мм дан-1 см гача). Бу соҳада “молекуляр айланишлар” вужудга келади, яъни атомларнинг кристаллик панжарадаги тебранишлар электромагнит нурланишнинг шу соҳасида ўрганилади. Энергияси паст микротўлқинли спектроскопия ёки ЭПР (Электрон парамагнит резонанс спектроскопияси) шу соҳада қўлланилади.

11. Радиотўлқинлар: 1 см дан бир қанча км гача . Бу соҳада ядро-спин ўтишлар ўрганилади. Соҳани ЯМР (ядро магнит резонанс) спектроскопия усулида ўрганадилар.

Юқорида кўриб чиқилган электромагнит нурланиш соҳалари (спектри) қисқа спектр турида ёзилиши мумкин:

γ нурлар	x нурлар	Вакуум УБ	Узоқ УБ	Яқин УБ	Кўзга кўр. соҳа	ИҚ Спек-я соҳаси	Микро Тўлқин Сп-я соҳаси	ЯМР соҳаси		
10^{-14} - 10^{-12} м	10^{-12} - 10^{-8} м	10-8- 10-7 м	$1 \cdot 10^7$ - $2 \cdot 10^7$	2.10-7- 4.10-7	4.10-7- 1.10-6					

УБ ни қўлланилиши.

1. Хромофор гуруҳларини тузилишини ўрганиш.
2. Модданинг тозалик даражасини аниқлаш (аддитивлик ҳисобида қўшимча моддалар спектрда чиқиб қолади).
3. Функционал гуруҳлар тўғрисида умумий маълумот олиш. Масалан, агар спектрда 200 нм дан юқорида ютилиш кузатилмаса, бу моддада конъюгацияланган хромофорлар ($\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}$), альдегид ($\text{R}-\text{CHO}$), кетон ($\text{R}-\text{C}-\text{R}$), бензол ($\text{Ph}-\text{R}$), бром, йод гуруҳлар йўқ дейишимиз мумкин. Лекин, бу моддада бўлиши мумкин. F, Cl, алоҳида $\text{C}=\text{C}$, карбоксил $\text{R}-\text{COOH}$, циан $\text{C}\equiv\text{N}$, гидроксил $\text{R}-\text{OH}$, меркаптан $\text{R}-\text{SH}$ ва аминогруппа ($-\text{NH}_2$).

4. Конъюгация табиати ва даражаси.

$\text{CH}_3(\text{CH}=\text{CH})_8\text{CH}_3$ $\lambda_{\text{max}}=420$ нм-ҳамма вақт.

$\text{CH}_3(\text{CH}=\text{CH})_9\text{CH}_3$ $\lambda_{\text{max}}=440$ нм

} кўшбоғлар транс конфигурацияси

$\text{CH}_3(\text{CH}=\text{CH})_{10}\text{CH}_3$ $\lambda_{\text{max}}=472$ нм

Учала модда кўзга кўринар соҳада ютишади, шунинг учун рангли.

Тозалигини аниқлашга мисол.

Этил спиртни тозалигини аниқлаш: абсолютлаш бензол билан бўлади, кейин у йўқотилади. УБ контроли: $\lambda_{\max}=260$ нм ($\epsilon=230$ эв). Бу соҳада спирт ютмайди 100 л спиртда 1 г бензоли бор эритмани оптик зичлигини аниқлаш. $D=\epsilon \ell c$ $D=230 \cdot 1 \cdot c$ $\ell=1$ см. $c=1,28 \cdot 10^{-4}$ моль/л; $D=0,295$.

УБ спектроскопияни амалда қўлланилиши.

Нитраринни ва унинг дегидрогенлаш реакцияларини ҳосилаларини тузилишини исботлаш ҳақида гапириб берилди.

ИҚ-спектроскопиядан фойдаланиш:

Демак, атомлар тўпламини ёки функционал гуруҳни аниқлаш сифат анализ асосида ётади.

Асосий функционал гуруҳлар:

>N-H → 3300-3500 cm^{-1}

}

-O-H 3600-3000 cm^{-1}

>C-H тўйинган 2800-3000 cm^{-1}

O

R-C 1600-1760 cm^{-1}

R-C-N< 1610-1660 cm^{-1}

Кетонлар 1650-1710 cm^{-1}

Конъюгацияланган альдегид 1680 cm^{-1} (>C=C-CH=O)

Мураккаб эфирлар 1740 cm^{-1} C=C, C=N қўшбоғлар 1450-1630 cm^{-1}

Орто алмашинган олинган бензол 760 cm^{-1}

-C-O -оддий эфирлар 950-1200 cm^{-1}

COO- 1600, 1400 cm^{-1}

COOH 1710-1760 cm^{-1}

-NH₃ 3070,

-NH₂ 3300-3500 cm^{-1}

ИҚ-спектроскопия ёрдамида кўпчилик аминокислоталар “ички туз” шаклида бўлиши аниқланган.



Ҳақиқатдан, глицинда нейтрал муҳитда икки сигнал (1600-1400 cm^{-1}) кузатилади; улар -COO- гуруҳга характеристик полосалар ҳисобланади.

Агар ДСІ кислота қўшиладиган бўлса, тузилиш қисман амалга ошади ва ИҚ спектрда 1600, 1400 ўрнига 1710 см⁻¹ полоса пайдо бўлади. Лекин -⁺NH₃ ўзгармайди. Унинг полосаси 3070 см⁻¹ да кузатилади. Асос (ишқор) қўшилганда карбоксил гуруҳ қайта анионга ўтиб, яна 1710 ўрнига иккита (1600, 1400) полоса пайдо бўлади. 3070 ни ўрнига эса NH₂ га хос 3300-3500 см⁻¹.

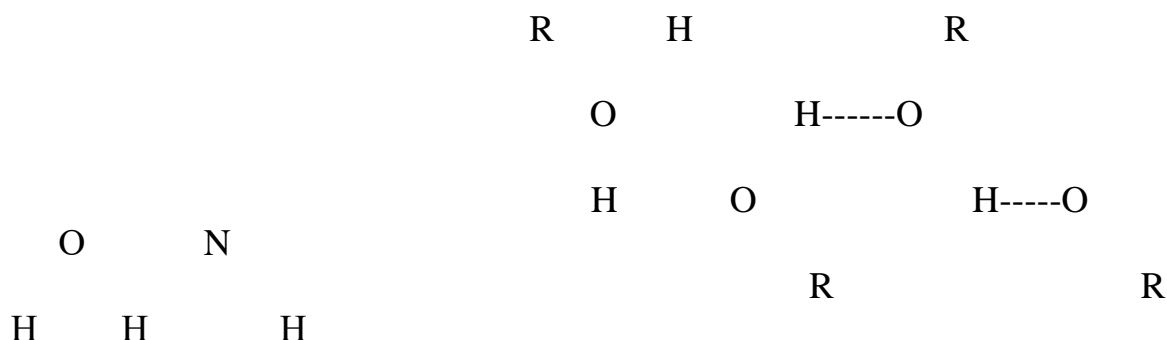
Демак, ИҚ-спектр асосида кўп аминокислоталар ивиттер-ион шаклида (нейтрал муҳитда) бўлиши исботланди. Ҳозир кўп маълумот берувчи адабиётларда 20 мингдан ортиқ моддаларни ИҚ-спектрлари келтирилган.

Бундан ташқари, ноорганик моддаларнинг анализиди ҳам ИҚ кенг қўлланилади:

CO₃²⁻ 1450 см⁻¹; NO₃⁻ 1380 см⁻¹; SO₄²⁻ 1130 см⁻¹; NH₄⁺ 3300 см⁻¹;

Махсус методикалар.

Водород боғи: бўлиши мумкин ички молекуляр ва молекулалараро :



Иккинчи тури суюлтирилганда йўқотилади: н-боғли 3000-3400 бўлса, н-боғсизи 3600 см⁻¹. Биринчиси кенг, иккинчиси тор соҳада.

Ички молекуляр н-боғ йўқ, лекин молекулалараро Н-боғ мавжуд.

Ички молекуляр н-боғ

Ядро магнит резонанси (ЯМР).

I. Кимёвий силжиш.

1. Эффе́ктив магнит майдон.

2. Нисбий кимёвий силжиш.

3. Кимёвий силжишга таъсир қиладиган эффе́ктлар:

а). Электроманфийлик (индукцион эффе́кт);

б). Анизотропия (фазовий таъсирлар); C=O, C=C, C≡C, C≡N;

в). Ўрин олувчиларни инкрементлари.

III. Кимёвий силжиш ва стереохимия.

IV. Спин-спин ўзаро таъсирланиш.

1. Спин-спин таъсирланиш константаси (ССТК);

2. СС ўзаро таъсирланиш натижасидаги сигналларнинг ажралиши.

3. Спин-декаплинг тажрибалари.

V. ЯМР ни амалда қўллаш.

VI. 1Н ташқари бошқа ядролардаги ЯМР.

Спин квант сон ядро таркибидаги протон ва нейтрон сонига боғлиқ. Менделеев жадвалидан атомларни кузатиб борилса, протон ва нейтронлар сони ҳар доим ўзгариб туради. Шунинг учун ядро спини ҳам ўзгариб туради. Бир модданинг изотопларида ҳам спин квант сони ҳар хил бўлиши турган гап. Масалан, ^1H учун $J=1/2$ ^2H учун $J=1$

Олдиндан изотопнинг ядросини спинини айтиш иложиси йўқ. Лекин спин сонини чегаралайдиган қоидалар бор:

1. Протон ва нейтронлар сони (алоҳида) жуфт бўлганда $J=0$
2. $J=1, 2, 3, \dots$ Бутун сонларга тенг, агар ҳам протон ҳам нейтронлар сони тоқ бўлса.
3. $J=1/2, 3/2, 5/2$ агар протон ва нейтронларнинг бири тоқ, бири эса жуфт бўлса.

Ташқари магнит майдони таъсирида (H_0 -майдон кучи). Спин квант сони J бўлганда ядро $1J+1$ энергетик поғоналарни эгаллайди.

Икки қўшни поғоналар энергиясини фарқи:

γ -магнитогирик нисбат (маълум изотоп учун const.)

H_0 -ташқари майдонни кучи.

ΔE - ядро атропоф табиатига боғлиқ бўлиб, модда тузилиши тўғрисида ахборот беради.

4-мавзу: Биополимерлар соҳасининг муҳим вазифалари: Оксилни бирламчи тузилишини аниқлаш жараёни. Матрица РНК орқали оксил синтези учун ДНКдан рибосомага генетик кодни узатиш. (2 соат)

Р Е Ж А:

1. Оксил бирламчи тузилишини аниқлаш.
2. Аминокислота таркибини аниқлаш.
3. Кислотали гидролиз.
4. Аминокислоталарни миқдорий анализи.
5. Н—охирги ва С—охирги аминокислоталар таркибини аниқлаш.
6. Аминокислоталар кетма — кетлигини аниқлаш.
7. Полипептид занжирини фрагментлаш.
8. Кетма-кетликни аниқлашнинг махсус кимёвий усуллари.
9. Ускунавий усуллар.

Оксил ва аминокислоталарнинг аминокислота кетма-кетлигини аниқлаш учун кимёвий, ферментли ва физико-кимёвий усуллар биргаликда қўлланади.

Оксил ва пептидларнинг аминокислота таркибини аниқлаш учун текширилаётган манба 5.7н хлорид кислотада гидролиз қилинади ва гидролизатдаги барча аминокислоталарни миқдори аниқланади. Намуна гидролизи вакуумда кавшарланган ампулада 110°C 24 соат давомида амалга оширилади. Бунда триптофан тўлиқ; серин, треонин, цистин ва цистеин қисман парчаланадилар, глутамин ва аспарагин эса тегишли аспарагин ва глутамин кислоталаргача тўлиқ парчланади. Шу билан бирга тармоқланган ён занжирли аминокислоталардан (Val, Ile, Leu) ҳосил бўлган пептид боғлари фазовий тўсқинликлар натижасида қисман гидролизланади. Айниқса Val-Val, Ile-Ile, Val-Ile ва Ile-Val боғлари барқарордир. Оксилни аминокислота таркибини жуда тўғри аниқлаш учун 24, 48, 72 ва 96 соат давомида параллел равишда гидролиз амалга оширилади ва барча

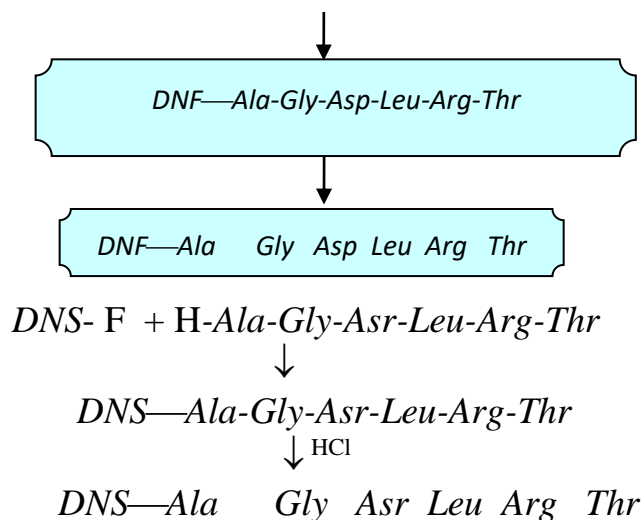
намуналар текширилади. Оқсилдаги триптофан миқдорини аниқлаш учун гидролизда хлорид кислота о'рнига 4н метансулфо кислота олинади.

Триптофани спектрофотометрик ёки рангли реакциялар ёрдамида аниқлаш мумкин. Одатда оқсилни аминокислота таркибини аниқлашда глутамин ва глутамин кислота, аспарагин ва аспарагин кислотани умумий миқдори аниқланиб, уларни дифференциацияси бирламчи тузилишни аниқлаш жараёнида амалга оширилади. Оқсил гидролизатидаги аминокислоталарни миқдорий аниқлаш аминокислота анализатори қурилмаси орқали амалга оширилади. Анализатор 1958 йилда S.Moore ва W.Stein томонидан яратилган. Аминокислоталар аралашмаси сулфирланган полистирол смоласи билан то'лдирилган колонкада ионалмашиниш хроматографияси орқали амалга оширилади. Колонка буфер эритмалари билан аста-секин уларни рН ва концентрациясини оширилиб ювилади. Нар бир аминокислотани ушланиш вақти аниқланган бо'либ, уни ионланиш даражасига боғ'лиқдир. Колонкадан чиқаётган элюат нингидрин эритмаси билан аралаштирилади ва махсус бо'лмачада 100⁰С гача қиздирилади. Аминокислота нингидрин билан таъсирлашиб, аммиак, карбонат ангидрид ва алдегид ҳосил қилади. Носил бо'лган аммиак нингидринни бошқа молекуласи билан таъсирлашиб, 570нм да ютилиш максимумига эга бинафша рангли ҳосила ҳосил қилади. Пролин нингидрин билан таъсирлашиб, 440нм да максимумга эга сариқ рангли маҳсулот ҳосил қилади. Реакция натижасида ҳосил бо'лаётган маҳсулотлар интенсивлиги текширилаётган гидролизатдаги аминокислоталар миқдорига пропорционал бо'либ, спектрофотометр ёрдамида аниқланади. Замонавий аминокислота анализаторларида 1 наномол аминокислота ишончли аниқланади, текшириш вақти 1.5-2 соатни ташкил этиб, барча жараён автоматлаштирилган. Баъзи анализаторларда сезгирликни ошириш учун аминокислоталар билан таъсирлашаётганда флуоресцирловчи бирикмалар ҳосил қилувчи флуорескамин ёки о-фтал ангидрид қолланади. Бундай ҳолатларда махсус детектор қоллаб 10-50 пикамол аминокислотани аниқлаш мумкин.

Н-охирги аминокислота таркибини аниқлаш. Оқсилдаги полипептид занжирда бир томонда эркин α-аминогуруҳга эга (амино ёки N-охирги), иккинчи томондан эркин α-карбоксил (карбоксил ёки C-охирги) гуруҳга эга аминокислота қолдиг'и мавжуд. Охирги аминокислота қолдиқларини аниқлаш оқсил аминокислота кетма-кетлигини аниқлаш жараёнида муҳим аҳамиятга эгадир. Изланишнинг биринчи босқичида бу оқсил молекуласини ташкил этувчи полипептид занжирлари сонини ва текширилаётган намунани гомоген даражасини аниқлашга имкон беради. Кейинги босқичларда N-охирги аминокислоталарни текшириш орқали пептид фрагментларини бўлиниш даражасини назорат қилишга имкон беради.

N-охирги аминокислота қолдиқларини аниқлашни биринчилардин бўлиб, 1945 йилда F.Sanger томонидан тавсия этилган эди. Оқсил ёки пептидни 2,4-динитрофторбензол билан таъсири натижасида сариқ рангга бо'ялган *динитрофенил* (ДНФ) ҳосила ҳосил бўлади. Кислотали гидролиз (5.7н HCl) натижасида ҳосилани полипептид занжир билан боғлаб турган пептид боғлари узилиб, N-охирги аминокислотани ДНФ-ҳосиласи ҳосил бўлади. ДНФ-аминокислота эфир билан экстракция қилинади ва стандартлар иштирокисда юпка қатламли хроматография

усули билан қиёсланиб, о'хшашлиги аниқланади. Жараён умумий ҳолатда қуйидагича тасвирланади:



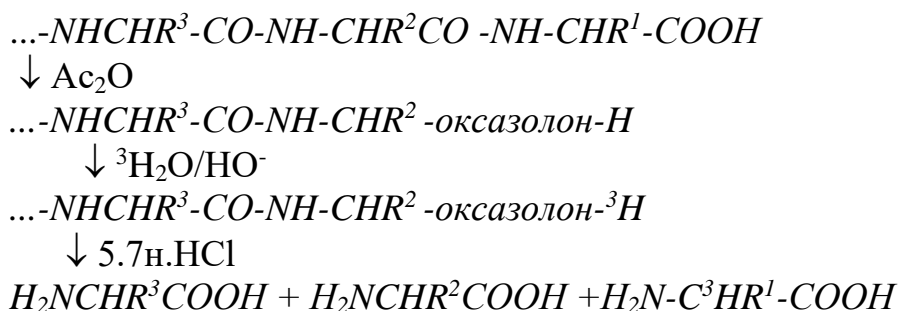
ДНС-аминокислоталарни аниқлаш учун энг истиқболли усуллардан бири юқорисамарали қайтарфазали суюқлик хроматографияси ҳисобланади. Флуоресцент детектордан фойдаланиш натижасида дансил усулини сезгирлиги 10 пикамолгача оширилади. Шу билан бир қаторда N-охирги аминокислоталарни Эдман ва аминопептидазалар билан ферментли гидролиз усуллари билан аниқлаш мумкин.

C-oxirgi аминокислота таркибини аниқлаш. *C-oxirgi* аминокислота қолдиқларини аниқлаш учун *гидразинолиз* ва *оксазалаон* усуллари кенг қўлланилади. Гидразинолиз усули S.Akabori томонидан тавсия этилган бо'либ, пептид ёки оқсил сувсиз гидразин билан 100-120°C да қиздирилганда пептид бог'лари гидролизланиб аминокислота гидразидларини ҳосил қилади. *C-oxirgi* аминокислота эркин аминокислота ҳолида қолиб, реакцион аралашмадан ажратилиб аниқланиши мумкин.



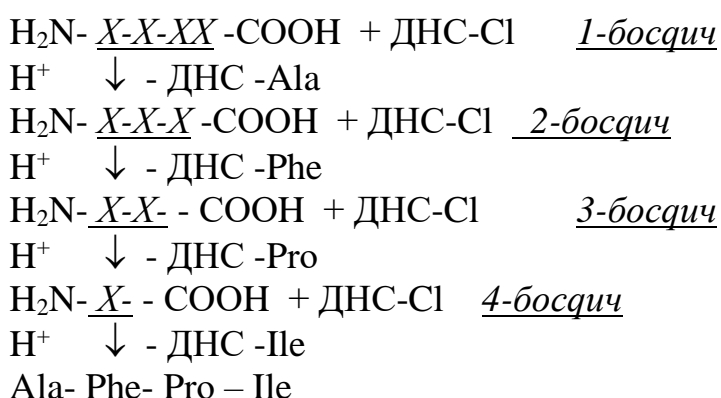
Усулни бир неча камчиликлари бор. Гиразинолиз натижасида глутамин, аспарагин, истеин ва цистин парчаланадилар; аргинин гуанидин гуруҳини йо'қотиб орнитин ҳосил қилади. Серин, треонин ва глицин гидразидлари о'згарувчан бо'либ осонгина эркин аминокислоталарга айланадилар. Оксазалаон усули В.Матсуо томонидан биринчи марта тавсия этилган. Оксазалаон усули одатда *третий нишонли усули* деб аталиб, *C-oxirgi* аминокислотани сирка ангидриди таъсирида ҳалқаланиб оксазалаон ҳосил қилишига асослангандир. Ишқорий муҳитда оксазалаон ҳалқадаги 4 ҳолатдаги водород атомларини ҳаракатчанлиги кескин равишда ортади. Третийланган оқсил ёки пептидни гидролизланиши натижасида ҳосил бо'ладиган маҳсулотлар о'з таркибида радиоактив нишонланган *C-oxirgi* аминокислотага эга бо'лади. Гидролизатни хроматграфия қилиш ва радиоактивликни о'лчаш орқали

oqsil ёки аминокислотани C-oxirgi аминокислотаси қиёсланиб, о'хшашлиги аниқланади.



Баъзи ҳолатларда тритий пептид занжирини о'ртасида жойлашган аспарагин ва глутамин кислоталарни таркибига кириб қолади. Пролиннинг C-oxirgi аминокислотаси бу шароитларда оксазолон ҳосил қилмайди, треонин ва сериннинг сирка ангидрид таъсирида деградацияга учраши натижасида C-oxirgi қолдиқлари таркибига етарли миқдорда радиоактив нишон киритиб боўлмайди. Аминокислоталарни C-oxirgi учини аниқлаш учун карбоксипептидазалар билан ферментли гидролиз усулидан фойдаланилади.

Дансил усули. Эдман усулини шаклларида бири бўлиб, пептидлардаги N-охирги аминокислоталарни дансил ҳосилалари тарзида аста-секин деградациялашдан иборат (ДНС-Эдман). Бу усул бо'йича аниқлашда деградациялашн ҳар бир циклидан олдин N-охирги аминокислотани аниқлаш учун пептидни маълум бир аликвот қисми текшириш учун олинади. Бу усулни аhмаиятга молик томонлари бу ДНС-аминокислоталарни аниқлашдаги юқори сезгирлик ва деградациялашни ҳар бир босқичида пептидларни ФТК-ҳосилаларини бензол билан экстркациялашни амалга оширилмаслиги ҳисобига намунанинг камроқ йо'қотилишидир.

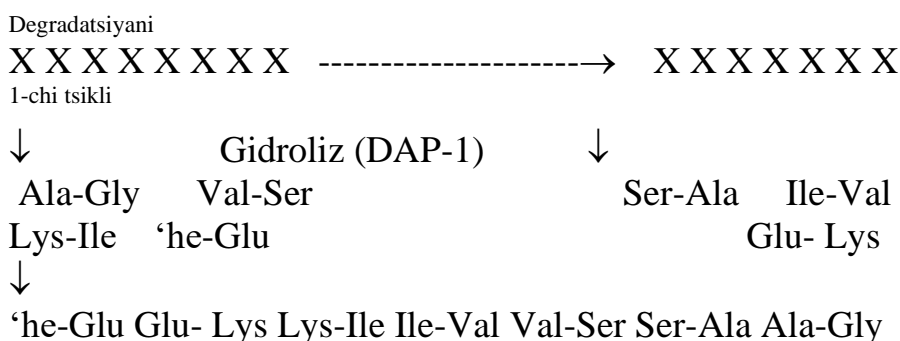


Fermentli usullar. Oqsil va peptidlarni tuzilishini aniqlash uchun polipeptid zanjirining N- va C-oxirgi aminokislota qoldiqlarini parchalanishini katalizlovchi fermentlarni `qo'llash mumkin. Peptidlarni karboksipeptidazalar yordamida gidrolizlash orqali aminokislotalar C-oxirgi uchini va C-oxirgi ketma-ketligini aniqlashning asosiy usuli hisoblanadi. Peptid va oqsillarni tuzilishini aniqlashda A,V,S va Y

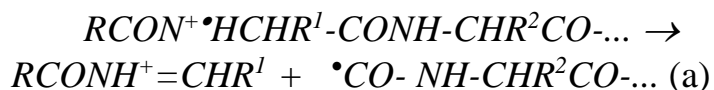
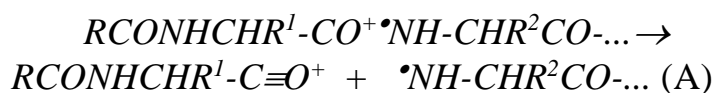
karboksipeptidazalardan foydalaniladi. Karboksipeptidaza A (C'A) va V (C'V) yirik shoxli qoramolni oshqozon osti bezidan, karboksipeptidaza C (C'C) tsitrus o'simliklarining po'stlog'i va bargidan, karboksipeptidaza Y(C'Y) xamirturushdan ajratib olinadilar. Karboksipeptidazalarni tahsir etishi uchun substrat o'z tarkibida C-oxirgi aminokislotada α -karboksil guruhga ega bo'lishi lozim. Ajralib chiquvchi aminokislotani yon zanjirini tabiati peptid bog'ini gidrolizlanish tezligini belgilovchi asosiy omildir. C-oxirgi aminokislotani ajralish tezligiga u bilan yonma-yon joylashgan guruhni tabiati ham tahsir qiladi. Yonma-yon joylashgan aromatik yoki alifatik yon zanjirga ega aminokislotalar va dikarbon aminokislotalarni qoldiqlari C-oxirgi aminokislotani ajralishini tezlashtiradi. Bunga qarama-qarshi ravishda litsin va prolin yonma-yon joylashsa gidroliz tezligi sekinlashadi. Barcha aminokislotalar A va C karboksipeptidazalar bo'yicha parchalanishini 4 guruhga bo'lsa bo'ladi.

Ajralish turi	C'A	C'C
Tezkor ajralish	Tyr, 'he, Leu, Tr', Ile, Met, Thr, Gln, His, Ala, Val, Hser	'hr, Tyr, Tr', Leu, Ile, Val, His
Sekin ajralish	Asn, Ser, Lys, MetCO ₂	Ser, Thr, Met, Ala, As' Asn, Glu, Gly, Lys, Arg, 'ro, CMCys
Juda sekin ajralish	As', Gln, Gly, CMCys, CysSO ₃ H	Gly
Ajralmaydi.	'ro, Hy'ro, Arg	Hy'ro

Dipeptidlarni polipeptid zanjirda joylanishini dipeptidlar ajralishi kinetikasi yoki "domino" usuli orqali aniqlanadi."Domino" usulida DAP 1 bilan gidroliz dastlabki va bitta aminokislotaga qisqartirilgan (Edman usuli orqali) peptidda amalga oshiriladi. Bunda bir-birini qoplovchi aminokislota ketma-ketligiga ega dipeptidlar hosil bo'ladi.



Peptidlar molekularida peptid bog'idagi karbonil guruhining kislorod atomlari va shu bog'dagi azot atomlari eng oson ionlanadilar. Hosil bo'layotgan ionlarni parchalanishida musbat zaryadga β -xolatda joylashgan bog'lar parchalanadi. Bunday parchalanish natijasida peptid hosilalarining molekulyar ionlaridan aminokislota (A) va aldimin (a) fragmentlari hosil bo'ladi.



Текширилган peptidni molekularini birlamchi ionlanishida musbat zaryad turli kislorod va azot atomlarida lokallangani uchun, keyingi parchalanishda imkon bori A va a fragmentlanishni mahsulotlari hosil bo'ladi. Aminokislota va aldimin fragmentlarini mass-spektrda aniqlash peptidni tuzilishi haqida asosiy mahlumotni beradi.

Фенилизотиоцианат усули. Аминокислота кетма-кетлигини аниқлашда асосий усул бо'либ, 1950-1956 йилларда Р.Едман томонидан тавсия этилган полипептид занжирини фенилизотиоцианат(ФИТЦ, $C_6H_5-N=C=S$) ёрдамида деградациялаш усули ҳисобланади. Эдман усули N-охирги аминокислоталарни фенилтиогидантоин (ФТГ) тарзида кетма-кет парчалашга имкон беради. Деградацияланишнинг ҳар бир цикли тўрт босқичдан иборат бўлади: 1) фенилтиокарбомоил(ФТК)-пептидни ҳосил бўлиши; 2) N-охирги аминокислотанинг анилинотиазолинон тарзида ажралиши; 3) тиазолинонни ФТГ га изомерланиши ва қийслашиб, ўхшашлигини аниқлаш. Биринчи босқичда ФИТЦ пептидни протонга эга эмас α -аминогурухига бирикади. Реакция учувчан буфер системаларда (pH 9.0-9.5) олиб борилади; асос сифатида учламчи ёки гетероциклик аминлардан (триэтиламин, диметилаллиламин, пиридин) фойдаланилади. Бу босқични унути кўшимча реакциялар ҳисобига камайиши мумкин. Пептидни ФТГ-гуруҳини ҳаво кислороди таъсирида оксидловчи десулфирланиши, эритувчи ва реагентлардаги оз миқдордаги алдегидлар ҳисобига пептидларни α -аминогурухини Шифф-асосларини ҳосил қилиши шундай реакцияларга киради. Шунинг учун пептидларни Эдман усули бо'йича деградацияланиш инерт газ атмосферасида ва олдиндан изчил тозаланган реагентлар иштирокида амалга оширилади. Ишқорий шароитларда ФИТЦ дифенилтиомочевина ва анилин ҳосил қилиб гидролизланади. Қо'шимча маҳсулотлар аминокислота фенилтиогидантоинларини аниқлаш учун қийинчилик туг'дирадидилар, шунинг учун бирикиш босқичидан со'нг реакция аралашма ФИТЦ ва қо'шимча маҳсулотлардан тозалаш учун экстракция қилинади. Деградацияланишни иккинчи босқичида сувсиз кучли кислотани иштирокида (одатда трифторсирка кислота) N-охирги аминокислота 2-анилино-5-тиазолин ҳосил қилиб ажралади, кейинги аминокислотани α -аминогуруҳи эркин ҳолатга келади. Реакция осонлик билан боради ва полипептид занжири бир текисда парчаланаяди, аммо глутамин қолдиг'и пептидда N-охирги келганда деградацияланишни то'сувчи пироглутамин кислотага айланиши мумкин.

Генетик код. Кодон ва аминокислоталар системаси

Первое нуклеосованиие	Второе нуклеосованиие				Третье нуклеосованиие
	T	C	A	G	
T	Phe	Ser	Tyr	Cyr	T
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	T
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	T
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met (START)	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	T
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Матрица РНК орқали оксил синтези учун ДНКдан рибосомага генетик кодни узатиш схемаси.

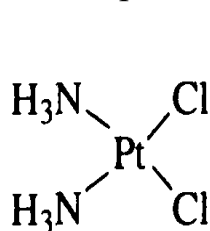


Ўқитишнинг кейс стади усули тиббиёт, бизнес ва ҳуқуқшуносликда кенг тарқалган. Ўз соҳасини ўқитиш учун бу фанлар ҳақиқий ёки моделлардан фойдаланиб ўқитилади. Охириги йилларда ўқитишнинг бу усули кимё ўқитувчилари орасида ҳам тарқалди. Тематик тадқиқот усули талабаларга ўқитиш жараёнида ҳаёт муаммоларининг ечимини, аналитик ишлаш ва кўникмаларини ҳосил қилишни

ўргатади. Шунда талабалар мавзуни алоҳида ёки команда бўлиб ишлашни ўрганадилар. Ўқитувчидан фақат бошқариш ва бажарилган ишни тақдирлаш талаб қилинади. Анъанавий маъруза тинглаганда талаба конспект ёзади ва тегишли хулосалар чиқаради. Семестр охирида олинган билимларни такрорлаб берадилар. Талабаларни фанга бўлган қизиқишини ошириш учун мавзу бўйича тадқиқот ишлари олиб борилса мақсадга мувофиқ бўлади. Масалан, цисплатин очилиш тарихини тушунтириш мумкин. Биринчи бор М.Пейрон томонидан 1844 йилда кашф қилинган ва бу модда пейрон-хлорид деб номланган. 1893 йилда унинг тузилишини Алфред Вернер ўрганган ва йиллар давомида ноаниқликлар туфайли қолиб кетган. 1960 йиллар бошларида Мичиган университетиде Барнетт Розенберг лабораториясида бир неча экспериментлар специфик натижаларини кўрсатдилар. Хужайрага электр токининг эффектларини ўлчаш учун мўлжалланган тажрибалар ичак таёқчаларнинг ўсишига олиб келди, улар 300 марта нормал узунлигидан катта эди. Бу эффект электр токи натижасида юзага келмаган, балки инерт платинадан ясалган электрод ва эритма компонентлари орасида реакция ўтиб, кимёвий реагент ҳосил бўлган. Кейинчалик бу реагент цисплатин деб номланган. Тажрибалар натижасида хужайралар бўлиниши тўхтатилгани билан, бактериянинг ўсиш жараёни давом эттирилгани кузатилган. Бундай самара берган цисплатинни Барнетт гуруҳи сичқонларнинг ўсимталарига қарши текширган. Ўсимталарни бартараф қилиш цисплатин моддасида жуда юқори бўлгани аниқланган. Одамларда бундай тажриба ўтказишга цисплатиннинг токсик ножўя таъсирлари йўл қўймади. 1978 йилда ножўя таъсирларини йўқотиб цисплатин фойдаланишга топширилган.

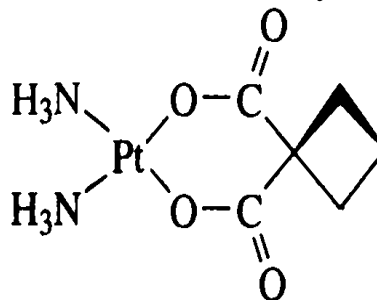
Мавзуни ўзлаштириш учун саволлар.

1. Цисплатин ўзи нима?
2. Цисплатин қандай ҳосил бўлади?
3. Цисплатин тузилишини кўрсатинг.
4. Одам соғлиғи учун цисплатиннинг қандай ҳавфи бор?
5. “Хужайра бўлиниши” атамасини қандай тушунасиз?
6. Саратон касаллигига қарши таъсир механизми қандай бўлади?



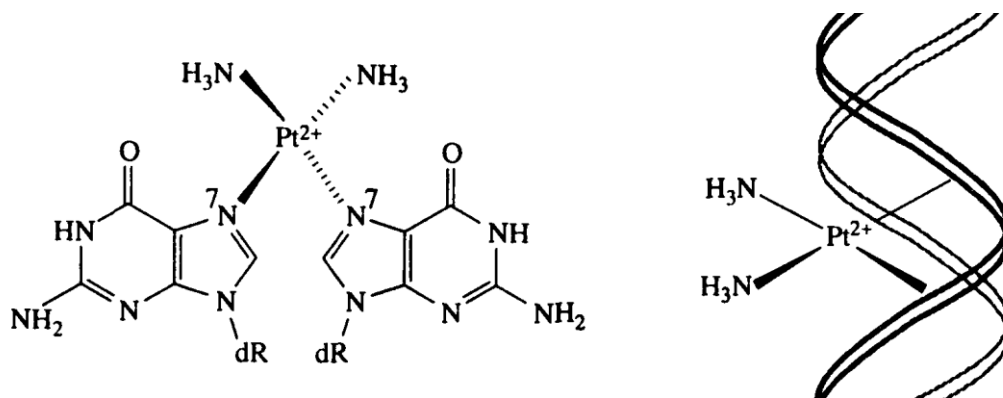
Цисплатин

(2.9)



Карбоплатин

(2.10)



Кимё билан боғланган 1,2, ва 3 саволлар орқали талабалар цисплатин формуласини, тузилишини ва синтез йўллариини тушуниб оладилар. Шунингдек, координацион бирикмалар концепциясини қайта кўриб чиқишлари керак, яъни координацион сон ва геометрияси. 4 савол биоорганик кимё билан боғлиқ бўлиб, талабаларга одам организмидаги ўтиш металларни тушунишга ёрдам беради. 5 ва 6 саволга талабаларда биология фанидан фундаментал билимлар бўлиши шарт.

Талабаларни учта гуруҳга бўлиб, ҳар бир гуруҳга савол берилади ва улар лекциядан ташқари вақтда кутубхона, интернет ресурсларидан фойдаланиб, жавобларни топишга ҳаракат қиладилар. Кейинги маърузада талабалар ўз гуруҳларининг натижаларини тақдим қиладилар.

Хулоса. Бу ёндашувни маъруза вақтида ишлатиш билимга чанқоқ талабалар учун афзаллиги бор. Бошқа талабалар улардан ўрганадилар ва ниҳоятда модданинг таъсир механизмини биргаликда тушунтириб берадилар.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот: Органик моддалари тузилиши ҳақида замонасий тасаввурлар.

Рус олими А.М. Бутлеровнинг кимёвий тузилиш назарияси органик кимёнинг асосий назариясидир. У органик кимёнинг барча назарий тушунчалари асосида ётади. Назариянинг икки хил таърифи мавжуд: А.М. Бутлеров таърифи ва ҳозирги замон таърифи.

➤ **А.М. Бутлеров таърифи:**

Мураккаб заррачаларнинг кимёвий табиати унинг таркибига кирувчи элементлар заррачаларининг табиатига, уларнинг миқдорига ва кимёвий тузилишига боғлиқ.

Бу таърифдаги асосий фикр модданинг кимёвий тузилиши бўлиб, у молекуладаги атомлар бир-бир билан қандай тартибда боғланганлигига эътибор беради. Молекула таркибидаги атомлар хили ва уларнинг сони бир хил бўлсаю, аммо улар бир-бир билан турли тартибда боғланган бўлса, уларнинг хоссалари ҳам хар хил бўлади. Маълумки, бундай моддалар **изомерлар** деб аталади. Модда таркибидаги атомлар бир-бири билан қандай боғланганлигидан қатъий назар, улар бир-бирига таъсир кўрсатиб туради, шу таъсир туфайли модданинг хоссалари шаклланади ва бу билан у атомларнинг оддий механик аралашмасидан фарқ қилади.

А.М Бутлеров таърифи модданинг хоссалари унинг электрон ва фазовий тузилиши ҳам таъсир қилишини ҳисобга олмайди.

➤ **Ҳозирги замон таърифи:**

Органик бирикмаларнинг физик ва кимёвий хоссалари унинг таркибига ҳамда кимёвий, электрон ва фазовий тузилишига боғлиқ.

Бу таъриф модданинг хоссаларига боғлиқ бўлган ҳамма факторларни ҳисобга олади. қуйида келтирилган мисоллар фикримизни тасдиқлайди.

Мисоллар:

1. *Метан билан n-гексаннинг хоссаларини солиштиринг.*

Ечиш: метан CH_4 ҳам, гексан C_6H_{14} ҳам фақат углерод ва водороддан ташкил топган улгероководороддир. Улар бир-биридан таркибидаги углерод ва водород атомларининг сони билангина фарқ қилади. Шунинг учун улар бир-биридан аввало,

физик хоссалари билан кескин фарқ қилади. Метан одатдаги шароитда газ, гексан эса суюқликдир. Уларнинг кимёвий хоссаларида ҳам фарқ бор. Масалан, термик крекинг вақтида гексан метанга нисбатан осон парчаланеди, хлорлаш, нитролаш ва оксидлаш реакцияларига ҳам гександа осонроқ кетади.

2. Этил спирти билан диметил эфирнинг хоссаларини солиштиринг.

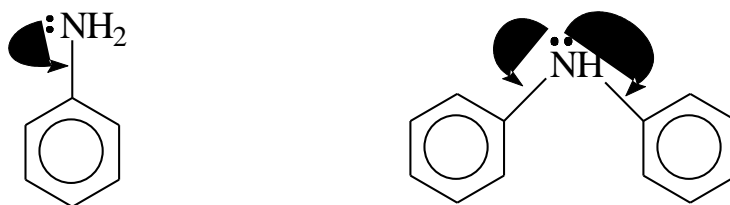
Ечиш: Этил спирти ҳам, диметил эфири ҳам бир хил таркиб C_2H_6O га эга. Улардаги атомлар сони ҳам, тури ҳам бир хил. Аммо бу бирикмалар бир-биридан таркибидаги атомларнинг ўзаро боғланиш тартиби билан фарқ қилади:



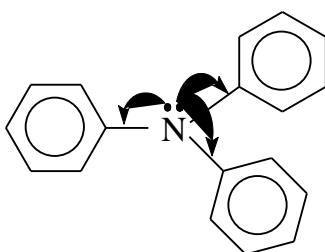
Шунинг учун уларнинг хоссалари ҳам ҳар хилдир. Масалан, оддий шароитда этил спирти суюқлик, диметил эфири эса газдир. Этил спирти натрий метали билан реакцияга киришади, диметил эфири эса реакцияга киришмайди ва ҳ.к.

3. Аммиак билан трифениламиннинг хоссаларини солиштиринг.

Ечиш: Аммиакда ҳам, трифениламинда ҳам марказий атом азот бўлиб, аммиак ва унга ўхшаш бирикмаларнинг асосли хассасини шу атомдаги бўлинмаган бир жуфт белгилайди. Шу электрон ҳисобига у сувдан ёки кислоталардан ўзига протон бириктириб аммоний бирикмаларини ҳосил қилади. Агар азот атоми атрофидаги электрон зичлик водородлар ўрнига бирор гуруҳ киритилиши натижасида ортса, бу модданинг асослиги ортади; агар электрон зичлик камайса – асослик ҳам камаяди. Аммиакдаги бита водород ўрнига фенил гуруҳи киритилса асослик анча камаяди. Маълумки, аммиакка нисбатан анилин $C_6H_5 - NH_2$ кучсиз асосдир. Аммиакдаги иккинчи Н фенил гуруҳига алмаштирилса дифениламин ҳосил бўлади, унинг асослиги анилиннинг асослигидан ҳам кичикдир. Бу бирикмалардаги асосликнинг аммиак асослигига нисбатан камайиши азот атрофида электрон зичликнинг фенил гуруҳлар таъсирида камайиши билан тушунтирилади.

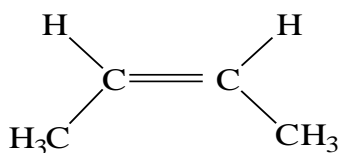


Бундай таъсир натижасида азот атомининг ўзига протон бириктириш хусусияти камаяди. Трифениламинда эса учта фенил гуруҳи азот атофидаги электрон зичликни шунчалик камайтириб юборадики, натижада трифениламин асослик хусусиятини йўқотади.

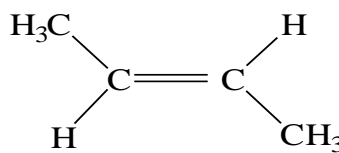


4. *цис- ва транс бутен-2 ларнинг хоссаларини солиштиринг.*

Ечиш: Бутен-2 иккита фазовий (геометрик) изомерлар шаклида бўлади. Улар цис- ва транс-изомерлардир:



цис-бутен-2



транс-бутен-2

Уларнинг фазовий тузилишлари ҳар хил бўлганлиги туфайли, таркиби ва кимёвий тузилиши бир хил бўлишига қарамасдан, хоссалари ҳар хилдир. Масалан, улар суюқланиш ва қайнаш температуралари билан, гидрогенлаш иссиқлиги билан, бириктиш реакцияларидаги реакция қобилияти билан бир-биридан фарқ қилади.

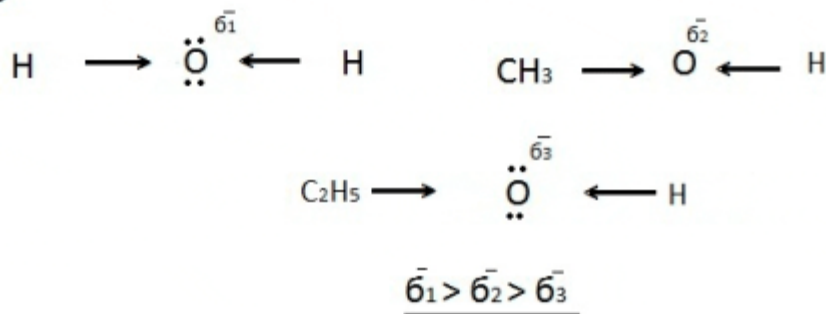
МОЛЕКУЛА ТАРКИБИДАГИ АТОМЛАРНИНГ ЎЗАРО ТАЪСИРИ

Кайси модда натрий метали билан реакцияга осонроқ киришади:

- А) метанол;
- Б) сув;
- В) этанол.

спиртларда гидроксил гурухни О – Н боғининг кутблилик даражасига радикалнинг таъсири кўрсатилади (3-расм):

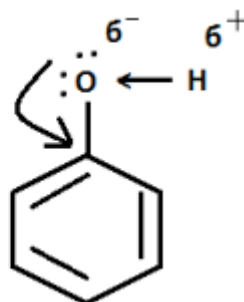
рис.3



Демак, сув билан реакция энг фаол ўтади. Алкил радикали кислород атрофидаги электрон зичлигини орттиради, натижада гидроксилга бириккан водороднинг кислотали хусусияти камаяди.

Энди бензол, аниқроғи фенил радикалига гидроксил бирикиб, уларни бир бирига кўрсатадиган таъсирни тахлил қилишимиз лозим бўлади. Спиртлардаги алкил радикалига нисбатан фенил тескари, яъни қарама-қарши таъсир кўрсатади: кислород атрофидаги электрон зичлик халқа томон тортилиши (кислороднинг ТЭЖи ва халқанинг π -электронлари орасидаги конъюгация, мезомер эффекти) натижасида О – Н боғи заифлашиб, водороднинг ҳаракат эркинлиги кескин ортади. Бошқача айтганда, водороднинг мусбат заряди ортади, яъни кислотали хусусияти кўпаяди! Бу жараён қуйидаги расмда стрелка орқали кўрсатилган. Назарияга асосланиб қилинган башорат амалда тасдиқланади - фенол ўзини кислота сифатида намоён қилади ва карбол кислота номи билан ҳам

рис.4

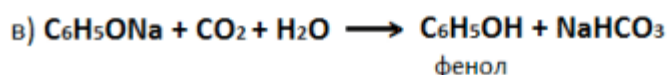
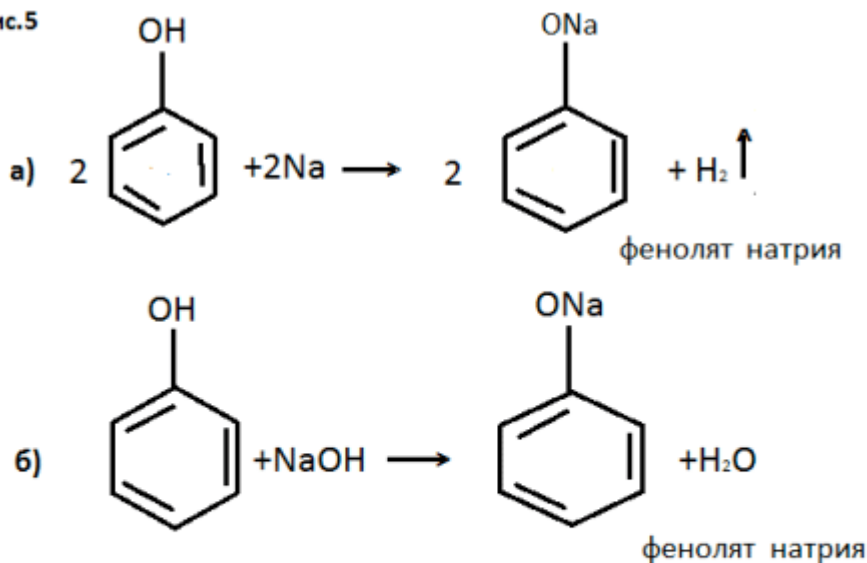


юритилади (4-расм).

Хулоса қилиб айтганда, фенолдаги гидроксил гурухининг водороди этанол ва сувга нисбатан сезиларли даражада кўпроқ кислота табиатига эга. Кислотали диссоциацияланиш константасининг логарифмли кўрсаткичи pK_a фенол учун

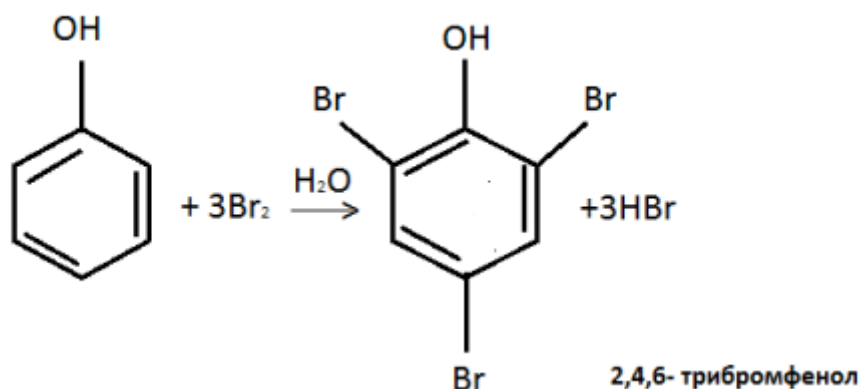
тахминан 1.10^{-10} га тенг. Натрий металл ва натрий ишқори билан натрий феноляти хосил қилиши фенол кислоталигини исботлайди (5-расм). Хосил бўлган фенолятдан карбонат ангидриди фенол чиқариши эса фенол жудаям кучсиз кислота эканлигини кўрсатади.

рис.5



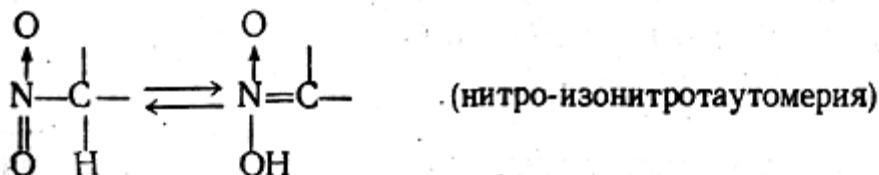
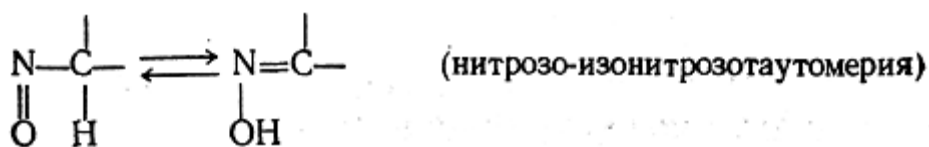
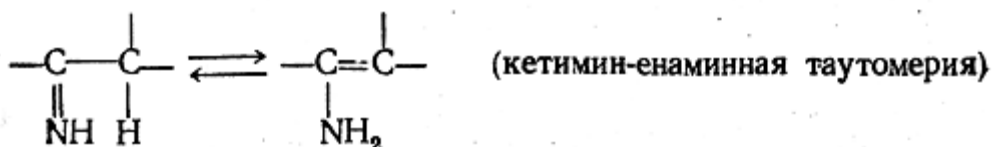
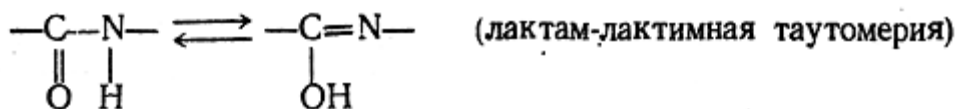
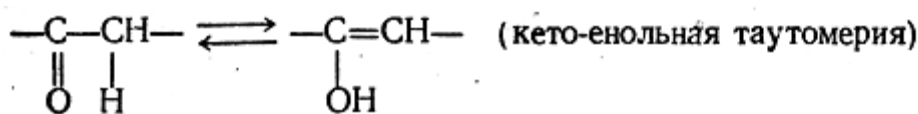
Юқорида биз ароматик халқани гидроксилга кўрсатган таъсирини кузатдик. Аммо, ўз навбатида гидроксил гуруҳ хам ароматик халкага кучли таъсир этади. Масалан, бензолга бромли сув қўшганда оддий шароитда реакция ўтмайди. Фенолга бромли сув таъсири натижасида катализатор иштирокисиз осон хосил бўлган 2, 4, 6 – трибромфенол чўкмага тушади (6-расм). Гидроксил гуруҳ бензол халқасини электрофил реакцияга кириш қобилиятини кескин фаоллаштириб юборади.

рис.6



Хулоса қилиб айтганда, гидроксил гуруҳ фаоллаштирувчи орто-, пара-ориентант вазифасини бажаради. Умумий хулоса сифатида қуйидагиларни таъкидлаш лозим бўлади: фенилни гидроксилга таъсири натижасида фенол

кислота хоссасига эга бўлади. Гидроксил фенилга кўрсатган таъсири натижасида эса бензол халқаси кескин фаоллашади.

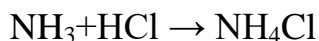


2-амалий машғулот: Органик моддаларнинг кислота-асос хоссалари. Нафис органик синтез. Фармацевтика ва органик кимё (4 соам)

ORGANIK BIRIKMALARNING KISLOTA VA ASOS XOSSALARI

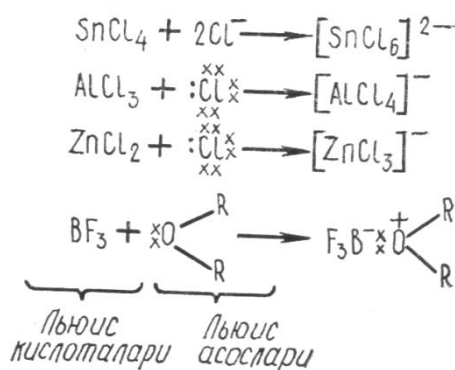
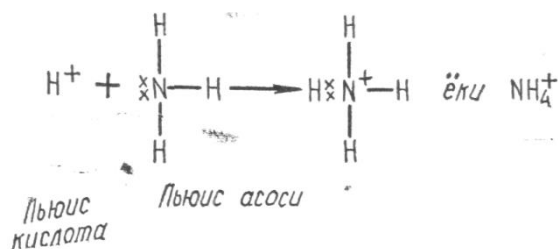
Органик бирикmalarning kislota-asos xossalari ular ishtirokidagi reaksiyalar va turli jarayonlarning kechish mexanizmini tushunib olishda katta ahamiyatga ega.

Moddanning kislota yoki asosligini belgilovchi dastlabki nazariyani Arrenius yaratgan bo‘lib, uningcha eritmaga vodorod kationi (proton) beruvchi har qanday birikma kislota, gidroksil anioni beruvchi moddalar esa asos deb qaraladi. Kislota va asoslar indikatorlar rangini o‘zgartirish xususiyatiga ega bo‘lib, bu xususiyatning mavjudligiga asosan N^+ va ON^- ionlari sababchidir. Shu bilan bir qatorda gidroksil gruppasi bo‘lmasada, asoslarga o‘xshab indikatorlar rangini o‘zgartiradigan birikmalar ham mavjud. Bunday birikmalar kislotalar bilan tahsirlashib, tuz hosil qiladi:



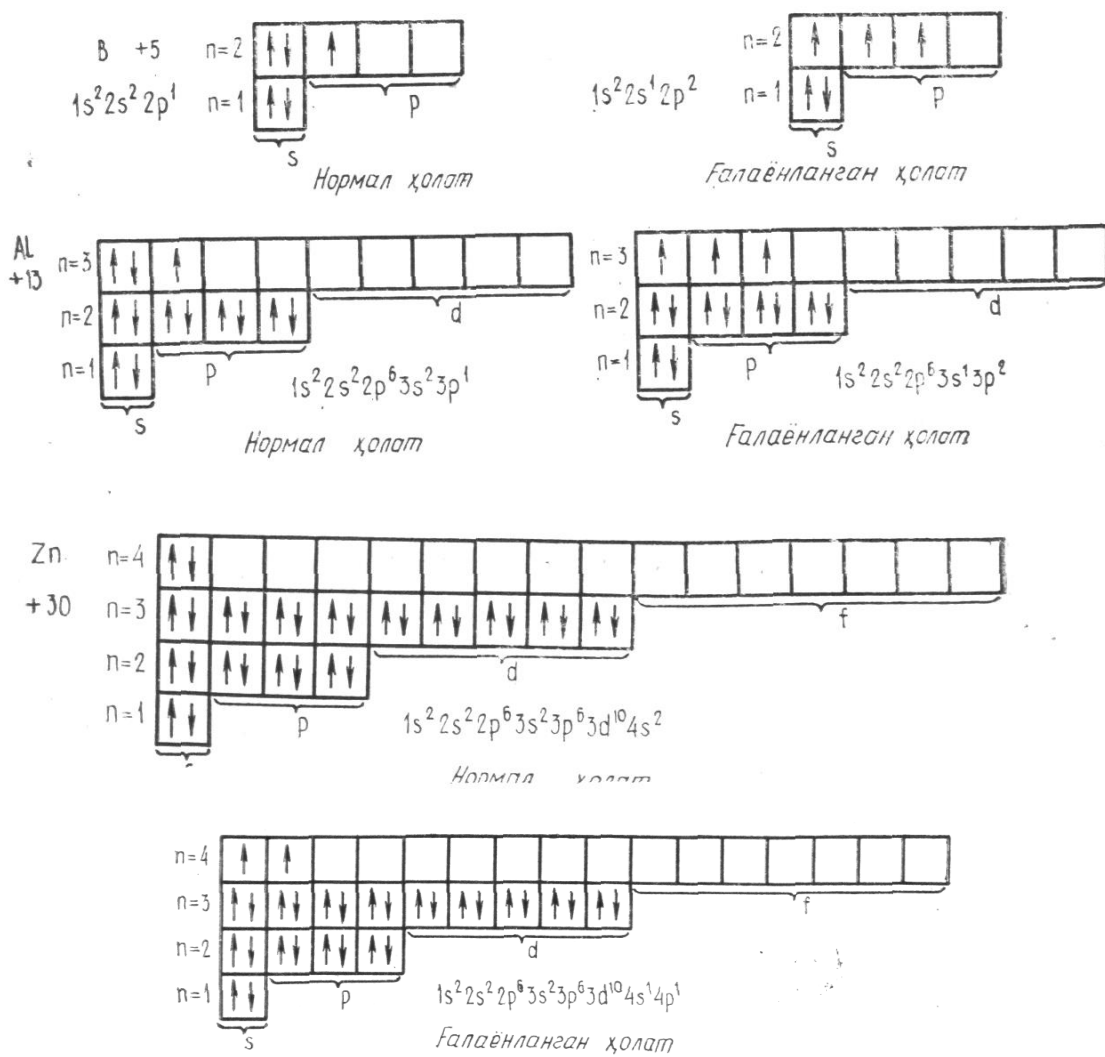
Buning sababini Arrenius nazariyasi tushuntirib bera olmaydi.

Moddalarning kislota va asos xossalariga bag'ishlangan birmuncha tugal nazariya deyarli bir vaqtda Lg'yuis va Bren-sted-Louri tomonidan yaratildi. Lg'yuis tahlimotiga ko'ra, kislota, elektron juftini qabul qiluvchi elektrofilg', asos elektron juftini beruvchi nukleofilg' tabiatli modda. Masalan, proton (H^+) kislota, chunki u boshka atom yoki molekuladan elektron qabul qilib olib, kovalent bog' xosil qiladi va bir vaqtning o'zida sirtqi elektron kavatini barkaror dubletga to'ldiradi. Ammiak esa asos, uning molekulasidagi azot atomi o'zida juftlashgan, lekin umumlashmagan elektronlar tutadi:



Shunga o'xshash BF_3 , $AlCl_3$, $ZnCl_2$ lar kislota. BF_2 molekulasidagi bor atomi sirtqi kavatida bog' hosil qilib turgan oltita elektron tutadi. U yana ikkita elektron qabul qilib barqaror oktet qavat xosil qilishga intiladi.

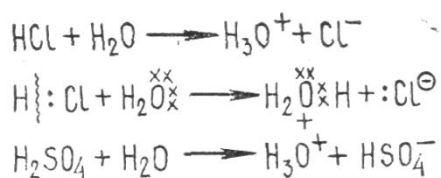
Ko'rinib turibdiki, vodorod atomini tutmaydigan neytral molekular ham Lg'yuis nazariyasiga muvofiq kislota hisoblanadi. Bunday chalkashlikka yo'l qo'ymaslik uchun o'zida vodo-rod atomini tutuvchi kislotalarni oddiy qilib «kislota», vodorodsiz kislotalar ($AlCl_3$, $ZnCl_2$, VF_3)ni esa Lg'yuis kislotalari deb atash qabul qilingan. Lg'yuis nazariyasiga muvofiq kislotalar o'zida vodorod atomi tutishi shart emas. Lg'yuis kislotalari tarkibidagi atom o'zida bo'sh orbitallar tutadi. Lg'yuis asoslari elektron juftiga zga. Bu shu asos tarkibidagi atomning umumlashmagan yoki bog'ning geterolitik uzilishi natijasida hosil bo'lgan elektron juft bo'lishi mumkin. Masalan:



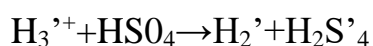
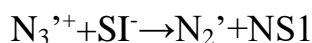
Lg'yuis kislotalari (BF_3 , AlS_1z , $ZnCl_2$) tarkibidagi bor, alyuminiy va rux atomlarida r-orbitallar bo'sh, ularda boshqa atom yoki molekular beruvchi elektron juftlar joylashadi.

Lg'yuis asoslariga misol kilib umumlashgan juft tutuvchi S, O, N, F, Cl, Vg, J, R kabi atomlar yoki ko'p anionlarni keltirish mumkin.

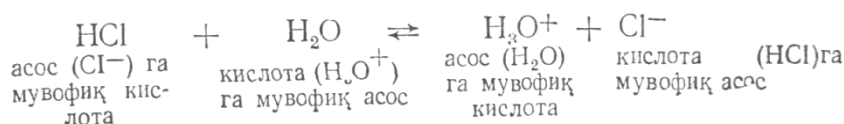
Organik birikmalarning kislota-asos xossalarini o'rganishda Brensted — Louri nazariyasidan foydalanish qulay. Bu nazariyada kislota proton beruvchi, asos proton qabul qiluvchi modda deb qaraladi. Masalan, xlorid va sulg'fat kislotalar suvda eritilganda eritmaga N^+ ni beradi. Bu ion suv molekulasini bilan solg'vatlangan (erituvchi suv bo'lsa gidratlangan) bo'ladi:



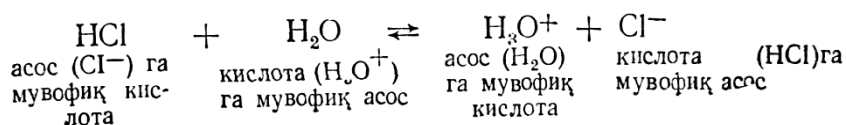
Xlorid va sulg‘fat kislotalar proton bergani uchun kislota, suv molekulasini uni kabul qilgani uchun asosdir. Teskari jarayon xam borishi mumkin:



Gidroksoniy kationi bu holda kislota (proton beryapti), anionlar SI^- va HS_4^- esa asos (uni kabul qilyapti). Har ikkala reaksiya tenglamasi umumlashtirilganda tubandagicha bo‘ladi:



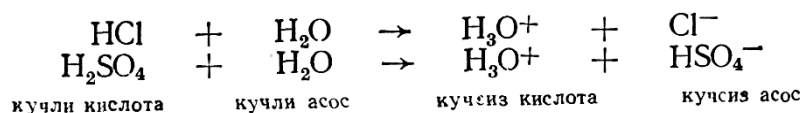
Kislotalar (HCl , H_2SO_4) ga ularning qoldiqlari bo‘lmish asoslar (SI^- , HS_4^-) muvofiq keladi. Ularni kislotalar bilan bog‘langan asoslar, aksincha HCl , H_2S_4^- lar esa asoslar (SI^- , HS_4^-) bilan bog‘langan kislotalar deyiladi. Shunga o‘xshash, H_3^+ asos (N_2O) bilan bog‘langan kislota va aksincha.



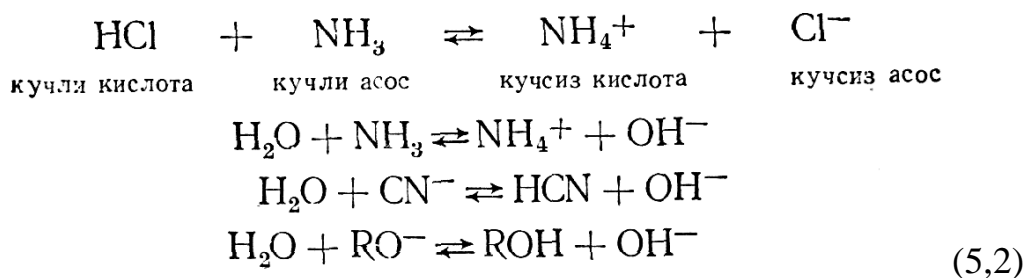
Bpensted-Louri nazariyasiga binoan kislota kuchini unini tipton berishga, asosning kuchi proton qabul qilishga bo‘lgan intilishi bilan belgilanadi. Kislota protonni qancha oson bersa, u shuncha kuchli deyiladi. Shu boisdan HCl va N_2S_4^- , N_3^+ ga nisbatan kuchli. Chunki xlorid va sulg‘fat kislotalarning suvli eritmalarida dissotsiatsiyalanmagan molekular deyarli bo‘lmashligi aniqlangan. Boshqacha aytganda, (5.1) reaksiyalarda muvozanat butunlay o‘ngga siljigan. Muvozanat chapga siljishi uchun

bog'langan kislota (N_3O^+) bog'langan asos (Sl^-) ga proton berishi zarur. N_2O^+ juda kuchsiz kislota uchun bu jarayon amalda kuzatilmaydi.

Bog'langan asos (Sl^-) ning N_2O ga nisbatan kuchsiz ac's ekanligini ham ana shunday mulohaza asosida isbotlash mumkin:

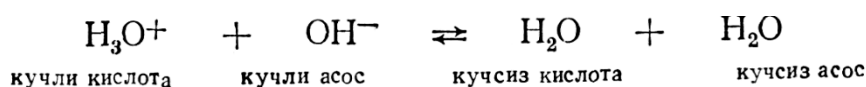


Bu konuniyat eritmada konlar o'rtasida boradigan almashinish reaksiyalarining oxirigacha borish shartlariga muvofiq keladi, yahni reaksiyada kam dissotsiatsiyalanadigan kuchsiz kislota va asos hosil bo'lgani uchun muvozanat o'ngga siljiydi. Yana misollar keltiramiz:

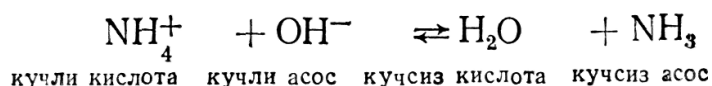


(5.1) tenglamalarda suv asos rolini o'tayotgan bo'lsa, (5.2) reaksiyalarda u kislota xossasini namoyon qiladi.

Kislota qancha kuchli bo'lsa, unga muvofiq bog'langan asos shuncha kuchsiz bo'ladi va aksincha. Bu hol asoslar uchun ham o'rinli. Agar Na'H va HCl eritmalari aralashtirilsa:

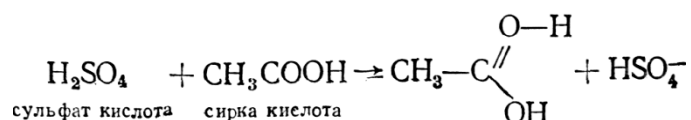


NH_4Cl va $Na'H$ eritmalari bir-biriga qo'shilganda esa

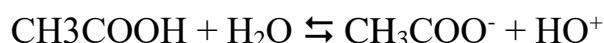


Eslatma: «kuchli» va «kuchsiz» terminlari shu reaksiya tenglamasiga kirgan ikkinchi ass yoki kislotaga nisbatan olingan.

Organik modda — sirka kislota ishtirokidagi ushbu reaksiyani keltiramiz:



Reaksiyada sulg‘fat kislota ikkinchi bir kislota (CH₂Co‘H) ga proton bergani uchun u CH₃COOH ga nisbatan kuchli. Sirka kislota o‘z navbatida suvga nisbatan kuchli kislota hisoblanadi:



Shunday qilib, aynan olingan reagent nima bilan tahsirlashayotganiga qarab xam asos, xam kislota tablatini namoyon qilishi mumkin.

Kislotaning kuchi dissotsiltsiya konstantasining qiymati bilan belgilanganidan, sirka kislota uchun:

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$$

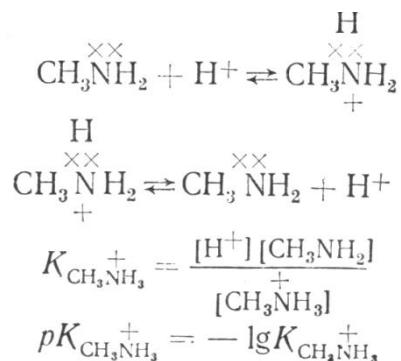
$$K_k = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]^*} = 0,0000176 = 1,76 \cdot 10^{-5}$$

Manfiy darajali sonlar bilan ish ko‘rish nokulay bo‘lgani uchun organik ximiyada dissotsiatsiya konstantasi qiymatining manfiy ishora bilan olingan o‘nli logarifmidan feydalaniladi (rK_k)

$$K_k = -\lg K_g$$

Sirka kislota uchun — $\lg 1,76 \cdot 10^{-5} = 5 - \lg 1,76 = 4,7$. rK_k qiymati qancha kichik bo‘lsa, Brensted—Louri tahlilotiga ko‘ra kislotalik shuncha yuqori bo‘ladi va aksincha.

Asosning kuchi shu asos bilan bog'langan kislotaning rK_k qiymati bilan belgilanadi. Bu qiymat qancha katta, yahni bog'langan kis-lota kuchsiz bo'lsa, muvofik keladigan bog'langan asos shuncha kuchli bo'ladi. Masalan, metilamin (CH_3NH_2) ning asos kuchi unga muvofiq keladigan kislota H^+ ning rK_k kiymatiga bog'liq:



Dissotsiatsiyalanadigan vodorodning qanday atom bilan bog'langanligiga karab organik kislotalar quyndagi tiplarga ajratiladi:

I. C—H kislotalar (C—H bog' tutuvchi barcha birikmalar: alkanlar, alkenlar, alkinlar va hokazo). Bular karbokislotalar ham deyiladi.

II '—N kislotalar (spirtlar, fenollar, karbon kislotalar, suv va gidroksil grupp tutuvchi boshqa birikmalar).

III. N - kislotalar(ammiak, aminlar va ammdlar).

IV. C—H kislotalar(vodorod sulg'fid, tiollar,; tiol kislotalar va S —N bog' tutuvchi boshqa birikmalar).

V. Si —N, R—N, As —H kislotalar.

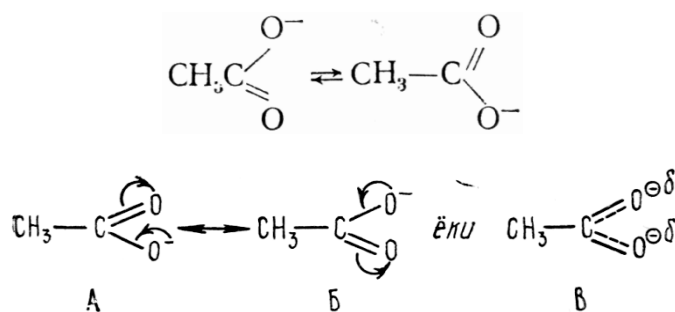
Organik birikma (XN) ning kislotaliligi X — N bog'ning mustaxkamliligiga, X (atomyoki grupp)ning elektrmanfiyligi, dissotsiatsiyalanish natijasida hosil bo'lgdigan anion (X-) ning barqarorligini oshiruvchi shart-sharoitlar va erituvchining tabiatiga bog'liq.

X atom yoki gruppaning elektrmanfiyligi. Proton ajratuvchi atom yoki gruppaning elektrmanfiyligi qancha katta bo'lsa organik birikmaning kislota kuchi shuncha yuqori bo'ladi. CHunki X — N bog'ning elektron jufti vodorod atomidan uzoqlashgan — vodorod atomi nisbatan erkin. Haqiqatan ham $\text{CH}_3\text{—OH}$ va $\text{CH}_3\text{—H}$ larning rK_k qiymati (muvofiq ravishda 16 va 43)bu fikrni tasdiqlaydi.

C—H, H—H, O—H, F—H katorada kislotalik kuchi ortadi. Proton ajratuvchi markaz (X) elektronsktseptor atom yoki gruppalar bilan bog'langan bo'lsa ham kislotalik kuchayadi. qo'shbog' va uchbog'lar ham ana shunday gruppalariga kiradi. Masalan, sirka kislota (rK_n 4,7) dagi O—H bevosita karblnil gruppaa(>C=O) tutuvchi uglerod atomi bilan bog'langan bo'lgani uchun u metanolga (rK_k 16) nisbatan kuchli kislota. qarbonil gruppaa O—H bog'ning elektron bulutini o'zi tomon qisman siljitadi. Natijada O—H gruppaa vodorodi ancha xarakatchan bo'lib koladi. Dissotsiatsiyalanadigan vodorod bilan bog'langan atomdagi zlektron zichligini kamaytiradigan xar qanday faktor protonning ajralishini osonlashtiradi.

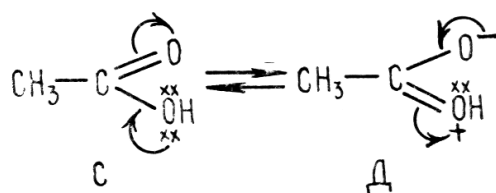
Anion (X^-) ning barqarorligi. kislotalik kuchinn belgilashda dissotsiatsiyalanish natijasida hosil bo'ladigan anionning barqarorligi ham katta rolg' o'ynaydi. Anion kancha barkaror bo'lsa, kislota shuncha kuchli. Anponni barqarorlashtiruvchi omillar har xil bo'lnshi mumkin. Elektronlarning delokallanishi shunday omillardan biri hisoblanadi. Buning mohiyatini tushunish uchun bir necha misol keltiramiz.

Atsetat ionn quyidagi rezonans strukturalarga ega:



Atsetat ionidagi manfiy zaryadning bunday delokallanishi anionni barqaror qiladi.

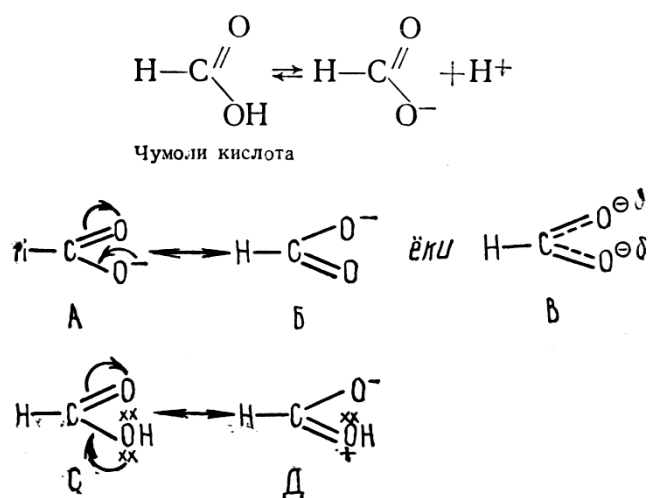
Sirka kislota molekulasida ham zaryadning delokallanishi uchun imkoniyat bo'lganidan u ham rezonans strukturalarga ega:



S va D strukturalar ekvivalent emas. D strukturada musbat va manfiy zaryadlar mavjud, u barqaror bo'lishi uchun CH_3COOH molekulasida hajmida musbat va manfiy zaryadlar tarqalishi kerak. Bunga molekula hajmi go'yo «torlik» qiladi. Strukturada musbat va manfiy zaryadlarning hosil bo'lishiga dyolokallanish tufayli zaryadlarning taqsimlanishi deyiladi.

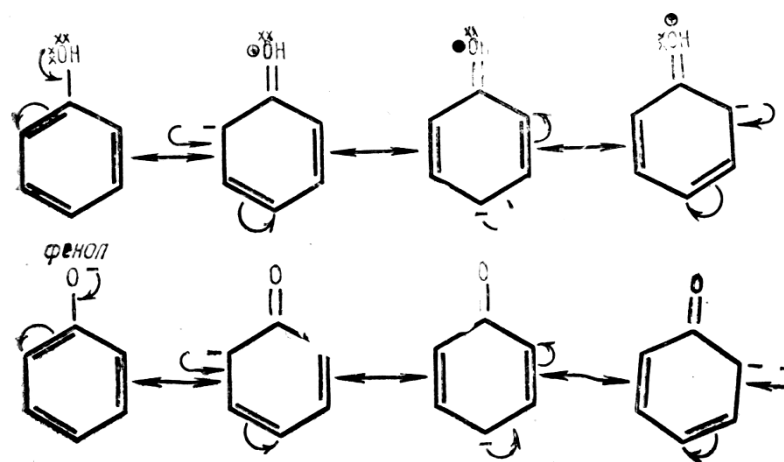
Atsetat ionini ikkita ekvivalent rezonans struktura A va B ko'rinishida ifodalash mumkin. Rezonans sistemani barqarorlashtirgapi uchun atsetat ioni sirka kislota molekulasiga nisbatan energetik jihatdan barqaror. Shuning uchun ham sirka kislota oson dissotsiatsiyalanadi.

CHumoli kislota va formiat ioni (HCOO^-) xususida ham shunday deyish mumkin:



Atsetat va formiat anionlarning barqarorligi sabablari o'xshash bo'lsa ham chumoli kislota (rK_k 3,77) sirka kislota (rK_k 4,7) ga nisbatan ancha kuchpi xizoblanadya. Bunga sabab sirka kislotadagi radikal SN_3 ning +J Dir. Metil gruppа elektrondonor bo'lgaki uchun karbenil gruppа kislorodining elektronga bo'lgan talabinn muayyan darajada qondiradi va O—N beg'ning elektron jufti kislorod atomi tomon kamroq siljiydi.

Alifatik spirtlar ($\text{R}'\text{H}$) tarkchbeda gidreksil grupgp bo'lishiga qaramay, ular karben kislotalardan farq qilib dissotsiatsiyalanman di. Alifatik spirtlarda kislota xossalari juda kuchsiz, chunk dissotsiatsiyalanish $\text{R}-\text{O}-\text{H} \rightarrow \text{R}-\text{O}^- + \text{H}^+$ natijasida hosil bo'ladigan anion (NO^-)ni barqarorlashtiruvchi delokallanish spirtlar da mavjud emas. Alifatik spirtlardai farq qilib, fenol molekulasida (5.3) va fenolyat ioni (5.4) da bunday imkoniyat mavjud:



Fenol molekulasida delokallanish tufayli vujudga keladigan strukturalarda zaryadlarning qayta taqsimlanishi sodir bo‘ladi. fenolyag-anionda esa bunday emas. Demak, fenolyat-anioni fenol molekulasiga nisbatan barqaror.

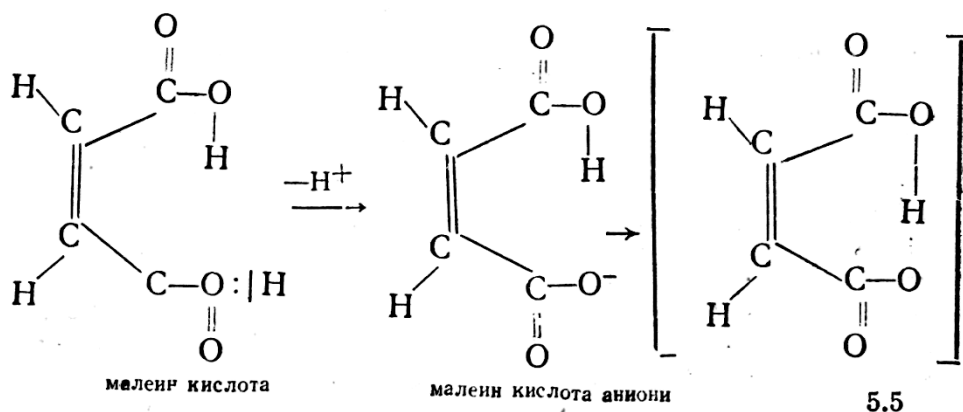
Bundan tashqari, pastki qatordagi to‘rtta strukturaning eng barqarori (5.4) dir. Chunki unda manfiy zaryad elektr-manfiy kislorod atomida lokallangan. qolgan uchta uchida bu zaryad elektrmanfiyligi kislorodga nisbatan kichik bo‘lgan uglerod atomida yig‘ilgan. Demak, fenollar ancha kuchli kislotalardir. Fenol va uning hosilalarining ishqorlar bilan fe-nolyat berishi bu fikrni tasdiqlaydi (spirtlarda alkogolyatlarning hosil bo‘lishi ishqorlar bilan emas, balki metallar tahsirida borishini eslang).

Erituvchining tabiati. Kislota-asos xossasiga muhit (erituvchi)ning tabiati ham katta taʼsir ko‘rsatadi. Erituvchining taʼsiri erigan modda (kislota)ning solg‘vatlanishi va erituvchi molekulalarining spigan modda molekulasi bilan vodorod bog‘lar hosil kila olishiga bog‘liq.

CHumoli va sirka kislotalar kuchidagi farq +J dan tashqari ko‘proq formiat ionining xuddi shunday atsetatga nisbatan kuchli solg‘vatlanishi bilan tushuntiriladi. Formiat-anionning hajmi kichik bo‘lganidan erituvchi molekulalari uni ko‘proq o‘rab oladi.

Solg‘vatlanish anion va kationni barqarorlashtiradi, chunki ularni o‘rab olib, qayta uchrashishiga imkon bermaydi. Suv molekulasi eng kuchli solg‘vatlovchi erituvchi hisoblanadi. U anion va kationni bir xil darajada solg‘vatlaydi.

Molekula ichida vodorod bog‘ xrsil bo‘lgan hollarda ham birikmaning kislota-asos xossalari o‘zgaradi. Masalan, malein kislota (rK_k 1,92) da karboksil gruppalarining joylashkshi vodorod bog‘larning vujudga kelishiga imkon bergani va bu anionni barqaror qilgani uchun u fumar kislota (rK_k 3,02) ga nisbatan kuchli.



Barqaror tsiklik anion (5.5) ning hosil bo'lishi bu sistemadan ikkinchi proton (H^+) ning yiralkshini qiyinlashtiradi. Haqiqatan ham, malein kislota dissotsiatsiyalanishining ikkinchi bosqichi (rK_k 6,23) fumar kislota (rK_k 4,38) nikidan sust boradi.

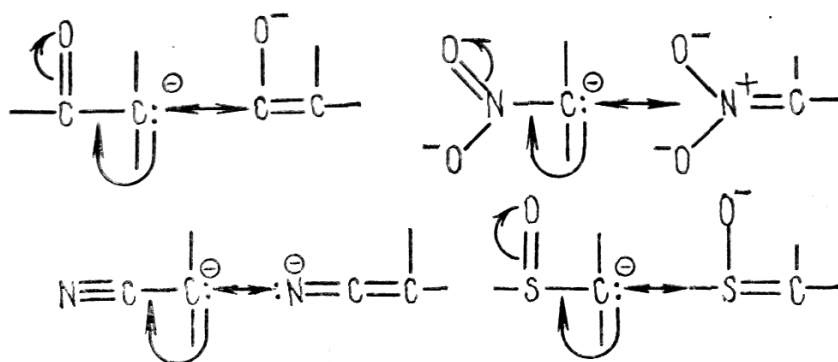
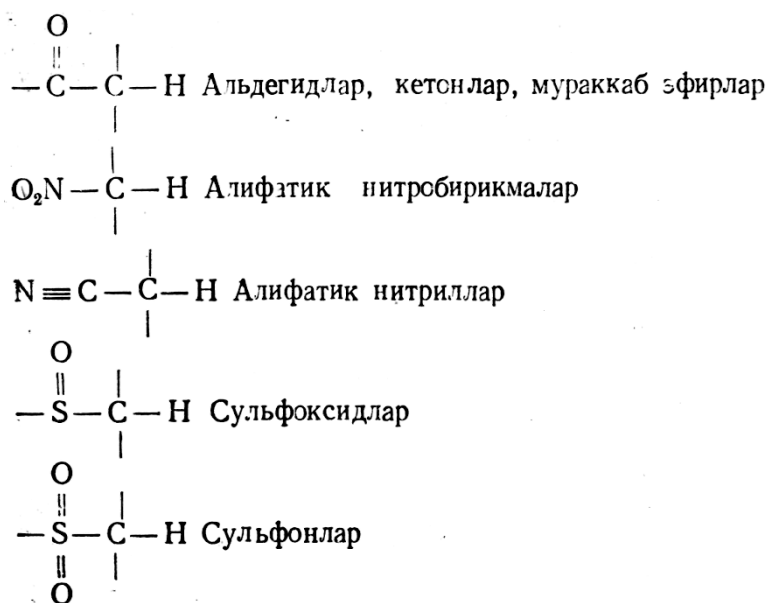
C—H kislotalar. Ko'pgina birikmalar kkslota xssalarini shunchalik kuchsiz namoyon qiladiki, ulgrdan proton tsrtib oluvchi asoslar mavjud emas. C—H kislotalar ana shunday kuchsiz kislotalar jumlasiga kiradi. To'g'ri, muayyan sharoitlarda

$\text{C—H} \text{ bo'f } \text{>C:|H} \rightarrow \text{>C:}^- + \text{H}^+$ kabi dissotsiatsiatsiyalanishi mumkin. Lekin bu jarayon juda qiyin bsradi. quyida bahzi C—H kislotalarning rK_k matlari keltirilgan:

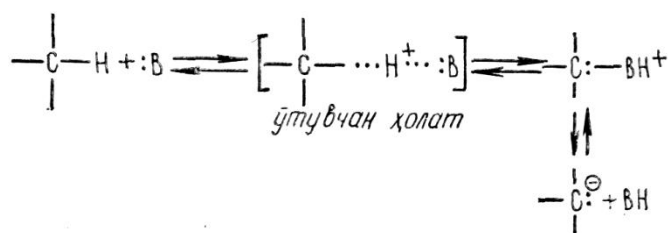
Кислота	ρK_k	Бирикма номлари	Кислота	ρK_k	Бирикма номлари
$\text{CH}_3\text{—H}$	40	Метан	CH_3NO_2	10,2	Нитрометан
C_6H_6	37	Бензол	$\text{CH}_2(\text{NO}_2)_2$	3,6	Динитрометан
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	36,5	Этилен	$\text{CH}(\text{NO}_2)_3$	0,2	Тринитрометан
$\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—H}$	35	Толуол			
$\text{H—C}\equiv\text{C—H}$	25	Ацетилен			
$\text{CH}_3\text{—CN}$	25	Метилцианид			
$\text{CH}_3\text{—C—CH}_3$	20	Ацетон			
O					

s^3 —gibridlanish holatidagi uglerod atomining elektrmanfiy-ligi azotga nisbatan kichik bo'lgani uchun C—H kislotalar N—I kislotalarga qaraganda kuchsiz. Lekin s^3 , s^2 , s gibridlanish ka-torida uglerod atomining elektrmanfiyligi ortib borgani sababli qo'shbog' va uchbeg' tuguvchi uglerod atomi bilan bog'langan vodorod atomi kislota xususiyatiga ega. Masalan, etilen ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) vodo-rodleri etan($\text{CH}_3\text{—CH}_3$) ga, atsetilen ($\text{CH}=\text{CH}$) vodorodlari esa etilendagiga nisbatan harakatchan. Muayyan sharoitda atsetilen vodorodlarining metallga almashina olishi, $\text{R—C}=\text{C}^-\text{—Me}^+$ tarkibli atsetilenidlarning hosil bo'lishi buning dalilidir. Agar uglerod atomi, uchbog' orqali nisbatan elektrmanfiy atom bilan birikkan bo'lsa, kislotalik ortadi. Elektrmanfiy o'rinbosar tutuvchi bunday birikmalar juda ko'p bo'lib, ularning barchasi C—H kislotalar hisoblanadi:

Eu birikmalarning barchasida dissotsiatsiyalanish natijasida hosil bo'ladigan ion (karbanion) delokallanish tufayli barqaror:



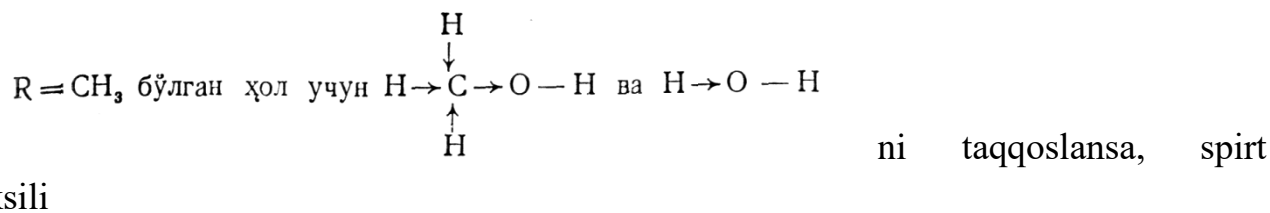
Karbokislotalarning yuqorida keltirilgan dissotsiatsiyalanish protsessi — karbanionlarning hosil bo'lishi biomolekulyar nukleofilg' o'rin olish reaksiyasi deb qaraladi:



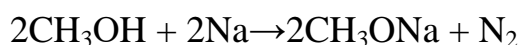
Reaksiya tezligi: a) karbokislotalaning, b) asos (:V), ya'ni nukleofilg' reagentning tabiatiga bog'lik. Reagentning nukleofillik kuchi kancha katta bo'lsa, reaksiya shuncha tez boradi. Ushbu holda nukleofilg' reagent (:V) karbokislota $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}:^- \\ | \end{array}$ dagi vodorod atomining Is — vakant orbitaliga hujum qiladi. Is — orbitalning bo'sh bo'lishiga sabab molekuladagi $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}:^- \\ | \end{array}$ elektron juftning elektrmanfiyligi yuqori atom yoki grupp ta'sirida uglerod atomi tomon siljishidir.

O—N kislotalar. X—O—N tipdagi barcha birikmalar O—N kislotalarga misol bo‘la oladi. X o‘rinbosar atom yoki gruppaning elektrmanfiyligi qancha yuqori bo‘lsa, kislotalik shuncha katta bo‘ladi. Eng oddiy O — N kislota suv, uning kislotalik xossasi juda zaif. Shuning uchun ham kislota xossasi suvnikiga taxminan barobar va undan kichik bo‘lgan moddalar suvda eritilganda ularning kislota xossalari deyarlik sezilmaydi.

O—N kislotalar uch xil bo‘ladi: 1) alifatik spirtlar, 2) fenollar, 3) alifatik va aromatik karbon kislotalar. Alifatik spirtlar (R—’H, R—X) suvga nisbatan ham kuchsiz kislota hisoblanadi

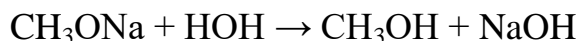


kislorodida + J tufayli kuprok manfiy zaryad yig‘ilgan va O — H bog‘ elektron jufti kislorod atomi tomon kam siljiganligi ko‘rinadi. Bu O—H gruppada vodorod atomi kuchli ushlanib turadi demakdir. Suvli eritmalarda spirtlarning kislota xossalari sezilmaydi. Lekin shunga karamasdan spirtlar suvsiz muhitda ishqoriy metallar bilan tahsirlashib alkogolyatlar hosil qiladi:



metil spirt

Alkogolyatlar (CH₃ONa) tuzilishli bo‘lib, anion (CH₃O⁻) kuchli asos va suvli muhitda beqaror. U suvdan proton tortib olib tezda dastlabki spirtga aylanadi:



Suv spirtni uning tuzi (CH₃ONa) dan siqib chiqarar ekan, suv spirtga nisbatan kuchli kislotaadir. Boshqacha aytganda, suv spirtga unga nisbatan kuchli kislota, gidreksit anien esa alkogolyat anionga nisbatan kuchsiz asos xisoblanadi.

Alkogolyat eritmasiga suv qo‘shilgach, muvozanat Le-Shltelg‘e printsiptiga binoan o‘ngga siljiydi. Metil spirtidan uning yuqori gomologlariga o‘tilgan sari radikalning +J ortib, kislotalik kamayadi. Masalan, metanol uchun rK_k 16 ga, etanol uchun 18 ga teng .

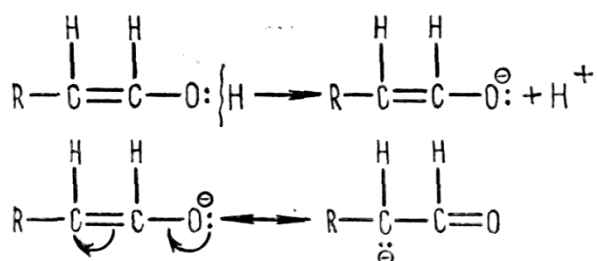
Taqqoslash uchun esa suvning rK_k 15,7 ga tengligini eslatib o'tamiz. Spirtlar radikali elektrmanfiyligi yuqori bo'lgan o'rinbosar atom yoki grupp bilan bog'langan hollarda o'rinbosarning induktiv effgkti tufayli gidroksil kisloredida manfiy zaryad kamayib, spirtning kislotalik kuchi ortadi:

C_2H_5OH	(etanol)	18
$ClCH_2-CH_2OH$	(2- xloretanol)	14,3
Cl_3CCH_2-OH	(2, 2, 2- trixloretanol)	12,2
$(CF_3)_2CHOH$	(1, 1, 1, 3, 3, 3- geksaftoretanol)	9,3

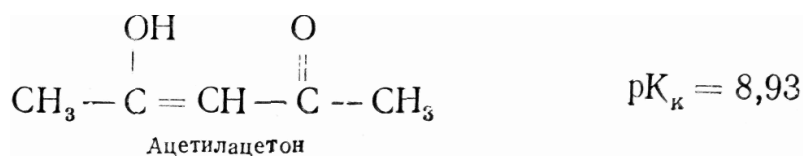
2, 2, 2- trixloretanolning suvda erimasligi, ishqor eritmasida erishi, shuningdek karbonat kislota tuzlaridan kislota-ni sikib chiqarishi uning kislota xossasi ancha kuchliligidan dalolat beradi. Shunga o'xshash, ko'p atomli spirtlar xam nisbatan yuqori kislotalikka ega. Glitserindagi gidroksil gruppalar vodorodlarining kam aktiv metall misga almashinishi — mis glitseratning hosil bo'lishi buyaing isbotidir.

Ko'p atomli spirtlar kislota xossalarining nisbatan kuchli bo'lishiga sabab gidroksil gruppalar bir-birining kislotalik xossasini oshiradi.

Spirtlarga qaraganda enollar kuchli kislota. Yenollarda gidroksil grupp qo'shbog' uglerodi bilan bog'langan. Bu ugle-rod $5r^2$ -gibridlanish holatida bo'lganidan elektrmanfiyligi yuqori va gidroksil grupp kislorodidagi elektron zichligini kamaytiradi. Bundan tashqari, dissotsiatsiya natijasida hosil bo'ladigan anion delokallanish tufayli yuqori barqarorlikka ega:



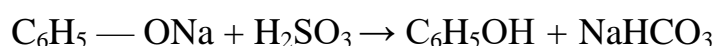
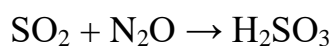
Demak, radikal o'zida qo'shbog' yoki uchbog' tutsa kislotalik ortadi.



Fenollar alifatik spirtlarga nisbatan kuchli kislota hisoblanadi. fenol uchun $rK_{\text{к}}$ 9,7. Fenol bilan ishqorlar o'rtasida bo'ladigan reaksiyalar neytrallanish reaksiyasiga o'xshash:

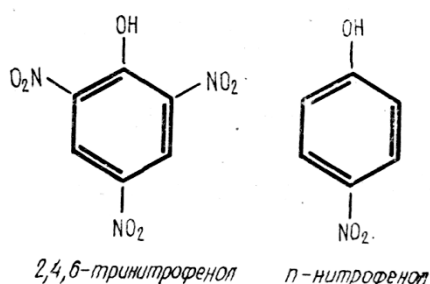


Reaksiyada fenol kislota rolini o'ynaydi. Natriy fenolat eritmasining gidroliz tufayli ishqoriy muhitga ega bo'lishi natriy fenolat tuzi kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan deyishga imkon beradi. Bu tuz eritmasi orqali karbonat angidrid o'tkazilganda fenol ajralib chiqishi, yahni nisbatan kuchli H_2SO_3 kislota kuchsiz kislota hisoblangan fenolni uning tuzidan siqib chiqarishi uning karbonat kislotaga nisbatan kuchsizligini ko'rsatadi:



Fenolning alifatik spirtlarga nisbatan kuchli kislota ekanligi gidroksil gruppasi kislorodining umumlashmagan elektron juftini yadro o'ziga tomon tortishi (gidroksil gruppasining $+M$) bilan tushuntiriladi. Natijada molekulada delokallanish vujudga kelib, orto- va para- holatlarda elektron bulut zichligi ortadi. Undan tashqari, dissotsiatsiyalanish natijasida xosil bo'ladigan fenolat anionida delokallanish fenol molekulasidagiga nisbatan ham kuchli.

Benzol halqasiga, ayniqsa orto- va para- holatlarga elektron-aktseptor gruppaning kiritilishi fenollarning kislotalik xossasini keskin oshiradi. Masalan, n-nitrofenol uchun $K_{\text{к}} 7,14; 2,4$, 6-trinitrofenol (pikrin kislota) uchun bu qiymat 0,71 ga teng, bu xlorid kislotalarining $r K_{\text{к}}$ qiymatiga yaqin.



Pikrin kislota ko'pchilik organik asoslar bilan juda oson kristallanuvchi tuzlar hosil qiladi. Bu tuzlarning su-yuqlanish temperaturasidan foydalanib shu asoslarni identifikatsiya qilinadi. Pikrat tuzlarining oson hosil bo'lishi pikrin kislotaning haqiqatan ham kuchliligini ko'rsatuvchi dalildir.

Agar fenol gidroksil gruppasining vodorodi vodorod bog'lar hosil qilishda ishtirok etsa, kislotalik kuchi kamayadi, chunki protonning ajralishi qiyinlashadi. quyida bahzi bir fenol hosilalarining pK_k qiymatlari keltirilgan:

Бирикма номи	Формуласи	pK_k	Бирикма номи	Формуласи	pK_k
М-метил-фенол	<chem>Cc1cccc(O)c1</chem>	10,09	п-амино-фенол	<chem>Nc1ccc(O)cc1</chem>	10,68
М-амино-фенол	<chem>Nc1cccc(O)c1</chem>	10,07	п-хлор-фенол	<chem>Clc1ccc(O)cc1</chem>	9,38
М-хлор-фенол	<chem>Clc1cccc(O)c1</chem>	9,02	динитро-фенол	<chem>O=[N+]([O-])c1cccc(O)c1[N+](=O)[O-]</chem>	5,42
М-нитро-фенол	<chem>[N+](=O)[O-]c1cccc(O)c1</chem>	8,39			

H kislotalardan eng kuchlisi karbon kislotalardir. qar-bon kislotalarning kuchliligiga ikki omil sababchi; 1) karboksil ($\begin{matrix} -C-OH \\ || \\ O \end{matrix}$) gruppа gidroksili elektrmanfiyligi yuqori bo'lgan karbonil ($>S=O$) gruppа bilan yonma-yon joylashgan; 2) karboksilat

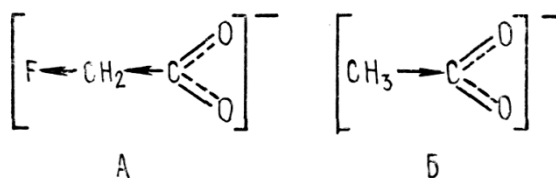
anioni (RCO^-) delokallanish tufayli barqaror. Karbon kislotalaridagi radikallar kattalashib borgan sari radikalning +J tufayli kislotalik kamayib boradi. Molekula tarmoqlangan sari uning hajmi xam kattalashib, hosil bo'ladigan anionning solg'vatlanishi qiyinlashadi.

	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$	$(\text{CH}_3)_3\text{CCOOH}$
pK_κ	4,88	4,86	5,05
	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	
pK_κ	4,82	4,86	

Radikaldagi vodorod atomlaridan bir yoki bir nechtasi galogenga almashtirilganda galogemning— J tufayli kislotalik kuchi keskin ortadi.

	pK_κ		pK_κ
$\text{CH}_3 \rightarrow \text{COOH}$	4,76	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \uparrow \\ \text{Cl} \leftarrow \text{C} \leftarrow \text{COOH} \\ \downarrow \\ \text{Cl} \end{array}$	1,29
$\text{F} \leftarrow \text{CH}_2 \leftarrow \text{COOH}$	2,66		
$\text{Cl} \leftarrow \text{CH}_2 \leftarrow \text{COOH}$	2,86	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \uparrow \\ \text{Cl} \leftarrow \text{C} \leftarrow \text{COOH} \\ \downarrow \\ \text{Cl} \end{array}$	0,65
$\text{Br} \leftarrow \text{CH}_2 \leftarrow \text{COOH}$	2,90		
$\text{J} \leftarrow \text{CH}_2 \leftarrow \text{COOH}$	3,16		

Trixlorsirka kislotaning kuchi mineral kislotalar bilai deyarli bir xil. Ftorning elektrmanfiyligi katta bo'lgani uchun triflorsirka kislota xlorsirka kislotalarga nisbatan ham kuchli. Galogen almashingan karbon kislotalarning kuchliligi galogenli karboksilat-anionining oson solg'vatlanishi bilan ham tushuntiriladi. Bu anionda elektrmanfiy galogen atomi mavjud, shunga ko'ra unda manfiy zaryad karboksilat-ionga qaraganda sson tarqaladi. A strukturada manfiy zaryad butun molekula hajmida, B da esa fakat SOO^- gruppada taqsimlangan. Zaryadning tekis taqsimlanishn A ionning oson solg'vatlanishiga olib keladi. Solg'vatlanish qancha kuchli bo'lsa, kislotalik shuncha yuqori.

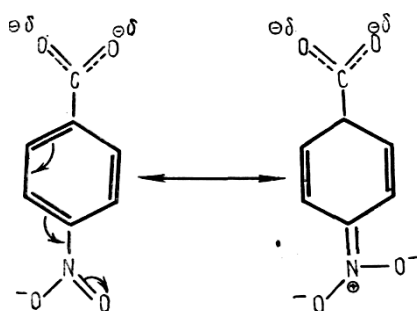


Galogen atomi karboksil gruppaga nisbatan uzoq joylashgan sari —J tahsiri kamayib borganidan kislotalik ham kamayadi:

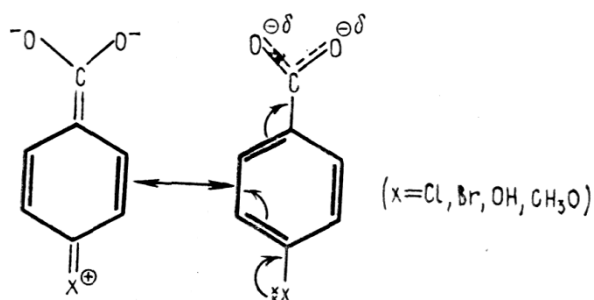
	pK_κ
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	4,82
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{COOH}$	2,84
$\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	4,06
$\text{ClCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	4,52

Karboksil gruppasi qo'ibsg' bilan bsg'langan hollar—to'yinmagan kislotalarda tso'shbog'ning —J tufayli kislotalik ortadi. Masalan, akril kislota ($\text{SN}_2 = \text{SNSOON}$, $rK_k 4,25$)-propion kislota ($\text{SN}_3 - \text{SN}_2 - \text{SOON}$, $rK_k 4,88$) ga nisbatan kuchli. qo'shbog' urnida uch-bor bo'lgan hollarda bu effekt yanada kuchlirsq bo'ladi. Jumladan propiol kislota ($\text{NS} = \text{SSON}$) uchun $rK_k 1,84$ ga teg't. Aromatik xalka ham qo'sh va uch bog'ga o'xshab ta'sir etadi.

Haqiqatan ham benzoy kislota ($rK_k 4,20$) uning tuyingan analogi-tsiklsgeksankarbonkislota, shuningdek, sirka va akril kislotalarga nisbatan kuchli. Benzol hglqsigaga alkil gruppalarining kiritilishi benzoy kislotalarning kuchini deyarli o'zgartirmaydi, lekin elektrmanfiy gruppalar kiritilganda kislotalik keskin ortadi. Bunday gruppalar orto- va para- holatlarda ayniqsa kuchli ta'sir ko'rsatadi. Chunki orto- va para-holatlardagi elektrmanfiy o'rinbosar, masalan, nitrogruppasi bilan karboksil gruppasi uglerod o'rtasida tutashish vujudga keladi, meta- holatda esa bunday delokallashtirish bo'la olmaydi:



Orto- va para- nitrobenzoy kislotalar uchun rK_k muvofiq ravii: da 2,17 va 3,43 ga teng* bo'lsa, bu qiymat keta- izomer uchun 3,45 ni tashkil etadi. Ortoigomerda nitrogruppasi karboksil gruppaga yaqin turganidan, nitrogruppasi —J katta va kislotalik xam yuqori buladi. Aromatik xalkaga — J beruvchi elektrmanfiy gidroksil, metoksil gruppalar hamda galogen atomlarining kiritilishi kislotalikni oshirishi zarur. Lekin bu gruppalar s- va p- xrlatlarda joylashganda ular + M borishi tufayli kislotalik, aksincha, kamayadi.

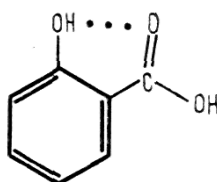


hu o‘rinbosarlar meta- xolatda bo‘lganda ular ko‘rsatadigan — J orto-izomerlaridan kuchsiz, para- izomerlarga nisbatan esa kuchli bo‘ladi. Bu hol orto-, meta-va para- izomerlarning kislotalik kuchiga taʼsir ko‘rsatadi:

Уринбосар	орто-из омер	мета-изомер	пара-изомер
Cl	2,94	3,83	3,99
Br	2,85	3,81	4,00
CH ₃ O	4,09	4,09	4,47
HO	2,98	4,08	4,58
H	4,20	4,20	4,20

pK_к

Orto- holatdagi urinbosar karboksil gruppasi kislorodi bilan vodorod bog‘ xosil qila oladigan bahzi hollarda ham kislotalik keskin ortadi:



o-салицил кислота

Masalan, orto-salitsil kislota para- va meta- izomerga nisbatan kuchli. Chunki vodorod bog‘ tufayli karboksil gruppasi uglerodi-da musbat zaryad ortgan.

Dikarbon kislotalar ikkita karboksil gruppasi tutgani va bu gruppalar elektrmanfiy bo‘lgani uchun ular biri ikkitaichisidan elektron bulutlarini tortadi. Bu ularning monokarbon kislotalarga nisbatan kuchli bo‘lishiga sababchi bo‘ladi (5.1- jadval).

5.1- жа д в а л

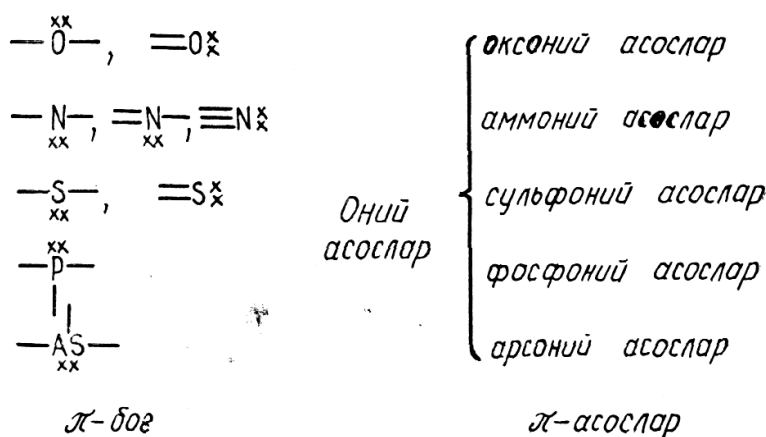
Кислоталар	pK _к	Кислоталар	pK _к
HCOOH	3,77	HOOC — COOH	1,23
CH ₃ COOH	4,76	HOOC — CH ₂ — COOH	2,83
CH ₃ CH ₂ COOH	4,88	HOOC — CH ₂ — CH ₂ — COOH	4,19
C ₆ H ₅ COOH	4,17	орто- HOOC — C ₆ H ₄ — COOH	2,98
		мета- HOOC — C ₆ H ₄ — COOH	3,46
		пара- HOOC — C ₆ H ₄ — COOH	3,51

ORGANIK ASOSLAR

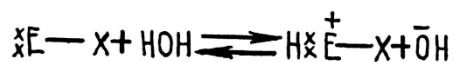
Bu tip organik birikmalarni ikki gruppaga ajratish mum-kin: 1. Suvda eriganda kation va gidroksil anioniga ajrala-digan asoslar. 2. Bevosita gidroksil anioniga dissotsiatsiya-lanmasdan, balki suv bilan tahsirlashib undan proton tortib-oladigan asoslar. Natijada eritmada suvning ON^- ionlarp yig'iladi.

Ikkinchi gruppа organik asoslar ko'p uchraydi. Shuning uchun bu gruppа asoslar haqida batafsil to'xtalib o'tamiz.

Brensted nazariyasiga binoan asos, o'zida proton bilan kovalent bog' hosil qiluvchi elektron jufti tutadi. Bu juft umumlashmagan yoki qo'shbog'ning π -elektronlari jufti bo'lishi mumkin. Umumlashmagan elektron jufti hisobiga asoslik xossalarini namoyon qiluvchi birikmalar oniy, ikkinchi xili esa π -asoslar dsiyladi. Uzida umumlashmagan elektron juft tutuvchi elsmstlarga azot, kislorod, oltingugurt, fosfor, mishg'yak va galogenlar kiradi:



Asoslik kuchini xarakterlash uchun rK_a dan foydalaniladi:



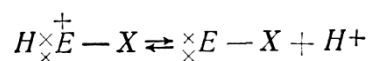
E — asoslik markazi

X — ўринbosar $\text{H}\overset{\times}{\times}\text{E}^+ \text{--X}$ bog'langan kislota

Ushbu muvozanat uchun:

$$K_a = \frac{[\text{H--E}^+ \text{--X}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\overset{\times}{\times}\text{E--X}]}$$

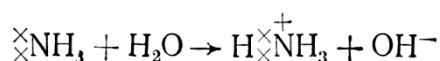
K_a qancha katta bo'lsa, asoslik shuncha kuchli. $rK_a = -\lg K_a$ deb qabul dilinadi. U holda rK_a ning kiyamat asoslik kuchiga teskari propertsionaldir. Asoslik kuchini borlangan kislota ($\text{N}^*\text{Ye--X}$)ning dissoqiatsiyalayaishi orqali, yahni shu ionning kislotaligi bilan ham ifodalash mumkin:



$$K_{\kappa} = \frac{[\overset{\times}{E} - X][H^+]}{[H\overset{+}{\underset{\times}{E}} - X]}$$

Bog'langan kkslota qanchali kuchli bo'lsa, (q_k katta kiyamatga ega), $\overset{\times}{E}-X$ blryakma shudcha kuchsiz asos xisoblanadi. Bu degan $H\overset{+}{\underset{\times}{E}}-X$ so'z $H\overset{+}{\underset{\times}{E}}-X$ iol bgkaror, hosil bo'lishi bilan dissotsiatsiyalanib dastlabxi mahsulotlarga o'tadi, demakdir. Haqiqatan ham, bog'langan kislota qancha bgqaror bo'lsa, (5,6) da muvozanat o'ngga siljiydi. Umuman olganda asoslik xossasini belgilovchi element umumlashmagan elektron juftini qancha oson bersa, shu birikmaning asoslik kuchi shuncha yuqori bo'ladi.

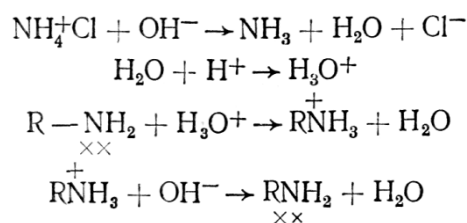
Ammoniy, oksoniy, fosfoniyl asoslarning sulg'foniyl asoslarga nisbatan kuchliligi isbotlangan. Asoslarga muvofiq keluvchi bog'langan kislotalarda teskari qonuniyat kuzatiladi: oksoniy asoslarning bog'langan kislotalari xuddi shunday ammoniy asoslarnikiga nisbatan kuchli. Buni quyidagi misolda ko'rish mumkin:



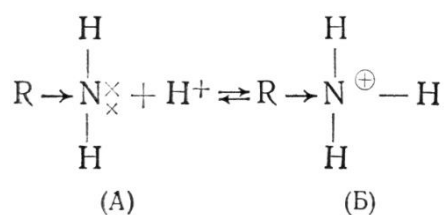
Ammiakning suvdan proton tortib olishi ammiakning suvga nisbatan kuchli aso:ligini bildiradi. $\overset{\times}{E}-X$ asosda o'rinbosar (X) ning elektrmanfyayligi qancha katta bo'lsa, asoslik kuchi shuncha kam bo'ladi. F — ateiyaing o'lchami katta (qutblatsuvchanligi yuqori) bo'lgan hollarda ham asoslik kuchni kamayadi. fesfeniy, ammoniy, sulg'feniyl asoglarning oksoningga nisbatan kuchsizligi bu fikrni tasdiklaydi. Shu beis $R-F\overset{\times}{\times}$, $R-Cl\overset{\times}{\times}$, $R-Br\overset{\times}{\times}$, $R-I\overset{\times}{\times}$ qatorda galogen atomlarining o'lchami ortib, asoslik kuchi kamayib beradi. Atomning o'lchami ortsa, asoslik kuchiyang kamayishi sababini tushu-nish kiyin emas. Ylcham kattalashga, manfny zaryad katta hajmga tarkalgani uchun zaryad zichligi kam bo'ladi. Aksincha, kichik hajmda manfiyl zaryad zimngi katta va unga protonning yaqinlashishi oson. Shunday qchlib, asoslikni yuzaga keltiruvchi atomda elektron zichlichni oshyaruvchd xar qanday faktor birikmaning asoslik kuchini oshiradi.

Aminlar ustida to'xtalamiz. Aminlar alifatik asoslar, xuddi ammiakka o'xshab mineral kislotalar tahsirida tuzga aylanib, ishqorlar tahsirida tuzlaridan sikib chiqariladi.

Ammiak va aminlarning suvdan proton tortib olishi ularning suvga nisbatan kuchli asosligini ko'rsatadi. Asoslar tahsirida tuzlaridan siqib chiqarilishi zsa ishqorlarga nisbatan kuchsizligini bildiradi. Alifatik aminlar ammiakka nisbatan kuchli asosdir.

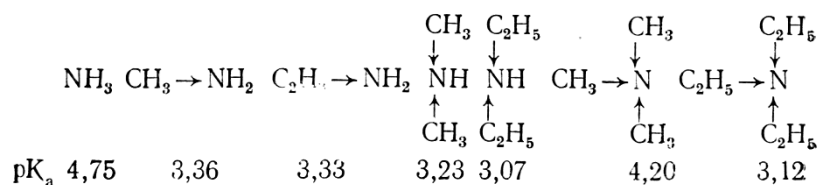


Buni ikki xil tushuntirish mumkin. Birinchidan, alkil gruppalarning +J tufayli azot atomida elektron zichligi ortadi, umumlashmagan juftning protonga berilishi osonlashadi. Ikkinchidan, proton birikkandan keyin ammoniy kationi (bog'langan kislota) hosil bo'ladi. Alkil gruppaga elektron bulutini shu musbat zaryad tomon siljitgani uchun hosil bo'lgan kation yuqori barkarorlikka ega:

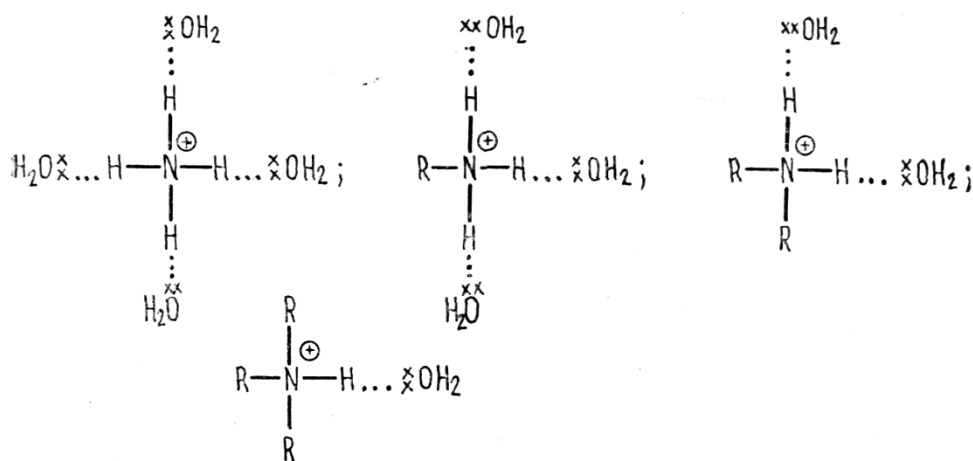


A strukturada radikalning +J umumlashmagan juftning berilishini osonlashtirsa, B kationda bu siljish ammoniy kationini barqarorlashtiradi: Azot kislorodga nisbatan kam elektrmanfiy bo'lgani uchun siljish tufayli ammoniy kationidagi musbat zaryad oksioniy kationidagiga nisbatan ospoq kamaygan. Bundan azot atomi kislorodga nisbatan ko'proq musbat zaryad tuta oladi, ammoniy kationi oksioniy ioniga qaraganda barkaror degan xulosa kelib chikadi.

Demak, birlamchi aminlardan uchlamchi aminlarga o'tilgan sayin +J tufayli asoslik kuchayishi zarur. Birlamchi aminlardan ikkilamchi aminlarga o'tilganda asoslikning kuchayishi bu xulosaga mos keladi. Lekin uchlamchi aminlarda asoslik kuchi kamayadi:

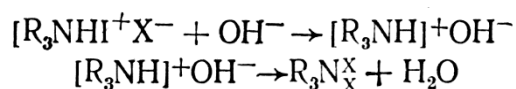


Ammoniy kation (bog'langan kislota)ning spituvchi (suv) molekulari bilan vodorod bog' hosil qilishi (solg'vatlanishi) natijasida uchlamchi aminlarda bunday anomaliya kuzatiladi:



Solvatlanish qancha kuchli (vodorod bog'lar qancha ko'p) bo'lsa, kation shuncha barqaror. Birlamchi amindan uchlamchiga o'tilganda vodorod bog'lar kamayib, ammoniy kationi barqarorligi va muvofiq ravishda asoslik kuchi ham susayadi.

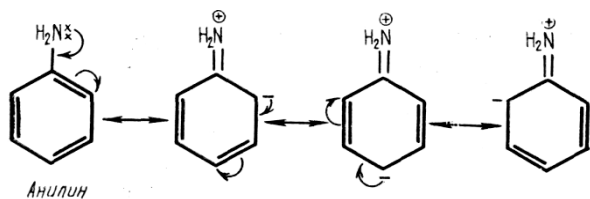
Shunday qilib, $\text{NH}_3 < \text{RNH}_2 < \text{R}_2\text{NH} < \text{R}_3\text{N}$ qatorda musbat induktiv effekt asoslik kuchini orttirsa, solg'vatlanish tufayli u kamayadi. Alifatik aminlarning asoslik kuchiga solg'vatlanishning katta ta'sir ko'rsatishini quyidagi misoldan bilish mumkin. Butilaminlarning erituvchi xlorbenzoldagi asoslik kuchi $\text{S}_4\text{N}_9\text{MN}_2 < (\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{NH} < (\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{N}$ tartabda o'zgaradi va induktiv effekt xulosasiga mos keladi. Erituvchi sifatida suv olinganda izchillik buziladi. Bunda rK_a birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi aminlar uchun muvofiq ravishda 3,39; 2,72 va 4,13 ga teng. To'rtlamchi alkil-ammoniy tuzlari ($\text{R}_4\text{N}^+\text{X}^-$, X —GI, Vg, J) ga kumush gidroksid ta'sir ettirilganda asoslik kuchi ishqorlar bilan tenglashadigan birikma ($\text{R}_4\text{N}^+\text{H}$) hosil bo'ladi. Bu birikmalar to'rtlamchi asoslar deyiladi. Ularning asos xossalari kuchliligi quyidagicha tushuntiriladi: $\text{R}_4\text{N}^+\text{H}$ ion birikma, u dastlabki aminga o'ta olmaydi. Uchlamchi, ikkilamchi va birlamchi aminlarda esa bunday imkoniyat mavjud. Masalan, uchlamchi amin tuziga kumush gidroksid ta'sir ettirilganda ushbu reaksiya beradi:



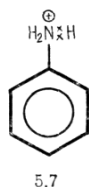
To'rtlamchi asos $[\text{R}_4\text{N}]^+\text{H} \sim 4 = t[\text{R}_4\text{N}] - b + \text{ON} \sim$ kabi dissotsiatsiyalanishi mumkin xolos, beshlang'ich aminga esa o'ta olmaydi.

Birikmaning asoslik xossasiga mezomeriya ham ma'lum da-rajada ta'sir ko'rsatadi. Mezomeriya bog'langan kislota, ya'ni proton birikishidan hosil bo'lgan kationni

barqarorlashtirsa, asoslik kuchi keskin ortadi. Aksincha, delokallanish dastlabki aminni barqaror qilsa, asoslik kamayadi. Masalan, anilin molekulasining alifatik aminlarga nisbatan kuchsiz asos ekanligi anilin molekulasining aniliniy kationiga nisbatan barqarorligi va aromatik xalkaning elektrmanfiyligi bilan tushuntiriladi:

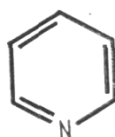


Aniliniy kation (5.7) da azot atomining elektron juftiga proton birikkani uchun bunday delokallanishga imkoni yo‘q. Anilinning (rK_a 9,38) tsiklsgeksilaminga (rK_a 3,32) nisbatan kuchsiz asos ekanligi fikrkmizni tasdiqlaydi. Anilindagi aromatik halqaga elektrmanfiy o‘rinbosarning kiritilishi asoslikni kamaytiradi, elektrondonor o‘rinbosarlar (NH_2 , CH_3 , CH_3) uni oshiradi.



Difenilamin ($C_6H_5-NH-C_6H_5$) juda kuchsiz asos, trifenilamin ($(C_6H_5)_3N$) da esa — J tufayln asoslik xossalar umuman yo‘q.

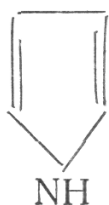
Geterotsiklnk asoslardan pyaridin va pirrol haqida to‘xtalib o‘tamiz. Pyaridnn anilindan kuchln (rK_a 8,96), alifatik amvdlarga nisbatan esa kuchsiz asos hisoblanadi. Uning strukturasi



$\text{>N}^{\times}, \text{>N}^{\times}, \equiv\text{N}^{\times}$ katorda umumtashmagai jufgnyang bgrilyashi qiynlashib, asoslik kuchya ham kamayib beradi.


Pirroldagi azotning u bilan bog‘langan uglerodga nisbatan zlektromanfiyligi kam. Piridinda aksincha azotning uglerod-ga nisbatan elektrmanfiyligi yukori.

Shunga ko‘ra pirrol:



pyrrolidina nisbatan juda kuchziz asos (pK_a 13,6). Bundan tashqari, pyarredagi azet atomining umumlashmagan jufti halkadagi 1-elektronlar sistemasiga o'tganya uchun ham

pirrel mekulasi beg'langan kislota  ga nisbatan barqarordir.

To'la qaytarilgan pdrrol-pyarrolindin  ning kuchli asosligi (pK_a 2,73) aytilganlarni tasdiqlaydi.

3-амалий машғулот: Органик бирикмаларни индивидуал ҳолатда ажратиб олиш ва тузилишини тадқиқ этиш. (2 соат)

Tabiiy birikmalarni xomashyodan ajratib olish uchun turli usullar ishlab chiqarilgan. Ularni ikkita katta guruhga sinflash mumkin.

1. Ma'lum sinf moddalarni maqsadli olish uchun **alohida usul** qo'llaniladi.
2. Agar xomashyo tarkibidagi barcha birikmalarni bir tajribada ajratib olish maqsadi qo'yiladigan bo'lsa, **kompleks usul** ishlatiladi.

Tabiiy birikmalarni xomashyodan kompleks ajratib olish

Ekstraksiyaga tayyorlangan xomashyo

96% li etil spirti ↓

Spirtli ekstrakt

vakuumda haydash ↓

Mumsimon aralashma

xloroform ↓

Xloroformli eritma

25% li NH_4OH

5% li H_2SO_4

5% li $NaOH$

Organik kislotalar

Alkaloidlar

Fenollar

Neytral moddalar

1

5% li $NaOH$

2

Efir ekstrakti

Xloroform ekstrakti

Chiqish unumi

(jami miqdori)

Alkaloidlarni xomashyodan ajratib olish

Ekstraksiyaga tayyorlangan xomashyo

25% li NH_4OH ↓

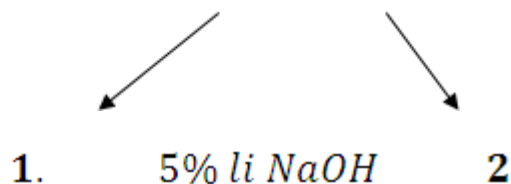
Asos holatga o'tkazilgan alkaloidli xomashyo

xloroform ↓

Xloroform ekstrakti

5% li H_2SO_4 ↓

Alkaloidlar aralashmasi



Efir ekstrakti

Xloroform ekstrakti



CHiqish unumi

(jami miqdori)

Оқсилларни ҳомашёдан ажратиб олиш.

Oqsillar o'simliklar, hayvon to'qimasidan, mikroorganizmlardan maxsus usullar orqali ajratib olinadi. Buning uchun dastlab biologik material maydalanib gomogen holatga keltiriladi. Ko'pchilik holatlarda gomogenizatorida, maxsus tegirmonlarda maydalandi. So'ngra ultratovush, vaqti-vaqti bilan muzlatish va eritish, "azot bombasi" kabi usullardan foydalaniladi. Masalan, mikroorganizmlardan oqsil ajratib olishda hujayra suspenziyasiga yuqori bosim ostida azot berilib, tezda bosim pasaytiriladi. Bunda hujayra oson parchalanib, oqsil eritmaga o'tadi. Agar mahsulot juda ko'p marta muzlatib - eritiladigan bo'lsa, muz kristallari hujayra devorini parchalaydi. Odatda oqsillar tabiatiga ko'ra tuzlar va har xil organik moddalarning eritmaları yordamida ajratib olinadilar. Oqsillarni eruvchanligi eritma pH iga bog'liq. Keyingi vaqtda ularni ajratish uchun bufer eritmalaridan ham foydalanilmoqda. Oqsillarni ekstraksiyalab olgandan so'ng fraksiyalab bir-biridan ajratiladi. Tuzlar yordamida cho'ktirish ularni fraksiyalashda eng oson usul hisoblanadi. Turli konsentratsiyali eritmalar hosil qilib oqsillarni bir-biridan ajratish mumkin. Ayrim oqsillarni cho'ktirishda og'ir metallar (Hg, Zn, Cd, Ba, Pb, Cu) tuzidan foydalaniladi. Oqsillarni organik erituvchilar yordamida fraksiyalash usuli ham

ularning eruvchanligiga asoslanadi. Hozir oqsillarni fraksiyalashda ultratsentrifugalash, elektroforez xromatografiya va immunobiologik fraksiyalash usullari keng qo'llanilmoqda. Yuqoridagi usullar bilan ajratib olingan oqsillar tarkibida doimo qo'shimcha moddalar bo'ladi. Ular tarkibida tuz ionlar ko'p uchraydi. Oqsillarni ulardan tozalash uchun dializ, elektrodializ, kristallantirish, qayta kristallantirish va gelfiltrlash kabi usullardan foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Quyi molekulyar bioregulyator deganda nimani tushunsiz?
2. Steroidlar tuzilishi asosida qanady sistema yotadi?
3. Steroid birikmalari qanday funktsiyalarni bajaradi?
4. Tabiiy birikmalar qatoriga qanday sinflar kiritiladi.
5. Quyi molekulyar bioregulyator qatoriga qanday sinflar kiritiladi.
6. Tabiiy birikmalarni xomshyodan ajratib olishning qanday usullarini bilasiz?
7. Ajratib olishning qanday usuli eng samarali hisoblanadi?

4-амалий машғулот: Замонавий Органик кимё: тажриба ва истиқболлар. Кимё соҳасининг илмий ютуқлари ва улардан кимё таълимида фойдаланиш. Ўзбекистон кимёгарларнинг ютуқлари. (2 соат)

Мутахассисларнинг маълумотига кўра, ҳозир жаҳон фармацевтика саноатида фойдаланилаётган препаратларнинг эллик фоизга яқини табиий бирикмалар асосида яратилган. Безарар ва юқори самарадорликка эга бундай шифо воситаларига эҳтиёж кундан-кунга ортмоқда. Бу илм-фан фаолиятини янада такомиллаштиришни, илғор тажрибани оммалаштиришни, шифобахш гиёҳлардан табиий бирикмалар ажратиб олиш ва улардан амалда самарали фойдаланишга йўналтирилган технологияларни кенг тарғиб этишни тақозо этаётир.

Айни пайтда олимларимиз томонидан табиий бирикмалардан янги биологик фаол кўшимчалар ажратиб олиш, ўсимликлар ўсишини тезлаштирувчи юқори самарали стимуляторлар яратиш, табиий бирикмалар кимёси ва технологиясини такомиллаштиришга йўналтирилган ўттизга яқин давлат гранти ва бир неча халқаро лойиҳалар бўйича олиб борилаётган илмий изланишлар яхши натижалар бермоқда. Илм-фанимизнинг бундай салмоқли ютуқлари хорижлик мутахассислар томонидан ҳам эътироф этилаётир.

Илгари тиббиётнинг барча йўналишлари сингари онкология соҳасида ҳам касалликлар кимёвий усулда олинган дорилар билан даволанар эди, – дейди Россия Фанлар академияси Цитология институти профессори Борис Маргулис. Табиий

бирикмалар кимёси соҳасининг ривожланиши ана шундай хасталикларни ўсимликлардан олинган препаратлар билан даволаш истиқболларини очди. Бу эса илмий изланишлар кўламини янада кенгайтиришни тақозо этмоқда.

Ўзбекистоннинг ўсимлик дунёси ғоят ранг-баранг. Бу ҳудудда дунёнинг бошқа минтақаларида учрамайдиган эндемик турлар жуда кўп, – дейди Марбург (Германия) университети фармацевтика факультети профессори Михаел Койзген. – Олимларингиз юртингиз флорасининг ўзига хос хусусиятларини кенг ўрганиш юзасидан чуқур илмий изланишлар олиб бормоқда. Бу жараёнда халқаро ҳамкорликка кенг йўл очилгани фан тараққиётини янада юксалтириш ва унинг ютуқларидан жамият ривожини йўлида фойдаланишда муҳим омил бўлаётир. Ана шундай имкониятлардан фойдаланиб, биз ҳам ўзбекистонлик ботаниклар билан ҳамкорликда илмий лойиҳаларни амалга оширмоқдамиз.

Ўсимлик моддалари кимёсининг назарий ва амалий масалалари, табиий бирикмалар кимёси, технологияси ва фармакологиясининг истиқболларига оид ишлар тингланади ва муҳокама қилинади. Бу борада мамлакатимиз ва жаҳон илм-фани кўлга киритаётган ютуқлар, ечимини кутаётган долзарб вазифалар ва халқаро ҳамкорлик алоқаларини кенгайтиришга доир масалалар хусусида фикр алмашилади.

Этил спирти - дунёда энг кўп синтез қилинувчи ва тиббиётда кенг қўлланилувчи маҳсулотлардан бири дир. Шу боис, этанолга бўлган талаб анча юқори. Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси С.Юнусов номли Ўсимлик моддалари кимёси институти олимлари ширин жўхоридан этанол олишнинг янги усулини яратишди. Ушбу ихтиро спирт олиш учун жўхори ўсимлиги хом-ашёсига янги усулда ишлов беришдан иборат. Унда этанол олишнинг икки усули таклиф этилган ва айнан шу жиҳати билан муҳим аҳамиятга эга. Бунинг натижасида ўсимликнинг поя қисми ва донидан шакар моддалари чиқиши самараси кўпаяди.

Ўзбекистон Фанлар Академияси Ўсимлик моддалари кимёси институти, Польша Халқ Республикаси Варшава давлат университетининг биология ва кимё марказлари ҳамда Ўзбекистон Миллий университетининг биология факультетини мутахассислари ўртасида уч томонлама ўзаро ҳамкорлик ишларини олиб бориш тўғрисидаги битим масалалари кўриб чиқилди.

Табиат инсон яшаш фаолиятини яхшилаш учун кўп турдаги табиий ресурсларга эгадир. Хусусан, Ўзбекистон ўзига хос иқлими, тоғлик ҳудудлари, чўл-адирларига эга бўлганлиги сабабли мамлакатимиз ҳудудида ўсадиган кўп турдаги ўсимликлар дунёнинг кўп жойларида ўсмайди. Шу сабабли Ўзбекистон Фанлар Академияси, Ўзбекистон Миллий Университети ҳамда Польша Халқ Республикаси Варшава давлат университетининг биология ва кимё марказлари ўртасида фармацевтика соҳасини ривожлантириш, табиий ўсимликлардан фойдаланиб косметик маҳсулотларни ишлаб чиқариш мақсадидаги уч томонлама ўзаро ҳамкорлик битимларини ишлаб чиқиш юзасидан келишув тадбири ташкиллаштирилди.

Учрашувда ўзаро келажакдаги ҳамкорлик лойиҳаларини амалга ошириш, биргаликда фармацевтика соҳасини ривожлантириш, ижтимоий соҳадаги алоқаларни кенгайтириш масалалари муҳокама қилинди.

Бу борада Польша Халқ Республикасининг Варшава Давлат университети профессори "ЎзРепорт" АА мухбирига берган интервьюсида шундай деди: менинг Ўзбекистон Давлат Миллий университети билан алоқам 1980 йилдан мавжуддир. Янги технологиялар асосида кимё маҳсулотларини, жумладан, косметика соҳасида янги турдаги маҳсулотларни олиш керак. Бу турдаги ўзаро ҳамкорлик давлатларимиз ўртасидаги алоқаларни мустаҳкамлашга, ўзаро лойиҳаларни амалиётга тадбиқ этишга хизмат қилади деб умид қиламан.

Шунингдек, Ўзбекистон Фанлар Академияси Ўсимлик моддалари кимёси институти директорининг фан бўйича ўринбосари Н.Абдуллаев ўз интервьюсида шундай фикрни билдирди: Бизнинг асосий мақсадимиз, табиий ўсимликлардан олинадиган биологик фаол моддаларни косметика йўналишида амалиётга қўллаш. Косметикада табиий моддаларни қўлланиш муаммоси ҳозир биринчи ўринда туради. Чунки табиий моддалар хусусияти ва аҳамияти ўзига хосдир. Табиатдаги ҳар бир модда айнан бирон бир мақсад учун яратилган, хусусан ўсимликлар ҳам. Уларнинг ҳар бирини ўз биологик фаоллиги бор. Биз ушбу фаолликни аниқлаб, тўғри йўналишда ишлата билсак, халқ хўжалигига қўшган ҳиссамиз бўлади".

2.2. Биоорганик ва ўсимлик моддалари кимёсининг долзарб йўналишлари ҳамда бугунги кундаги асосий ютуқлари ва муаммолари.

Биоорганик кимё фани ўтган асрнинг 60-70-йилларида ташкил топиб ривожлана бошлаган. Табиий биологик фаол бирикмаларнинг тузилиши ва функциясини ўрганиш, тирик организмлар фаолиятининг биокимёвий, биофизикавий ва молекуляр-генетик механизмларини ўрганиш, биологик фаол бирикмаларнинг таъсир механизмларини ҳужайра ва молекуляр даражаларда ўрганиш ва улар таъсир қиладиган самарали нишонларни аниқлаш, дори препаратлари, озик-овқат маҳсулотларининг биоҳавфсизлигини диагностика қилиш ва уни баҳолаш учун тест-системалар, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларини ишлаб чиқиш ва биотехнология методлари ёрдамида кўрсаткичлари яхшиланган қишлоқ хўжалик маҳсулотларини яратиш бутун дунё олимларининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

1973 йилда Тошкент давлат университети “Табиий бирикмалар кимёси” лабораторияси, кафедраси ва ғўза целлюлозаси кимёси, технологияси Илмий-тадқиқот институтининг ғўза кимёси лабораторияси базасида бўлим ташкил этилган бўлиб, у 1977 йили ЎзР ФА Биоорганик кимё институтига айлантирилган.

Ғўза таркибидаги моддаларни комплекс кимёвий ўрганиш ўта самарали эканлиги аниқланган ва Ўзбекистоннинг ушбу асосий техник экинини қимматли

моддаларга бой эканлиги кўрсатиб берилган. Кўп йиллик тадқиқотлар натижасида 100 дан ортиқ индивидуал бирикмалар, шулар қаторида органик, ёғ кислоталари ва аминокислоталар, юқори молекуляр спиртлар ва углеводородлар, углеводлар, витаминлар, кўплаб полифенол бирикмалар (флавоноидлар, антоцианлар, лейкоантоцианлар, танинлар, госсипол ва бошқалар) ажратиб олинган ва ўрганилган. Госсипол асосида 200 дан ортиқ ҳосилалари синтезланган бўлиб, уларни структуравий-функционал таҳлил қилиш натижасида уларнинг баъзилари ўсмаларга қарши, иммуномодулловчи, вирусларга қарши, интерферон ишлаб чиқарувчи ва бошқа фаолликларга эга эканликлари кўрсатиб берилган ва улар асосида оргинал маҳаллий доривор препаратлар яратилган.

Тадқиқотлар натижасида институт фаолиятининг марказий йўналишларидан бири ҳисобланган ўсимлик ва ҳайвонлардан ажратилган оксил-пептид биорегуляторларининг тузилиши ва таъсир механизми аниқланган, биринчи марта биорегуляторларнинг (дефолиант ва этиленнинг ғўза билан) ўзаро таъсир этиш механизмлари очиб берилган, бу эса ғўзанинг дефолиация сабаблари ва бу жараёнларда биорегуляторларнинг ролини аниқлаш имконини берди.

ЎзР ФА академик О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти 1977 йили ташкил топган, 2012 йили унинг таркибига Биокимё институти ва Физиология ва биофизика институтининг илмий потенциали кўшилган. Институт бугунги кунда Биоорганик кимё соҳаси бўйича фаолият юритиб келаётган Ўрта Осиёда ягона илмий марказ ҳисобланади

Илмий тадқиқотларнинг асосий йўналишлари:

- табиий биологик фаол бирикмаларнинг тузилиши ва функциясини ўрганиш;
- норма ва турли патологияларда тирик организмлар фаолиятининг биокимёвий, биофизикавий ва молекуляр-генетик механизмларини ўрганиш;
- биологик фаол бирикмаларнинг таъсир механизмларини ҳужайра ва молекуляр даражаларда ўрганиш ва улар таъсир қиладиган самарали нишонларни аниқлаш;
- дори препаратлари, озик-овқат маҳсулотларининг биохавфсизлигини диагностика қилиш ва уни баҳолаш учун тест-системалар, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларини ишлаб чиқиш ва биотехнология методлари ёрдамида кўрсаткичлари яхшиланган қишлоқ хўжалик маҳсулотларини яратиш;
- маҳаллий ўсимлик ва ҳайвон хомашёлари асосида оргинал доривор воситаларни яратиш;
- ўсимликлар ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини экологик хавфсиз ҳимоя воситаларини яратиш;
- ўсимлик ва ҳайвон хомашёсидан иккиламчи маҳсулотларни қайта ишлашнинг илмий ҳажмдор технологияларини ишлаб чиқиш ва ўзлаштириш.
- **Фундаментал тадқиқотларнинг муҳим натижалари:**

- *Malvaceae* ўсимлиги ва анъанавий озуқа ўсимликларининг уруғидан ажратиб олинган биоцид пептидларнинг физикавий-кимёвий характеристикаси, микроб ва инсектицидга қарши фаолликлари систематик ўрганилди. Пептидларнинг Н-охиридаги аминокислота кетма-кетликлари ва ғўзанинг вилтга чидамлилиқ даражаси билан фарқланадиган турли навлари ва линияларидаги биоцид пептидларнинг миқдори, уларнинг фунгицид фаоллиги ва замбуруғ касалликлари билан зарарланиши ўртасидаги боғлиқлик ўрнатилди. Ғўзаларнинг барча навларида 2С албуминларга кирувчи молекуляр оғирлиги 10635 Да бўлган полипептид мавжудлиги аниқланди. Турли навли ғўзаларнинг патогенларга чидамлилиги ва 2С албуминлар миқдори ўртасидаги боғлиқлик аниқланди. Ғўзага патоген юққанидан кейин ундаги химоя оқсиллари - 1,3- α -глюканаза ва хитиназалар биосинтезининг тезлиги ва унингчидамлилиги ўртасидаги боғлиқлик аниқланди. Ғўзанинг янги навлари ва линияларининг вилтга чидамлилигини баҳолаш учун хитиназа ва 1,3- β -глюканаза миқдорини иммунофермент таҳлил қилиш йўли билан тест-система ишлаб чиқилди. Ғўзанинг очиқ уруғли линиясидан целлюлоза синтезланишини сусайтирадиган оқсил ажратиб олинди. Ушбу оқсилнинг целлюлоза биосинтезига таъсири ўрганилди ва бунда целлюлоза ҳосил бўлиши сусайганлиги аниқланди. Ажратиб олинган оқсил целлюлоза ҳосил бўлишида иштирок этадиган асосий фермент – глюкансинтезанинг фаоллигини 94%га пасайтиради ва у чигитларнинг тукланишига жавобгар ген-ингибитор маркери сифатида қизиқиш уйғотади.

Комплексларнинг липид матрикс билан ўзаро таъсирлашганида парчаланиши ҳисобига госсипол ва унинг ҳосилаларининг молекулалари липид фазага ўтиши кўрсатиб берилди. Маълум бўлишича, госсиполнинг сувда эрувчан комплекслари ва унинг ҳосилалари сувда эрувчанлиги сабабли вирусларга қарши фаолликка эга бўлган доривор воситаларни яратиш учун энг самарали ҳисобланади. Госсиполнинг деярли барча қуйи молекуляр моддалари билан бирга бирикма ҳосил қиладиган ноёб ва универсал клатратоген бирикма эканлиги аниқланди, универсал хўжайинларнинг клатратларига полиморфизм ҳодисаси хос эканлиги аниқланди; - гомоген ва гетероген муҳитларда карбоксиметилцеллюлоза ва целлюлоза сульфатининг структураланиши ўрганилди. Бириктирилган маҳсулотнинг структураси ва физикавий-кимёвий хоссаларига таъсири, бириктирилаётган агентнинг функционал гуруҳларининг табиати, унинг катталиги ва макромолекуланинг конформацион ҳолати кўрсатиб берилди, параметрлари молекуляр бошқариладиган полисахаридлар сульфатининг синтези қонуниятлари аниқланди, уларнинг физикавий-кимёвий параметрлари тавсифланди ва биринчи марта уларнинг микробларга қарши фаол эканлиги аниқланди.

Мултирезистент бактериялар, вируслар (гепатит С, лейкомия, ОИТВ-1) гликопротеинлари ва протеогликанларнинг модел структуралари асосида, сульфатланган моносахаридлар ва полисахаридлар (галактоманнан,

целлюлоза, пектин, арабиногалактан) мисолида компьютерда моделлаш йўли билан комплекслар ишлаб чиқилди. Бу комплекслар патогенларни комплекс ҳосил қилиш йўли билан ингибирланишини кўрсатади; олинган натижалар тажрибаларда исботланган;

Биринчи марта ўсимлик хомашёсидан фитопатоген фаолликка эга бўлган 20 дан ортиқ гомоген пептидлар ажратиб олинди. Уларнинг молекуляр параметрлари ва аминокислота кетма-кетликлари, ҳамда фитопатоген фаолликлари аниқланди. Ажратиб олинган пептидлар ўзанинг трансген навларини яратишда маркер сифатида қизиқиш уйғотади. Биринчи марта очик уругли ўзадан тола ҳосил бўлишини сусайтирадиган оқсил ажратиб олинди ва тавсифланди, ўза толасининг ҳосил бўлишининг молекуляр механизмларининг жиҳатларидан бири очиб берилди.

Маълум бўлишича, хлорофилл флуоресценциясининг спектрал-кинетик характеристикалари атроф-муҳит шароитларига қараб сезиларли даражада ўзгариб туради. Тупроқ шўрланиши натижасида хлорофиллнинг лазер билан индусирланган флуоресценцияси спектрларининг турли участкаларидаги интенсивликлар ўртасидаги нисбатнинг бузилиши, сув танқислигида эса флуоресценциянинг сўниш вақтининг доимийлиги ортиши кўрсатиб берилди. Биринчи марта термитларга қарши ишлатиладиган ўзига чакирувчи-инсектицид тузоқларга қўйиш учун табиий ва синтетик аттрактантлар - ҳашаротларнинг метаморфозига таъсир қиладиган моддалар олинди.

Назорат саволлари:

1. Ўзбекистон Фанлар академияси Ўсимлик моддалари кимёси институтида қандай лабораториялар иш олиб боради?
2. Ўсимлик моддалари кимёси институтида нечтадан ортиқ алкалоидлар ажратиб олинган?
3. Қашфиётлар натижасида қандай фанлар вужудга келиши кузатилди?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Paul T. Anastas, Julie B. Zimmerman. Innovations in Green Chemistry and Green Engineering. Hardcover, Springer, Germany, 2013.
2. A. Valavanidis and T. Vlachogianni GREEN CHEMISTRY and GREEN ENGINEERING ATHENS, 2012. 117-120
3. Darrell Ebbing, Steven D. Gammon, General Chemistry 11th Edition, USA, 2016
4. Robert A., Hoffman Organic chemistry New Mexico State University, 2004
5. Baodi Gou. Contemporary teaching strategies in general chemistry. The China Papers, July 2003. P.39-41.
6. A.K. Naghi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
7. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.

8. N.S. Merkulova, Linda M. Klabunde, Nanochemistry, Copyright 2013
9. Wolf E.L. Nanopiysics and nanotechnology. An introduction to Modern Concepts in Nanoscience. Wein'eim: Wiley – VCh Publication, 2004. 300.

Фармацевтик кимё соҳасида янги препаратлар олиш илмий тадқиқотлар натижаси сифатида

Сўнги йилларда энг муҳим кимёвий ривожланган саноатлардан бири, бу Фармацевтика саноатидир, муҳим мавқега эга бўлган катта инновацион ғоялар асосида ўзгаришлар бўлмоқда. Ривожланган мамлакатларда фармацевтика ва фармацевтика саноати илмий-тадқиқот институтларида килинадиган илмий ишлар натижасида бир вақтнинг ўзида янги юқори намунали дорилар ишлаб чиқарувчи корхоналар асосида ривожланмоқда.

Фармацевтика саноатида ишлаб чиқарилаётган кимёвий моддалар, яъни маҳсулотлар атроф-муҳит хавфсизлигига таъсир қилмаслиги, инсон саломатлиги учун соғлиқни сақлаш қоидаларга риоя қилишлиги энг муҳим вазифа ҳисобланади.

Фармацевтика саноатидан яхши кўплаб интенсив фойдаланиш учун маълум нефт-кимё бошланғич материаллар, анъанавий синтетик йўналишлар анъанавий методларни, саноат жараёнлар учун юқори энергия талаблари бўлишини, тозалаш ва ишлаб чиқариш учун органик эритувчилардан тўғри танлашни тақазо қилади.

Глобал миқёсда Фармацевтика саноати кимёвий энг даромадли саноат ҳисобланади, ишлаб чиқарилган дорилар қиймати (2008) ~ 740 миллиард \$. бўлиб, ҳар йили 5-6% ўсиб ортади. Фармацевтика саноатида ушбу дорининг (бозор савдо) ярмидан кўпи АҚШ да (53,5%), Европа Иттифоқи мамлакатларида 28% ва Осиё-Тинч океани (Япония, Австралия) дорилар қиймати 18,5% да ишлаб чиқарилади. Беш мамлакатлардан АҚШ, Германия, Буюк Британия, Япония ва Франция энг фармацевтика саноати ривожланган давлатлар ҳисобланади (глобал фармацевтика).

Дори маҳсулотлари ишлаб чиқариш натижасида фармацевтика саноати бошига кўпроқ чиқинди чиқаради. Бошқа кимё саноати (нефт-кимё, қуйма, кимёвий моддалар, полимер ва ҳоказо) маҳсулотларига нисбатан фармацевтика саноати органик синтетик маҳсулотлар ишлаб чиқаришда камроқ чиқиндилар чиқаради.

Фармацевтика саноати органик синтетик жараёнлар билан боғлиқ ҳолатда дори ишлаб чиқариш, ажратиш ва уларнинг маҳсулотларини тозалаш учун турли хил органик эритувчилардан фойдаланилади. Органик маҳсулотларнинг маълум чиқинди қиймати ҳамда уларнинг заҳарли хусусиятлари бўлади.

Охириги ўн йилликда фармацевтикада кимёвий ғоялар тарғиб қилувчи ва ишлаб чиқарувчиларнинг сони ортиши билан ишлаб чиқариш жараёнларининг самарадорлиги ошди. Энг инвестициялари катта фармацевтика компаниялардан (Р

& Д) бўлимлари янги дори учун илмий тадқиқот ва тараққиёт капиталининг улушидан фойдаланмоқда.

Сув манбаларини саноат чиқиндиларидан экологик ифлосланиши натижасида дори ва доривор маҳсулотлар учун нафақат, балки ишлаб чиқариш қоидалари изларидан чиққан. Фармацевтика саноатида ишлаб чиқаришни тўғри йўлга қуйиш учун кам заҳарли реагентлардан фойдаланиш, чиқинди сувлар ва қаттиқ чиқиндиларни камайтириш керак бўлади.

АҚШ дунёдаги энг катта фармацевтика компаниялари эга, дори ва тиббий маҳсулотларни 50% ортиқ ишлаб чиқаради.

Органик эритувчи фармацевтика саноатида муҳим масала ҳисобланади. Органик эритувчилардан ацетон (CH_3COCH_3), этанол ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)лар кўп, кам заҳари бор метанол (CH_3OH), 2-пропанол ($\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})\text{CH}_3$), этил ацетат ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), изопропил ацетат, метил этил кетон ($\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$), 1-бутанол ҳамда бошқа кимёвий моддалар кам ишлатилади.

Ҳозирда давлатимиз раҳбари раҳнамолигида амалга оширилаётган кенг қўламли ислохотлар жараёнида таълим, илм-фан ва ишлаб чиқаришни интеграциялаштиришни кучайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бунинг натижаси ўлароқ, мамлакатимиз олимларининг инновацион ишланмалари, улар томонидан яратилган илғор технологиялар сони йил сайин кўпайиб бормоқда. Ўзбекистоннинг бой табиот дунёси, хусусан, хорижда ўхшаши йўқ дори воситалари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш имконини бераётир. Сўнгги 20-йилда институт мутахассислари етмиш турдан ортиқ ўсимликни ўрганди, юзга яқин табиий бирикмаларни ажратиб олди. Дунёда илк бор тиббиётда "Аллапинин" антиаритмик препарати жорий этилиб, Ўзбекистон ва чет элда ҳаётий муҳим дори воситалари рўйхатига киритилди.

Фармацевтик кимё, унинг муаммолари ва инновациялари Ўзбекистонда фармацевтика соҳасида умумий қиймати 222.52 млн долларни ташкил қиладиган жами 48 лойиҳа амалга оширилди. Улардан 23таси шу йилнинг ўзидаёқ яқунланади. Бу ҳақида Ўзфармсаноат давлат акциядорлик концернининг Тошкентда ўтказилган, фармацевтика соҳасига хорижий инвестицияларни жалб қилиш масалаларига бағишланган матбуот анжуманида айтилди.

Асосан чет элдан импорт қилинадиган ва талабга мос дори воситаларини ишлаб чиқариш бўйича корхоналарни ташкил қилишга қаратилган лойиҳаларга биринчи даражали эътибор берилади. Булар сирасига юрак-томир касалликларини даволашга мўлжалланган милдронат фармацевтик моддаси асосидаги капсулалари ва ампулалари препаратларни ишлаб чиқаришни ташкил қилиш”; Доривор эритмалар, таблеткалар, малхамлар ва шамлар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш”; Фармацевтик моддалар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш” сингари лойиҳалар киради.

Охиргийилларда республика фармацевтика саноатига 300 млн долларлик инвестициялар жалб қилинган бўлиб, улардан 100 млн доллари хорижий инвестициялардир. Фармацевтика соҳасида 48 та янги инвестицион лойиҳа амалга оширилади.

«Ўзфармсаноат» ДАК маълумотларига қараганда, бу йил республика дори-дармон саноатида умумий қиймати 222,52 млн. АҚШ долларигатенг 48 янги лойиҳанинг амалга оширилиши белгиланган. Улардан 23 таси шу йил охиригача ишга туширилади. Хусусан, ушбу лойиҳалар асосида талаб юқори бўлган ва четдан келтирилатган дори воситаларини ўзимизда ишлаб чиқариш ўздатутилган.



Бугунги кунда мамлакатимиз фармацевтика саноатида 130 га яқин корхона фаолият кўрсатмоқда. Улардан қарийб 90 таси «Ўзфармсаноат» ДАК тизимидаги корхоналардир. Сўнгги йилларда фарм саноатига 300 млн. АҚШ долларига тенг инвестициялар жалб этилди. Уларнинг 100 млн. Доллари бу тўғридан тўғри хориж сармояларидир. Ўзбекистондаги мавжуд дори-дармон корхоналари капитали тузилмасида чет эллик ҳамкорлар улуши 36 фоизни, маҳаллий ишлаб чиқарувчилар хиссаси эса 64 фоизни ташкил этмоқда.

Кейинги йилларда мавжуд корхоналарнинг ишлаб чиқариш қувватларидан тўлиқ фойдаланиши натижасида 30 турдаги ва 96 фармакотерапевтик гуруҳга мансуб маҳаллий дори воситалари ишлаб чиқарилиб, улар тиббий амалиётга татбиқ этилди. Ишлаб чиқариш ҳажми эса маблаг кўринишида 4,5 баробарга ўсди.

Алкалоидлар соҳасида Ўзбекистон олимларидан академиклар С.Ю.Юнусов ва О.С. Содиқовнинг ўз шогирдлари билан бу соҳада қилган ишлари анча салмоқлидир. С.Ю. Юнусов кашф этган қонуниятга кўра, алкалоидлар эрта баҳорда ўсимликнинг ер усти қисмларига, куз фаслида бир йиллик ўсимликларнинг уруғига, кўп йиллик ўсимликларнинг эса пиёзи, илдизи ва уруғига миқдор жиҳатидан энг кўп йиғилади. 1943-93 йилларда Ўзбекистон ФА ўсимлик моддалари кимёси институтида С.Ю. Юнусов раҳбарлигида 29 оилага мансуб 266 ўсимлик тури ўрганилиб, улардан 913 алкалоид ажрати болинди. Турли гуруҳларга кирувчи 518 янги алкалоиднинг тузилиши аниқланди. Цитизин, галантамин, ликорин каби

препаратларнинг ишлабчиқариш технологияси яратилди, холинестеразага қарши дезоксипеганин гидрохлорид препарати Тошкент кимё фармацевтика заводида ишлаб чиқарила бошланди. Аритмияга қарши дитерпин алкалоиди асосида препаратлар олишнинг янги йўналишлари очилди. Бу препаратлардан аллапинин тиббиёт амалиётида қўллана бошлади. Тиббиёт-биология тадқиқотлари учун бир қатор биореактив препаратлар (бибикулин, аконитин, гелиотрин, империалин, нитрарин) олишга муваффақ бўлинди.

Айни вақтда яна бир янги йўналиш - захарли замбуруғлардан алкалоидлар ажратиб олиш устида тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Тиббиётда турли касалликларни даволашда юздан ортиқ алкалоидлар (морфин, кодеин, кофеин, эфедрин, стрихнин, колхамин, атропин, кокаин, галантамин, цитизин ва қ.к.) қўлланилмоқда. Алкалоидларнинг баъзилари (мас, анабазин ва никотин сульфат) қишлоқ хўжалигида инсектицид сифатида ишлатилади.

Кашандалик ва бангиликнинг "сабабчиси" ҳам алкалоидлардир. Таркибида алкалоидлар бўлган бегона ўсимликларнинг баъзилари (мас, кукмараз ва

Саволлар

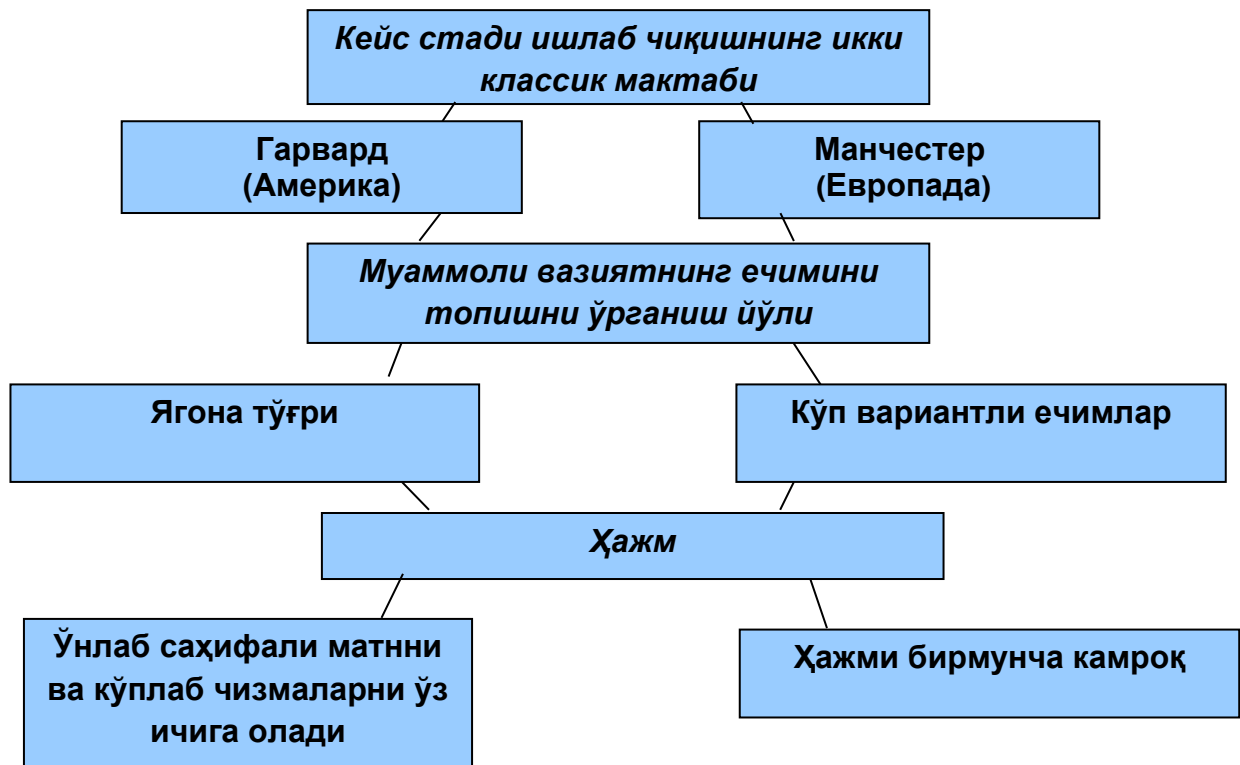
1. Ватанимиздаги кимё соҳасида ишлаган олимлардан қайси бирларининг ютуқларини айтиб бера оласиз?
2. Ўзбекистонда координацион бирикмалар кимёси фанига ким асос солди?
3. Кимёвий моддалар ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш қандай муаммоларни келтириб чиқарди?
6. Фармацевтик кимёнинг муаммолари нималардан иборат?
7. Фармацевтик кимёнинг ривожланиши бўйича янги инновациялари ҳақида қандай маълумотларни биласиз?
8. Наманган, Фарғона,
Янгийўлшаҳарларида қандай полимерлари ишлаб чиқарувчи корхоналари ишга тушган?
9. Ўзбекистонда полимер кимёсининг ишга туширилишига қайси олимнинг ишлари мақса
дга мувофиқ хисобланади?
10. Полимерлар кимёси бўйича Ўзбекистонда қайси олимлари иш олиб боришган?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. A.K. Naghi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011
2. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.
3. N.S. Merkulova, Linda M. Klabunde, Nanochemistry, Copyright 2013
4. Wolf E.L. Nanophysics and nanotechnology. An introduction to Modern

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

Кейс-стадининг мактаблари



Кейсда муаммони бериш усуллари

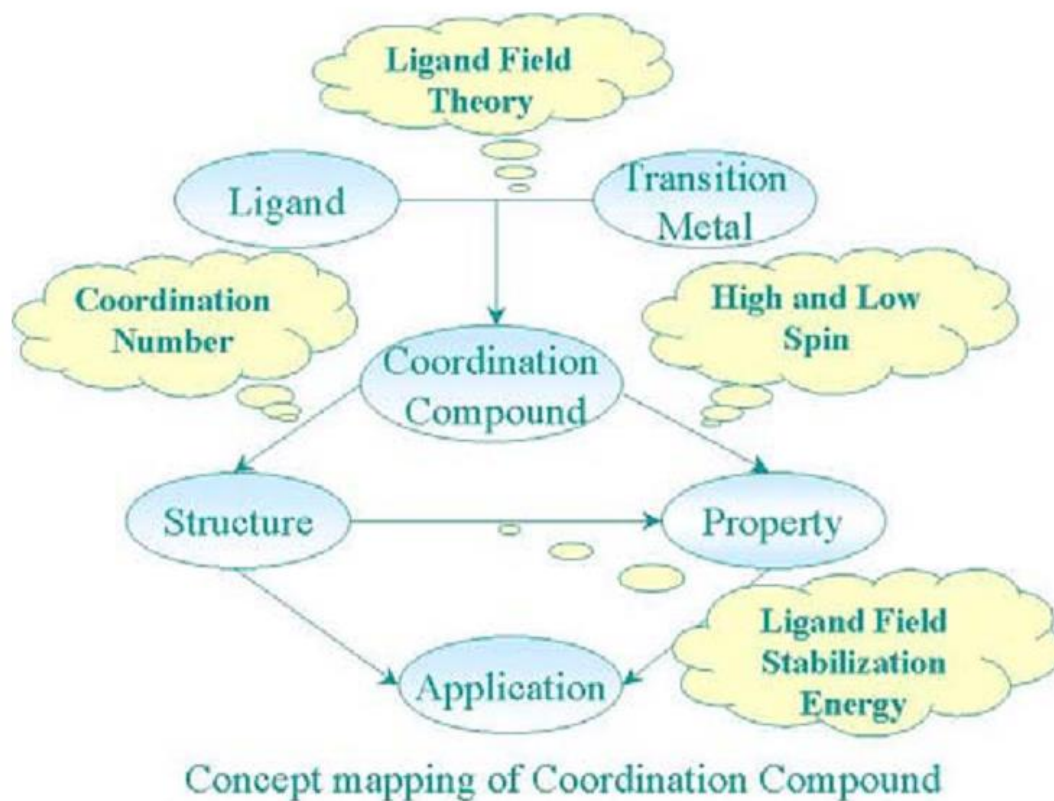
1-усул – муаммони кейсолог ифодалайди.

2-усул – вазиятдаги муаммо яққол ифодаланади, лекин бунда вазиятнинг зарур элементларидан бири (масалан, шериклар ҳақидаги) ахборот бўлмайди.

3-усул – матнда вазият субъектлари ўртасидаги зиддият мавҳум ифодаланади.

Демак, кейс-стади усули талабаларда муаммо ечишда фанлараро билимлар олишни ўргатади. Бу усул талабаларда когнитив структураларни ривожлантиришига олиб келади. Шунингдек, талаба ақлига сезиларли ҳисса қўшади. Масалан, 1-расмда координацион бирикма келтирилган. Лиганд ўтиш металли билан бирикма ҳосил қилиш мумкин. Бу жараёнда “лиганд назарияси” тушунчаси бор. Бу назария координацион бирикма ҳосил қиладиган реакция механизмини тушунтириш мумкин. “Координацион сон” тушунчаси бирикмани структураси билан боғлайди. Агар марказий атом ҳар хил координацион сонга эга бўлса, бирикманинг тузилиши

бошқа бўлади. бирикма ва унинг хоссалари ўртасида “юқори ва қуйи спин” рангли оралиқ маҳсулотни ҳосил қилади ва магнетизм хоссасини белглайди¹.



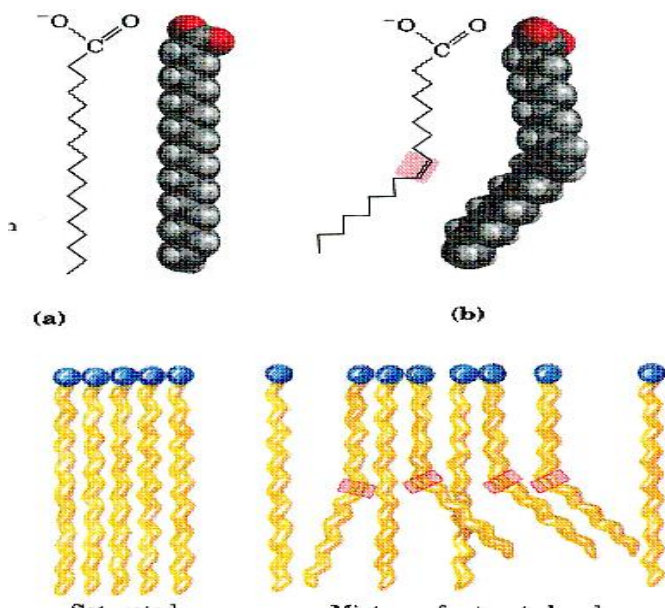
Кейсинг ушбу компоненти ўз ичига қуйидагиларни олади:

- Кейсинг долзарблигини асослаб бериш;
- Унинг таълим мақсади;
- Кейс ечиш натижасида талабалар эришиши мумкин бўлган ўқув натижалари.

Б/БХ/Б ЖАДВАЛИ

Биламан	Билишни хоҳлайман	Билиб олдим

¹Baodi Gou. Contemporary teaching strategies in general chemistry. TheChinaPapers, July 2003. P.40



Назорат саволлари:

1. Алкалоидлар ўсимликлар ҳаётини бошқариб турадиган фаол моддалардир, уларнинг қандай турларини биласиз?
2. ЎзР ФА нинг қайси институтлари алкалоидлар билан ишлайди, бу бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ҳақида умумий маълумотлар беринг?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Garry G. Azgaldov. Applied qualimetry: its origins errors and misconceptions. Emerald Group Publishing Limited. 2011.
2. Integrating Green Chemistry and Green Engineering into the Revitalization of the Toxic Substances Control Act Kira JM Matus, Evan Beach, Julie B Zimmerman¹ Center for Green Chemistry and Green Engineering, Yale University June 2010

БОШҚА КЕЙСЛАР

1-кейс

Кобальт кофермент В12 таркибига киради. Унда кобальт бешта азот атоми ва аденозиннинг углерод атоми билан боғланган. Кобальт углерод боғининг мавжудлигини ушбу молекулани биринчи биологик металлорганик бирикмаси сифатида тавсифлаш мумкинми?

Фикрингизни асослаб беринг?

2-кейс

Хром. Балоғат ёшидан ўтган одамнинг организмида 6-12 мг хром мавжудлиги ҳамда унинг анчагина қисми терида, шунингдек суяклар ва мушакларда жамланганлиги ҳаммамизга маълум. Табиатда эса хром ноорганик тузлар ва комплекс бирикмалар кўринишида бўлади.

Хромнинг организмдаги биологик роли нимадан иборат?

Хромнинг этишмовчилиги қандай касалликни келтириб чиқаради?

3-кейс

Тиббиётда қўлланилиши ва таъсири жиҳатидан организмда комплекс ҳосил қила оладиган органик бирикмаларни ва комплексларни қандай турларга бўлиш мумкин?

Турларини сананг ҳамда фикрингизни изоҳлаб беринг?

4-кейс

Металлар орасидаги қўш боғ мустақам бўлиб хаттоки юқори температурада ҳам (600°гача) $[Re_3Cl_9]$ группаси бузилмай сақланади. Рений хлориди бошқача тузилишга бўлган $[Re_3Cl_{12}]^3-$ группасини ҳам ҳосил қилади. Бу моддаларни сувда ва спиртда эритилганда ҳам кластер группалари сақланиб қолади. Эритмада металл каркасини ўраб турган боғловчи атомлар гидроксил (OH^-) группасига ёки бошқа ионларга алмашиши мумкинми?

Фикрингизни изоҳлаб беринг?

5-кейс

Глюкоза ва анализ қилинадиган эритмада эриган кислород гел каватига диффузияланади. Бу ерда фермент катализаторлиги остида уларнинг таъсирлашиши натижасида $+H_2O_2$ ҳосил булади. Ҳосил булган H_2O_2 нинг бир қисми платина катодида диффузияланади. H_2O_2 нинг оксидланиши натижасида ячейкадан ток кучи глюкоза концентрациясига пропорционал булган ток ўтади.

Шунга ўхшаш қурилмада Кларкнинг кислород электродини қўллаш мумкинми? Мумкин бўлса қандай ҳолатларда?

VI. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАВЗУЛАРИ

1. Оқсиллар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
2. Биополимерлар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори

3. Биоорганик бирикмалар кимёси фани бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
 4. Органик кимё соҳаси бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори
 5. Инсон экологиясининг долзарб муаммолари ва амалга оширилаётган тадбирлар.
 6. Ҳорижий мамлакатлар ва республикаимиз олимлари томонидан фан тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларни ўрганш.
 7. Биоорганик кимёнинг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновацияларни ўрганиш.
 8. Табиий ва синтетик йўл билан полимерлар синтези, қўлга киритилаётган ютуқлар, инновациялар ва амалий тадбиқи мавзуси бўйича кейс-стади ишлаб чиқиш.
 9. Ўсимлик моддалари кимёсининг тараққиёт йўналишлари, шу йўналиш бўйича қўлга киритилаётган ютуқлар ва инновациялар.
 10. Фармацевтик кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновацияларини ўрганиш.
 11. Нанокимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновацияларини ўрганиш.
- Фазовий кимё, унинг тараққиёт йўналишлари, истиқболлари, муаммолари ва инновацияларини ўрганиш.

VII. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
coordination number	Координацион сон. Қўшни атом билан иккинчи атомнинг билан бевосита боғ ҳосил қила олиш хусусияти.	The number of adjacent atoms to which an atom is directly bonded.
Complex ion (complex)	Комплекс ион (комплекс). Металл ионининг Льюис асослари (лиганд) билан боғланган жамланма.	Complex ion (complex). An assembly of a metal ion and the Lewis bases (ligands) bonded to it.
Donor atom	Донор атом. Металл билан боғ ҳосил қиладиган атом.	The atom of a ligand that bonds to the metal.
Outer spere	Ташқи сфера - комплекс бирикманинг ички сферасини ташқарисида жойлашган ионлар	Outer spere is a spehere which is behind limits of inner sphere
Chelating ligands	Хелатлар - ички сферада полидентант лигандлардан цикллар ҳосил бўлган комплекс бирикмалар	Chelating ligands are polidentant ligands forming cycles in inner sphere of the complex compounds
<u>X-ray diffraction</u>	Рентген нурларининг дифракцияси – рентген нурланишдаги тўлқин узунлигини қўллаган ҳолда дифракцион расм орқали кристалл қаттиқ жисмларнинг тузилишини аниқлаш усули.	<u>X-ray diffraction</u> is method for establishing structures of crystalline solids using singe wavelength X-rays and looking at diffraction pattern
Superconductor	Ўта ўтказувчи – электр токини қаршиликсиз ўтказувчи моддалар.	Superconductor are substances passing electrical current without resistance.
Critical temperature	Критик температура – моддада ўта ўтказувчанлик хоссаси	Critical temperature is temperature of substence at which propreties of super

	пайдо бўладиган температуранинг қиймати	conductivity have appeared
Critical magnet field	Критик магнит майдон – критик температурадаги магнит майдонининг қиймати	Critical magnet field is magnet field at critical temperature.
dissociation	Эритмадаги ионларга ажралган ҳолатдаги заррачалар	Breaking down of a compound into its components to form ions from an ionic substance.
ionization	Турли энергиялар таъсирида нейтрал молекулани зарядланган ионлар утиш. (Переход нейтральной молекулы в заряженные частицы под действием различных электронов, энергий и т.д.)	a process by which a neutral atom or molecule loses or gains electrons, thereby acquiring a net charge and becoming an ion; occurs as the result of the dissociation of the atoms of a molecule in solution or of a gas in an electric field.
Nanocrystals (Нанокристаллар)	Нано ўлчамдаги яримўтказгич кристаллар деб ҳам аталади. Нанокристаллар исталган жойдан бир неча юздан ўн мингтагача атомнинг кристалланиши натijasида ҳосил бўладиган, “кластер” номи билан танилган агрегатлардир	Also known as nanoscale semiconductor crystals. Nanocrystals are aggregates of anywhere from a few hundred to tens of thousands of atoms that combine into a crystalline form of matter known as a "cluster."
Nanocomposite (Наноккомпозит)	Таркибида камида битта нано ўлчамдаги икки ва ундан ортиқ компонентдан ташкил топган материал. Нанозаррачалар бошқа бир қаттиқ материалда дисперсланган	A material composed of two or more substances, of which at least one has a nanoscale dimension, such as nanoparticles dispersed throughout another solid material.

<p>Carbon nanotube (Углерод нанотрубкаси)</p>	<p>Цилиндрик шаклга эга углерод молекуласи. Углерод нанотрубкасининг (СНТ) тузилиши ва кимёвий боғлари унга ноёб қаттиқлик, электрик ва термик хусусиятларни беради</p>	<p>Carbon molecule with a cylindrical shape. The structure and chemical bonds of CNTs result in unique strength, electrical, and thermal properties.</p>
<p>Colloid (Коллоид)</p>	<p>Бир муҳитда нано- ёки микрозаррачаларнинг чўкмага тушмаган ҳолатда бўлиши; коллоидларга гел, аэрозоль ва эмульсиялар киради</p>	<p>Nanoscale or microscale particles suspended in another medium; colloids include gels, aerosols, and emulsions</p>
<p>Binding Energy (Боғланиш энергияси)</p>	<p>Атомиядросининг, унинг таркибий қисмларин иташқил қилувчунуклонларга парчаланиши учун талаб қилинадиган энергиямиқ дориядронинг боғланиш энергияси дейилади</p>	<p>The amount of energy required to break the nucleus of an atom into its constituent nucleons is called binding energy of the nucleus.</p>
<p>calibration</p>	<p>Аналитик сигнални концентрацияга тугри пропорционаллик графиги (Прямопропорциональная зависимость концентрации от различных аналитических сигналов)</p>	<p>the checking, adjusting, or systematic standardizing of the graduations of a quantitative measuring instrument.</p>
<p>The dimerization of radicals</p>	<p>Диацетиленлар ҳосил бўлиши билан борадиган терминал алкинлар иккита радикалининг ўзаро таъсири</p>	<p>The interaction of two radicals terminal acetylenes to form acetylene</p>

<p>Radioactivity (Радиоактивлик)</p>	<p>Баъзиоғирэлементатомлар ибеқарорядроларининград иоактивнурланишпорқалиў 3- ўзиданпарчаланишҳодиса сигарадиоактивликдейила ди.</p>	<p>The phenomenon of spontaneous disintegration of an unstable nuclei of certain heavy elements with the emission of some radioactive radiation is called radioactivity</p>
<p>electrochemical cell</p>	<p>Электронлар харакати натижасида пайдо булган электр токи</p>	<p>Gives an electric current with a steady voltage as a result of an electron transfer reaction.</p>
<p>Atomic force microscope (Атом куч микроскопи)</p>	<p>Кичик ва юмшоқкерамикёкияримўт казгич намунаюзасинингхусусия тлариданкелибчиққанҳолд аяқинлашишёкисекин- астаузоқлашишпорқали физикюзадананоўлчамдаг иқисмларни (деталларни) суратгаолиббераоладиган ваоғишларнилазерёрдами дакўришмумкинбўлганил мийкурулма</p>	<p>A scientific instrument that can generate images of nanoscale details on a physical surface by scanning a tiny, flexible ceramic or semiconductor probe just above the surface—where it will be attracted or repelled slightly by features on the surface, and the deflection can be detected with the laser.</p>
<p>electromagnetic spectrum</p>	<p>Спектрнинг ультрабинафша ва кўринувчи қисмларида жойлашган ютилиш спектрлари молекуланинг электрон ҳолатлари ўртасидаги ўтишлар ҳисобига ҳосил бўлади, шунинг учун ҳам уларни электрон ютилиш спектрлари дейилади.</p>	<p>Complete range of wavelengths which light can have. These include infrared, ultraviolet, and all other types of electromagnetic radiation, as well as visible light.</p>

IX. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб хал.имиз билан бирга .урамиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тара..иёт йўлимизни .атъият билан давом эттириб, янги бос.ичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Хал.имизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий ба.одир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улу. хал.нинг иши .ам улу., .аёти ёру. ва келажак фа.аровон бўлади. 3-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

II. Норматив-у.у.ий .ужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда .абул .илинган “Таълим тў.рисиди”ги ЎР.-637-сонли .онуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муассасаларининг рахбар ва педагог кадрларини .айта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тў.рисиди”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича .аракатлар стратегияси тў.рисиди”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тў.рисиди”ги П.-2909-сонли .арори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасди.лаш тў.рисиди”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга .арши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тў.рисиди”ги ПФ-5729-сон Фармони.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улу.бек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб ю.ори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий сало.иятини ривожлантириш чора-тадбирлари тў.рисиди”ги П.-4358-сонли .арори.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари ра.бар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тў.рисиди”ги ПФ-5789-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 12 август “Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги П.-4805-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2020 йил 25 январдаги Олий Мажлисга Мурожаатномаси.

18. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маъкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича ўқимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

19. Акбаров Х.И. Физикавий кимё курсидан услубий ўқилганма. Тошкент. 2016, 66 б.

20. Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С., Саъдуллаев Б.У. Физикавий кимё. “Университет”, 2015, 436 б.

21. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные технологии: педагогика и психология: монография. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – 318 с.
<http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>

22. Белогуров А.Ю. Модернизация процесса подготовки педагога в контексте инновационного развития общества: Монография. – М.: МАКС Пресс, 2016. – 116 с. ISBN 978-5-317-05412-0.

23. Гулобод ўдратулло. изи, Р.Ишмуамедов, М.Нормуаммедова. Анъанавий ва ноанъанавий таълим. – Самарқанд: “Имом Бухорий халқаро илмий-тадқиқот маркази” нашриёти, 2019. 312 б.

24. Муслимов Н.А ва бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик ўқилганма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.

25. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: «Высшая школа». 2019.

26. Олий таълим тизимини раҳамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг қўмағида. https://hiedtec.ecs.uniruse.bg/pimages/34/3._UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf

27. Томина Е.В. Модульная технология обучения химии в современном образовательном процессе: Учебно-методическое пособие 2018. <http://bookzz.org/>

28. Тожимухаммедов С.С. Замонавий органик кимё. Малака ошириш курси тингловчилари учун ўқув ўқилганма. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.

29. Тожимухаммедов С.С. Органик барикмаларнинг тузилиши ва реакцияга киришиш обилияти. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.

30. Тожимухаммедов .. С. Нитрозофенолларнинг синтези ва хоссалари. Монография. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2020 й.
31. Турабов Н.Т., Сманова З.А., Кутлимуратова Н.Х. Аналитик кимё. // Тошкент 2019 й. 247 б.
32. Усмонов Б.Ш., .абибуллаев Р.А. Олий ў.ув юртларида ў.ув жараёнини кредит-модуль тизимида ташкил .илиш. Ў.ув .ўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.
33. Ибраймов А.Е. Масофавий ў.итишнинг дидактик тизими. Методик .ўлланма/тузувчи. А.Е. Ибраймов. – Тошкент: “Lesson press”, 2020. 112 бет.
34. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ў.ув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 б.
35. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf
36. Золотов Ю.А. Аналитическая химия. Учебник для вузов. Кн. 1,2. -М.: Высшая школа. 2018. 615 с.
37. Шохидоятов ..М., Хўжаниёзов .. Ў., Тожимухаммедов ..С. Органик кимё. Университетлар учун дарслик. Тошкент, “Фан ва технология”. 2014 йил .
38. Advances in Physical Organic Chemistry. Explore book series content. Latest volumes: Volume 53, pp. 2–104 (2019); Volume 52, pp. 2–143 (2018); Volume 51, pp. 2–219 (2017)
39. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
40. David Spencer “Gateway”, Students book, Macmillan 2012.
41. Skoog D.M. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks/Cole/ Cengage learning USA, 2014.
42. Mitchell H.Q., Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publications. 2015. 191.
43. Mitchell H.Q. “Traveller” B1, B2, MM Publications. 2015. 183.
44. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. 175.
45. English for Specific Purposes. All Oxford editions. 2010, 204.
46. Wolfgang Scharte. Basic Physical chemistry. Germany, 2014.
47. Christian G.D., Analytical chemistry University of Washington, USA, 2009.
- IV. Интернет сайтлар
48. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
49. <http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси .онун .ужжатлари маълумотлари миллий базаси
50. <http://bimm.uz> – Олий таълим тизими педагог ва ра.бар кадрларини .айта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази

51. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали Ziyonet
52. <http://natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси
53. www.chemnet.ru – химическая информационная сеть (Россия).
54. www.anchem.ru – Аналитическая химия и химический анализ. Портал химиков-аналитиков.
55. <http://www.chemspider.com/> – Химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании.
56. <http://www.natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси
57. <http://vle3.chem.msu.ru/course/index.php?categoryid=10>