



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



“БИОНООРГАНИК КИМЁ”

МОДУЛИ БЎЙИЧА ЎҚУВ –УСЛУБИЙ МАЖМУА

А.А.Ибрагимов – ФарДУ
профессори, к.ф.д.

2021

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди ва ФарДУ Илмий кенгашининг 2020 йил «28» декабрдаги 2-сонли қарори билан тасдиқланган.

Тузувчи: **А.А.Ибрагимов** – ФарДУ профессори, к.ф.д.

Такризчи: **М.Ф.Нишонов** – ФарДУ профессори, т.ф.н.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИДАСТУР.....	4
II. МОДУЛНИ ҲЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ	18
III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	21
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	43
V. ГЛОССАРИЙ.....	55
VI. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	57

I. ИШЧИ ДАСТУР

К И Р И Ш

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, 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 модуль тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш, илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш, педагогнинг касбий профессионаллигини 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

сўнги 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. Ушбу дастурда кимёвий анализнинг замонавий жабҳаларидаги ютуқлари баён этилган. Бугунги кунда олий таълим муассасаларида илмий ишларни энг замонавий даражада олиб бориш, талабаларни ҳам фаннинг охириги ютуқлари доирасида ўргатиб бориш долзарб ҳисобланади.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Модулнинг **мақсади** педагог кадрларни инновацион ёндошувлар асосида бионоорганик ва ноорганик кимёнинг муаммоларини замонавий билим ва малакаларни ўзлаштириш ва амалиётга жорий этишлари асосида касбий билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштириш, шунингдек уларнинг бионоорганик кимё тўғрисида кўникма ва малакаларини таркиб топтириш.

Модулнинг вазифаларига қуйидагилар киради:

- “Кимё” йўналишида педагог кадрларнинг касбий билим, кўникма, малакаларини такомиллаштириш ва ривожлантириш;
- бионоорганик кимё ўқитиш жараёнига замонавий ахборот-коммуникация технологиялари ва хорижий тилларни самарали татбиқ этилишини таъминлаш;
- бионоорганик кимё соҳасидаги ўқитишнинг инновацион технологиялари ва илғор хорижий тажрибаларини ўзлаштириш;

“Кимё” йўналишида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларини фан ва ишлаб чиқаришдаги инновациялар билан ўзаро интеграциясини таъминлаш.

Модул якунида тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакалари ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар:

“Биоорганик кимё” модули бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар тегишли таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлиги ҳамда компетентлигига қўйиладиган малака талаблари билан белгиланади.

“Биоорганик кимё” модули бўйича тингловчилар қуйидаги янги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларга эга бўлишлари талаб этилади:

Тингловчи:

- кимёнинг сифат ва миқдорий анализда қўлланиладиган асбоб ускуналар, замонавий аналитик, биоорганик, кимёдаги ютуқлар, кимё ўқитиш усуллари ва технологиялари соҳалари бўйича Республикада илмий-тадқиқот ва илмий-услубий ишларини ривожлантиришнинг устивор йўналишлари ва уларнинг моҳиятини;
- кимё соҳаси бўйича Республикада илмий-тадқиқот ишларини ривожлантиришнинг устивор йўналишларини ва уларнинг моҳиятини;
- электрокимёвий анализ усулларини;
- атроф-муҳитнинг аналитик кимёсида қўлланиладиган компьютер дастурларини;
- аналитик кимёнинг замонавий ҳолатини;
- замонавий спектрал асбобларни характерлайдиган катталикларини ва принципларини;
- экспериментал тадқиқотларни ўтказиши ва уларнинг натижаларини қайта ишлаш ва таҳлил қилишни;
- илмий-техникавий ва илмий-услубий мавзуларга мос журналларга

мақолалар тайёрлаш, ихтиро, илмий кашфиётларни патентлаш, фундаментал, амалий, инновацион ва халқаро лойиҳалар тайёрлаш ва лицензиялашни **билиши зарур**;

- намунавий методикалар ва бошқалар бўйича экспериментал тадқиқотларни ўтказиш ва уларнинг натижаларини қайта ишлаш;

- спектрометрлар, хромато-масс-спектрометрлар ва бошқа оптик ҳамда электрокимёвий ускуналарда ишлаш ва фойдаланиш;

- атроф-муҳитнинг аналитик кимёси фани соҳасида илғор хорижий тажрибалардан фойдаланиш;

- ўқитилаётган фанлар бўйича дарсларни ўтказиш учун зарур бўлган ўқув-методик ҳужжатларни тузиш, тайёрлаш ва расмийлаштириш;

- ўқитилаётган фан бўйича машғулотларни ўтказиш учун ўқитишнинг техник воситаларидан фойдаланиш **кўникмаларига эга бўлиши керак**;

- талабаларни ўзига жалб қилган ҳолда янги педагогик технологиялар асосида фанни тушунтириш;

- касбий фаолиятда табиий-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 аҳамиятини тушуниш **малакаларига эга бўлиши керак**;

- кимё бўйича замонавий ва инновацион таълим технологияларига асосланган ўқув-билиш фаолиятини ташкил этиш;

-ҳозирги замон кимё фанлари соҳасида ўқув дастурлар, қўлланмалар ва дарсликлар тайёрлаш ;

- кимё соҳаси бўйича тингловчиларнинг изланишли-ижодий фаолиятга жалб этиш **компетенцияларни** эгаллаши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Биоорганик кимё” модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Модулни ўқитиш жараёнида соҳанинг замонавий методлари, ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Биоорганик кимё” модули мазмуни ўқув режадаги “Кимёвий анализ”, “Замонавий органик кимё” ва “Физикавий кимёнинг замонавий муаммолари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг бу соҳа бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар кимё соҳасида касбий фаолият юритиш учун зарур бўлган билим, кўникма, малака ва шахсий сифатларга эга бўлиш, илмий-тадқиқотда инновацион фаолият ва ишлаб чиқариш фаолияти олиб бориш, консалтинг хизмати фаолиятини бошқара олиш каби касбий компетентликка эга бўладилар.

модулининг соатлар бўйича тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			Кўчма машғулот
			Жами	жумладан		
				Назарий	Амалий машғулот	
1.	Металл ионларининг биологик роли	6	6	2	4	
2.	Комплекс бирикмаларда кимёвий боғнинг табиати, марказий ионнинг лигандлар билан электростатик ва ковалент таъсирлашиши.	4	4	2	2	
3.	Комплекс бирикмаларнинг тузилиши	4	4		4	
4.	Кимёвий элементларнинг тирик организмдаги миқдориди таъсир қилувчи омиллар.	4	4			4
Жами:		18	18	4	10	4

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-Мавзу: Металл ионларининг биологик роли. (2соат).

РЕЖА:

1. Металл ионларининг биологик роли. s-блок, p-блок, d-блок ва f- блок элементларининг биокимёвий хоссалари.
2. Бирикмаларнинг кимёвий ва биологик фаоллиги ўртасидаги боғлиқлик, ионларининг ўлчамлари, терапевтик таъсирининг механизми, захарлилиги, электрон тузилиши, блоклардаги элементларни жонли организмда тақсимланиши.
3. Баъзи металл бирикмаларининг ҳар хил касалликларни даволашдаги аҳамияти.

2-Мавзу: Комплекс бирикмаларда кимёвий боғнинг табиати, марказий ионнинг лигандлар билан электростатик ва ковалент таъсирлашиши. (2соат)

Р Е Ж А:

1. Комплекс бирикмаларда кимёвий боғнинг табиати, марказий ионнинг лигандлар билан электростатик ва ковалент таъсирлашиши.
2. Комплекс бирикмаларнинг тузилишини валент боғланишлар нуқтаи-назаридан тушунтириш.
3. Спектрокимёвий қатор.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот. Металл ионларининг биологик роли. (4 соат). s-блок, p-блок, d-блок ва f-блок элементларининг биокимёвий хоссалари. Бирикмаларнинг кимёвий ва биологик фаоллиги ўртасидаги боғлиқлик, ионларининг ўлчамлари, терапевтик таъсирининг механизми, захарлилиги, электрон тузилиши, блоклардаги элементларни жонли организмда тақсимланиши. Баъзи металл бирикмаларининг ҳар хил касалликларни даволашдаги аҳамияти. (4 соат).

2-амалий машғулот. Комплекс бирикмаларда кимёвий боғнинг табиати, марказий ионнинг лигандлар билан электростатик ва ковалент таъсирлашиши. (2 соат).

1. Спектрофотометрни полистирол плёнкаси орқали даражалаб олиши.
2. Суспензия тайёрлаш (тадқиқ қилинаётган модданинг 50 грамми майдалаб, 5 томчи вазелин ёғи билан яхшилаб аралаштириш).
3. Йиғма кювета ойналаридан бирининг юзасига юпқа суспензия қатламини суртиш ва устига иккинчи ойнани қўйиш, ушлагичга маҳкамлаб, уни спектрофотометрнинг ишчи каналига ўрнатиш.

4. Йиғма кювета ойналари орасига бир неча томчи вазелин ёғи томизиш, уни таққослаш каналига ўрнатиш.

5. Тадқиқ қилинаётган намунанинг ИҚ спектрини кенг оралиқда ёзиш.

6. Китобнинг илова қисмидаги тегишли жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланиш, интенсив ютилиш полосаларининг қайси гуруҳларга тегишли эканлигини аниқлаш.

3-амалий машғулот: Комплекс бирикмаларнинг тузилиши (4 соат).

Координацион бирикмалар кимёси бўйича тажрибалар: Зарур асбоб ва реактивлар: штатив (пробиркалар билан). Горелка. Эритмалар: 0,5 н. никел сульфат; 0,5 н. о_ювчи натрий; 0,5 н. аммоний гидроксид; 0,05 н. ва 1 н. кумуш нитрат; 0,5 н. мис сульфат; 0,5 н. натрий тиосульфат; 0,5 н. висмут (ИИИ) нитрат; 0,5 н. калий ёдид; 0,5 н. темир (ИИИ) хлорид; 0,1 н. қизил қон тузи; 0,5 н. темир (ИИ) сульфат; темир аммонийли аччиқтош; 0,5 н. барий хлорид; 0,1 н. натрий ёдид; 0,1 н. натрий сульфид; 0,1 н. сариқ қон тузи; 2 н. хлорид кислота; конс. кобальт хлорид, 25 % ли аммиак. Штатив (пробиркалари билан), горелка, натрий нитрит, мис сим бо_лакчалари, концентрланган нитрат кислота, ёд кристалли, аммоний дихромат тузи, бензол. 1-тажриба. Комплекс катионли бирикмаларнинг олиниши. а) никел аммиакатини ҳосил қилиш.

КЎЧМА МАШЎУЛОТ МАЗМУНИ

Кўчма машғулот. Кимёвий элементларнинг тирик организмдаги миқдорига таъсир қилувчи омиллар. (4 соат).

Кўчма машғулотлар олий таълим муассасаларининг таянч кафедра лабораторияларида ташкил этилади. Ушбу лабораторияларда тингловчилар замонавий **биоорганик кимёнинг** тадқиқот усуллари билан танишадилар, уларда ишлаш кўникмаларини шакллантирадилар. Олинган натижалардан биоорганик кимёдаги комплекс бирикмалар ҳақида маълумотлар олишга кўникма ҳосил қиладилар.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидадан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қураимиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий таракқиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон 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-ҳуқуқий ҳужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018
7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги ЎРҚ-637-сонли Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь

“2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетиди талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”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 ПҚ-4805-сонли Қарори.

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

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

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 12 августдаги “Кимё ва биологияни йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4805-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

20. Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С., Саъдуллаев Б.У. Физикавий кимё. “Университет”, 2014, 436 б.

21. Акбаров Х.И., Сагдуллаев Б.У., Холиқов А.Ж. Физикавий кимё. “Университет”, 2019, 540 б.

22. Акбаров Х.И. Физикавий кимё курсидан семинарлар. Тошкент. 2018, 80 б.

23. Акбаров Х.И. Физикавий кимё фанидан лаборатория машғулоти. Тошкент, 2019, 96б .

24. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные технологии: педагогика и психология: монография. – Новосибирск:ИздательствоЦРНС,2015.–318с.

<http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>

25. 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.

26. Гулобод Қудратуллоҳ қизи, Р.Ишмухамедов, М.Нормухаммедова. Анъанавий ва ноанъанавий таълим. – Самарқанд: “Имом Бухорий халқаро илмий-тадқиқот маркази” нашриёти, 2019. 312 б.

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

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

29. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг кўмагида.

https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf

30. Томина Е.В. Модульная технология обучения химии в современном образовательном процессе: Учебно-методическое пособие 2018.

<http://bookzz.org/>

31. Тожимухаммедов Ҳ.С. Замоनावий органик кимё. Малака ошириш курси тингловчилари учун ўқув қўлланма. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.

32. Тожимухаммедов Ҳ. С. Органик барикмаларнинг тузилиши ва реакцияга киришиш қобилияти. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.

33. Тожимухаммедов Ҳ. С. Нитрозофенолларнинг синтези ва хоссалари. Монография. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2020 й.

34. Турабов Н.Т., Сманова З.А., Кутлимуратова Н.Х. Аналитик кимё. // Тошкент 2019 й. 247 б.

35. Усмонов Б.Ш., Ҳабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртларида ўқув жараёнини кредит-модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.

36. Ибраймов А.Е. Масофавий ўқитишнинг дидактик тизими. Методик қўлланма/ тузувчи. А.Е. Ибраймов. – Тошкент: “Lesson press”, 2020. 112 бет.

37. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ўқув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 б.

38. 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

39. Золотов Ю.А. Аналитическая химия. Учебник для вузов. Кн. 1,2. - М.: Высшая школа. 2018. 615 с.

40. Шохидоятлов Ҳ.М., Хўжаниёзов Ҳ. Ў., Тожимухаммедов Ҳ.С. Органик кимё. Университетлар учун дарслик. Тошкент, “Фан ва технология”. 2014 йил 41. 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)

42. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.

43. David Spencer “Gateway”, Students book, Macmillan 2012.

44. Koog D.M. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks/Cole/ Cengage learning USA, 2014.

45. Mitchell H.Q., Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publiciations. 2015. 191.

46. Mitchell H.Q. “Traveller” B1, B2, MM Publiciations. 2015. 183.

47. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. English for Specific Purposes. All Oxford editions. 2010, 204.

48. Wolfgang Scharte. Basic Physical chemistry. Germany, 2014.

49. Christian G.D., Analytical chemictry University of Washington, USA, 2009.

Интернет ресурслар

51. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

52. <http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси

53. <http://bimm.uz> – Олий таълим тизими педагог ва раҳбар кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази

54. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали Ziyonet

55. <http://natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси

56. www.chemnet.ru – химическая информационная сеть (Россия).

56. www.anchem.ru – Аналитическая химия и химический анализ. Портал химиков- аналитиков.

57. <http://www.chemspider.com/>– Химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании.

МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

Хулосалаш (Резюме, Веер) методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин. фойдаланиш мумкин.



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган таркатма материалларни таркатади;



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрафлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича таркатма материалга ёзма баён қилади;



Намуна:

зарурий ахборотлар билан тулдирилади ва мавзу якунланади.					
Таҳлил турларининг қиёсий таҳлили					
Тизимли таҳлил		Сюжетли таҳлил		Вазиятли таҳлил	
Афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Муммони келиб чиқиш сабабли ва кечиш жараёнини алоқадорлиги жиҳатидан ўрганиш имкониятига эга	Алоҳида тайёргарликка эга бўлишни, кўп вақт ажратишни талаб этади	Ўз вақтида муносабат билдириш имкониятини беради	Муносабат бошқа бир сюжетга нисбатан қўлланишга яроксиз	Вазият иштирокчиларининг (объект ва субъект) вазифаларини белгилаб олиш имконини беради	Динамик хусусиятнинг белгилаб олиш учун қўллаб бўлмайд

Хулоса: Таҳлилнинг барча турлари ҳам ўзининг афзаллиги ва камчилиги билан бир бирдан фарқланади. Лекин, улар қаторидан педагогик фаолият доирасида қарор қабул қилиш учун тизимли таҳлилдан фойдаланиш жорий камчиликларни бартараф этишга, мавжуд ресурслардан мақсадли фойдаланишда афзалликларга эгаллиги билан ажралиб туради.

“ФСМУ” методи

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;

- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади;
- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдирот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна.

Фикр: *“Тизим атроф муҳитдан ажралган, у билан яхлит таъсирлашувчи, бир-бири билан ўзаро боғланган элементлар мажмуаси бўлиб, тадқиқотлар объекти саналади”.*

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Ассесмент” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташхис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

III. НАЗАРИЙ МАНГУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .

1-МАВЗУ. МЕТАЛЛ ИОНЛАРИНИНГ БИОЛОГИК РОЛИ

РЕЖА:

1. Металларнинг тирик организмдаги миқдори.
2. Кальций, кобальт, марганец металларининг биокимёси, Кальций биокимёси.
3. Кислород ташувчи металл тутган оксиллар.
4. Медицинада ишлатиладиган бионоорганик бирикмалар.

Таянч иборалар: биологик жараёнлар, макро, микро, ультрамикрэлементлар, оксиллар, гемоглобин, гемоцианин, гемэритрин, дори дармон, платина комплекслари.

1. Металларнинг тирик организмдаги миқдори.

Аҳоли ўртасида соғлом турмуш тарзини шакллантириш, атроф мухитни муҳофаза қилиш, тўғри овқатланиш ва ҳ.к.ларни эътиборга олган ҳолда, халқимизнинг саломатлигини сақлаш борасида олиб борилаётган ишларнинг бесамара кетмаслиги учун ҳар бир инсон ўз жисмининг қандай моддалардан иборат эканлигини билиб бориши фойдадан ҳоли бўлмайди.

Бу сўзлар замирида ҳали биз ўрганиб бўлмаган сир синоатлару, жумбоқлар бисёр. Кескин равишда техниканинг ривожланиши туфайли табиатга бевосита таъсиримиз натижасида экологиянинг бузилиши, бу эса бутун дунёни ташвишга солаётган инсон саломатлигига салбий таъсир этаётгани ҳақида жуда кўп гапирилмоқда.

Инсон организми – органлардан, органлар – тўқималардан, тўқималар – хужайралардан, хужайралар – молекулалардан, молекулалар эса атомлардан тузилган. Ҳозирги кунда олимлар томонидан инсон организмда Менделеев даврий жадвалининг 92 та элементи мавжудлиги аниқланган.

Бионоорганик кимё 20 аснинг 2 чи ярмида биология, кимё, тиббиёт, биохимия, молекуляр биология фанлари кесишувида вужудга келган. Бионоорганик кимёнинг асосий вазифаси тирик организмдаги кечадиган

физиологик ва патологик жараёнларнинг содир бўлишида кимёвий элементларнинг роли ўрганишдан иборат.

Металларнинг тирик организмдаги миқдорига кўра элементлар макро-, микро- ва ультрамикроэлементларга бўлинади. Бу синф элементларига s-, p-, d-элементлар киради. d-Элементлар – Mn, Fe, Co, Cu, Ni, Zn, Cr, Mo, V, Ti; s - Na, K, Ca, Mg; p – C, N, S, P, O, H, Cl.

2. Кальций, кобальт, марганец металларининг биокимёси.

Кальций биокимёси.

Организмда кальцийнинг физиологик аҳамияти ҳар хилдир. У суяк тўқимасининг асосий минерал компоненти – оксапатит таркибига киради. Оксапатитнинг микрокристаллари суяк тўқимасининг каттиқ таркибини вужудга келтиради. Кальций ионлари фосфолипидлар, таркибий оксиллар ва гликопротеидларнинг манфий зарядли гуруҳлари ўртасида алоқалар ўрнатиб, хужайра мембраналарини барқарорлаштиради. Тўқималар ҳосил бўлишида хужайраларнинг тартибли адгезиясини таъминловчи хужайралараро ўзаро таъсирларни амалга оширишда муҳим роль ўйнайди. Пластик ва таркибий функциялар билан бир қаторда, кальций кўпгина физиологик ва биокимёвий жараёнларни амалга оширишда ҳал қилувчи роль ўйнайди. У нерв системасининг нормал таъсирчанлиги ва мушакларнинг торайиш қобилияти учун зарур бир қанча ферментлар ва гормонларнинг активатори, шунингдек, қон ивиш системасининг муҳим компонентиدير.

Кальцийнинг бундай хусусиятларни қилиши қаттиқ лигандга бўлган ¹мойиллиги, кам селективлиги, лигандларнинг кальцийга боғланиши ва ажралиш тезлигининг юқорилигидир.

Марганец энг актив микроэлементлардан бири бўлиб, деярли барча ўсимлик ва ҳайвон ҳамда одам организмида учрайди. У организмда қон ҳосил бўлиш процессини яхшилайти. Балоғат ёшидан ўтган одамнинг организмида 12-20 мг марганец мавжуд. Ушбу микроэлементнинг миқдори бош мия, жигар, буйрақлар, ошқозон ости безида, айниқса, юқоридир.

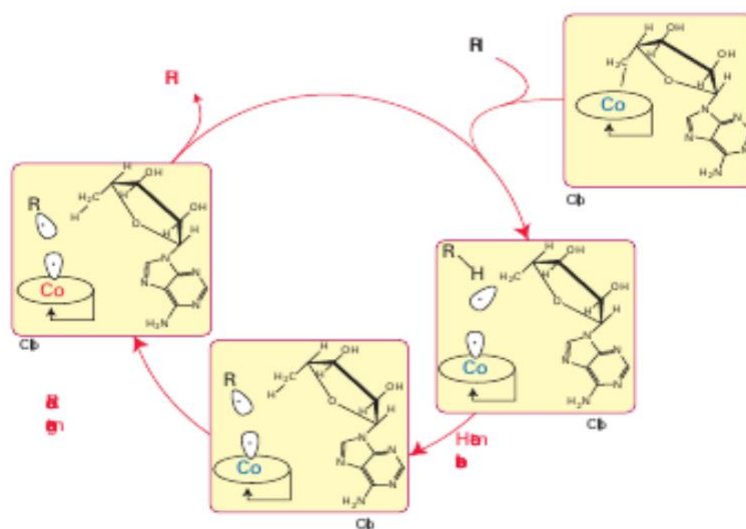
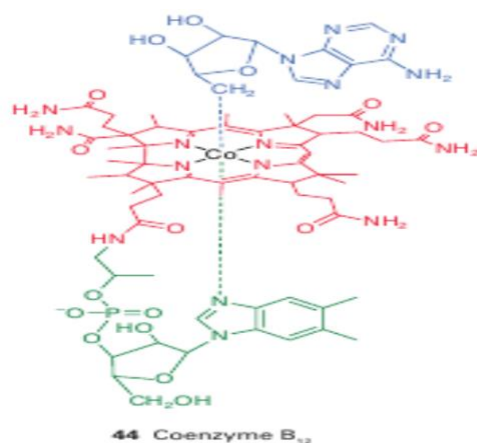
Марганец терининг соғломлигини таъминлашда, суякнинг ҳосил бўлишида, глюкоза ва липопротеинларнинг метаболизмида қатнашувчи элементдир. Углеводлар ва холестерин метаболизмида ферментларни фаоллаштиради. Қандли диабетга чалинган беморлар қони ва тўқималарида марганец концентрацияси камайгани аниқланган. Оғир жисмоний меҳнат билан шуғулланадиган инсонларда марганецга бўлган талаб ортиб боради. Аччиқ чой ичишимиз билан бирга организмга 1,3 мг марганец киради.

Организмда марганецнинг ортиб кетиши марказий нерв системаси фаоллигини ёмонлашувига олиб келади. Кунига одам организмига 3-5мг марганец талаб қилинади. Марганецнинг манбалари: жигар, ёнғоқ, дуккакдилар, кўк ва қора чой, кофе ва б.

Кобальт. Тарқалганлик жиҳатидан 30 элемент.² Кобальт кофермент В12 таркибига киради. Унда кобальт бешта азот атоми ва аденозиннинг углерод атоми билан боғланган. Кобальт углерод боғининг мавжудлиги ушбу молекулани биринчи биологик металлорганик бирикма сифатида тавсифлаш мумкин. Турдош бирикма бўлган витамин В12 структурасида кобальт аденозин билан эмас, балки цианолиганд билан боғланган. Ушбу турдаги барча бирикмалар умумий ном кобаламинлар номи билан юритилади. Витамин В12 биринчи марта 1929 йилда жигар экстрактидан ажратиб олинган. Кейинчали аниқланишича коферментнинг ёки витамин В12 етишмовчилиги зарарли анемияга (оқ қон касаллигига) олиб келади. Кофермент В12 кўпчилик жараёнларда юқори фаолликни намоён қилади. Унда кобальт атоми Со(I) гача қайтарилиши мумкин, у эса ўз навбатида метил гуруҳларининг ташувчиси сифатида ўзини намоён қилади.

¹ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 733-бет.

² D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 760-бет.



Хром. Балоғат ёшидан ўтган одамнинг организмида 6-12 мг хром мавжуд бўлиб, унинг анчагина қисми терида, шунингдек, суяклар ва мушакларда жамланган. Табиатда хром ноорганик тузлар ва комплекс бирикмалар кўринишида бўлади. Хромнинг комплекс бирикмаси қонда глюкоза даражаси ва унинг ўзлаштирилишига сезиларли таъсир кўрсатади. Хромнинг биологик роли организмдаги углевод ва липид алмашунувини тартибга солишдан иборат. Бу элементнинг етишмовчилиги қандли диабет касаллигига чалинишга олиб келади.

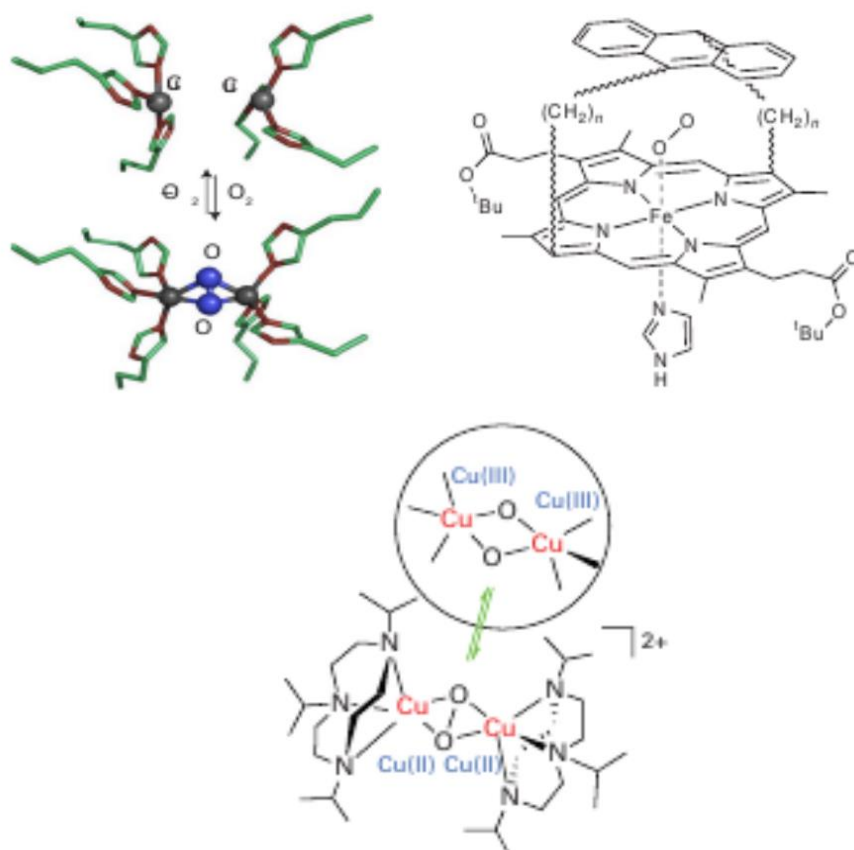
Хром озиқ-овқат маҳсулотларида жуда кўп бирикмалар таркибига киради. Пиво хамиртуруши хужайраларида мавжуд бўлган хромли комплекс бирикма энг юқори физиологик фаолликни намоён қилади.

3. Кислород ташувчи металл тутган оксиллар.

Темир. Ушбу элемент организмнинг муҳим функциялари билан узвий боғлиқ бўлиб, гемоглобин ва миоглобиннинг муҳим таркибий қисми ҳисобланади.³ Электронларни митохондрияларнинг нафас олиш занжири бўйлаб олиб ўштишда иштирок этувчи цитохромлар, шунингдек, каталазатор ва пероксидазанинг оксидловчи, тикловчи ферментлари таркибига киради. Гемопроteidлар туркумига мансуб бўлган оксилларнинг барчасида темир генининг порфирин таркибига киради. Хужайраларда функционал ноген темир мавжуд бўлиб, у ҳам электронларни олиб ўтишда иштирок этади. Кислород ташувчи оксилларнинг энг кенг тарқалгани бу гемоглобиндир. У умуртқалиларнинг қон эритроцитларида бўлади. унинг биологик роли кислородни ўпкалардан тўқималарга ташийди. Бу ера кислород нафас олиш жараёнида CO_2 гача қайтарилади. Тирик организмлар кислородни миоглобин оксиди таркибида сақлайди. Бу оксилнинг фаол маркази гемоглобиннинг фаол марказига ўхшаш бўлади. Миоглобинда захира қилинган кислород ҳисобига тўқималар фаол ишни бажариши мумкин. Кислороднинг иккинчи ташувчиси гемоцианиндир, бу оксилнинг актив марказида иккита мис атоми мавжуд. Учинчи кислород ташувчи оксил бу гемэритриндир.⁴

³ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 760-бет.

⁴ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 760-бет.



1.Жадвал. Инсон организмнинг кимёвий элементларга бўлган бир суткалик эҳтиёж

<i>Кимёвий элемент</i>	<i>Бир суткалик эҳтиёж, мг</i>	
	<i>Катталар</i>	<i>Болалар</i>
Калий	2000-5500	530
Натрий	1100-3300	260
Кальций	800-1200	420
Магний	300-400	60
Цинк	15	5
Железо	10-15	7
Марганец	2-5	1,3

Медь	1,5-3,0	1,0
Титан	0,85	0,06
Молибден	0,075-0,250	-

Хром	0,05-0,20	0,04
Кобальт	0,2 витамин В ₁₂	0,001
Хлор	3200	470
PO ₄ ³⁻	800-1200	210
SO ₄ ²⁻	10	-
Йод	0,15	0,07
Селен	0,05-0,07	-
Фтор	1,5-4,0	0,6

Металл ионлари жуда кўп ва хилма-хил биологик жараёнларни назорат қилишда қатнашади. Шунинг учун ҳаёт жараёнлари органик, анорганик ва координацион кимёга асосланган. Металл ионлари иштирок этадиган биологик жараёнлар жуда мураккаб. Металлферментлар организмда содир бўладиган гидролитик жараёнларни ва оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини кетишида катализаторлик қилади, маълум гуруҳларни бир жойдан иккинчи жойга ўтишида қатнашади. Лекин бундай жараёнларда металлферментлардан ташқари бошқа оксил системалар ҳам қатнашади.

Металл иони ферментнинг донор атомлари билан боғланиб координацияланган ҳолатда бўлади. Шунинг учун металл ионини ферментда бўладиган электрон ва геометрик конфигурацияларини ҳозирги замон физик усуллар билан ўрганиш металлферментларнинг ишлаш

принципларини тушунишга катта ёрдам беради. Бундай изланишларда металлферментга нисбатан анча содда тузилган, лекин унинг асосий хоссаларини намойиш қила оладиган ва «модел» сифатида синтез қилинган координацион бирикмалар ҳам катта ёрдам беради.

4. **Медицинада ишлатиладиган биоорганик бирикмалар.**

Синтетик усулда олиниб дори сифатида тиббиётда қўлланилаётган кимёвий бирикмалар орасида координацион бирикмаларнинг сони ортиб бормоқда. Бундан ташқари, маълумки, тирик организмда металлларнинг ионлари комплекс бирикма ҳолида бўлади. Шунинг учун кўпинча доридармон сифати қўлланилаётган органик бирикмалар ҳам организмда доим бор бўлган «ҳаёт металлари» деб номланган Na, K, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn ва Mo билан ҳосил қилган комплекс бирикмаларидан иборат.

Кўп касалликлар металлнинг организмда бўлган кимёвий ҳолатига ва унинг концентрациясига боғлиқ.

Тиббиётда қўлланилаётган комплекс бирикмалар, одатда, организмда транспорт, аккумулятор функциялар, инерт молекулаларни фаоллаштиргичлар ва биокатализаторлар ролларини ўйнайди.

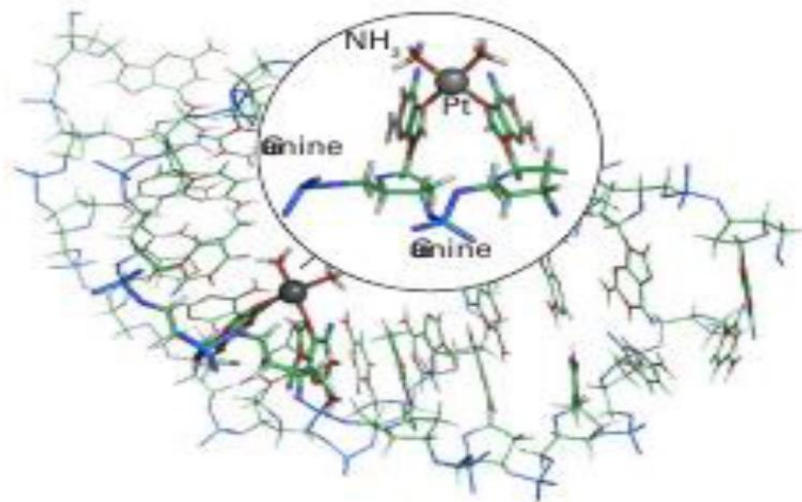
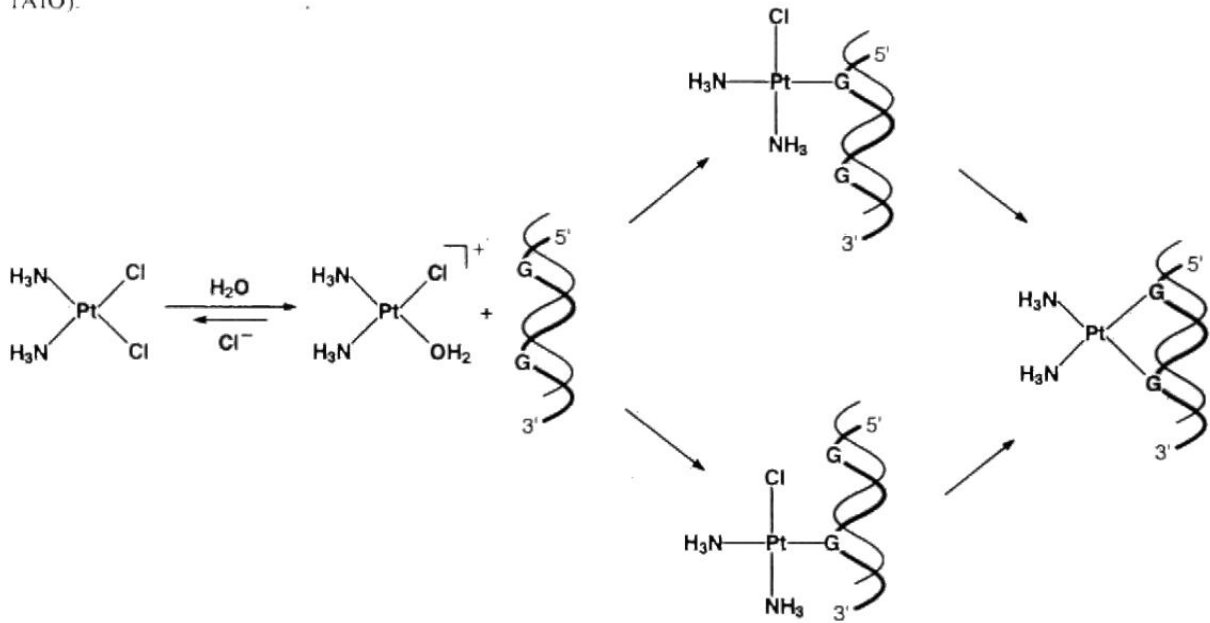
Тиббиётда қўлланилиши ва таъсири жиҳатидан организмда комплекс ҳосил қила оладиган органик бирикмаларни ва комплексларни қуйидаги турларга бўлиш мумкин: 1) антидотлар (комплексонлар ва комплексонатлар); 2) минерал алмашишни мунтазам ҳолатга келтирадиган моддалар; 3) бактерицидлар ва вирусларга қарши препаратлар (масалан, сил касалини даволашда - изониазид, фтивазид, циклосерин ва ҳоказоларни металллар билан ҳосил қилган комплекслари); 4) рак касалликларига қарши қўлланиладиган моддалар; 5) қимизоқ моддалар.

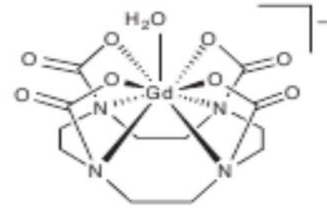
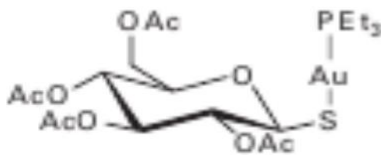
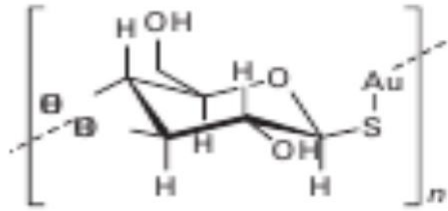
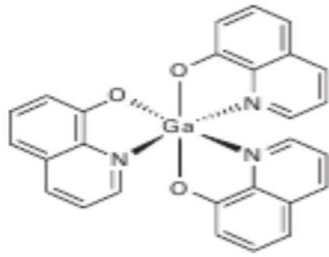
Фармакологияда цисплатин⁵ деб номланган цис-

⁵ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 775 бет.

диамминдихлорплатина(II) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ кучли онкологик препарат бўлиб тухумдон ракини ва тухумдон шишини метастазаларини, остеоген ракини, саркомани, сут беги ракини ва бошқа касалликларни даволашда кенг қўлланилмоқда. Шиш хужайраларида цисплатин ДНК молекуласи билан боғланиб, унинг ривожланишини (репликациясини) тўхтатади. Лекин комплекснинг тран-изомери умуман шишга қарши фаолликни кўрсатмайди. Висмут бирикмаларини гастрит ва пептик яраларни даволашда қўлланилади. Олтиннинг бирикмалари артритларни даволашда препаратлар сифатида ишлатилади. Олтин бирикмалари билан даволаш усулининг номи хризиотерапиядир. Галий нитрат кальцийнинг суюклардан ювилиб чиқиб кетишини олдини олади.

1A10).





Гадолийнинг комплекс бирикмаси магнит тамографиясида қўлланилади, бу усул эса тиббиёт диагностикасида ҳозирги кунда муҳим ўрин эгаллаган.⁶

Селен. Одам организмидаги содир бўладиган физиологик жараёнларда селеннинг ўрни катта. Хитой олимлари томонидан одам организмида селен етишмовчилиги кардиомиопатия касаллигини келтириб чиқариши аниқланган. Бу касалликка аритмия, юракнинг катталашishi, миокарднинг фаол некрозлари ва юрак иши етишмовчилиги хосдир.

Қон зардобида селен миқдори кам бўлган одамларда рак касаллигига чалиниш хавфи мавжуд. Селенга бўлган суткалик эҳтиёж оптимал миқдори 8-15 мгни ташкил қилади. Селеннинг озиқ манбаи денгиз маҳсулотлари, буйрак, жигар, гўшт ва саримсоқ ҳисобланади.

Таркибида металл иони бўлган ноорганик ва координацион бирикмалар қимизоқ препаратлар сифатида ҳам қўлланилади ёки бундай препаратларни таркибига қиради. Аччиқ тошларнинг сувли эритмалари қимизоқ моддалар сифатида кўзни, терини чайқаб ювишда ва бошқа мақсадларда қўлланилади.

⁶ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 776-бет.

Назорат саволлари:

1. Ҳаётий зарур элементларга нималар киради?
2. Металларнинг синергизми ва антагонизми нималарда намоён бўлади?
3. Организмдаги металларнинг синфланиши қайндай?
4. Металлоферментлар қайси синфга киради?
5. Нима учун марганец магнийга нисбатан кам миқдорда нуклеотидларни фарқлай олади?
6. Комплекс бирикмаларнинг биологик роли қандай жараёнларда намоён бўлади?
7. Қандай биокомплекслар медицинада қўлланилади?
8. Ўсимликлар кассаликларини даволашда ишлатиладиган бирикмаларга нималар киради?
9. Асл металлоферментлар билан комплекс металлоферментлар ўртасидаги фарқ нимада?

КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРДА КИМЁВИЙ БОҒНИНГ ТАБИАТИ, МАРКАЗИЙ ИОННИНГ ЛИГАНДЛАР БИЛАН ЭЛЕКТРОСТАТИК ВА КОВАЛЕНТ ТАЪСИРЛАШИШИ.

РЕЖА:

- 1.1. Комплекс бирикмалар тўғрисидаги тушунча.
- 1.2. Вернер назарияси.
- 1.3. Комплекс ҳосил қилувчи лигандлар.
- 1.4. Кристалл майдон назарияси.

Таянч иборалар: *координацион бирикма, металл, лиганд, комплекс ион, молекула, координацион сон, амбидентат лиганд, октаэдрик майдон, спектрокимёвий қатор, кучли майдон, кучсиз майдон.*

1. Комплекс бирикмалар тўғрисидаги тушунча.

Металларнинг комплекслари шундай бирикмаларки, уларнинг молекуласи марказий атомга эга бўлиб, уни бир неча ион ёхуд молекулалар, яъни лигандлар қуршаб туради ҳамда улар ноорганик кимёда муҳим ўрин тутади ва алоҳида ўринни 3d-элементлар кимёсида эгаллайдилар⁷.

Комплекс бирикма ҳатто эритмаларда ҳам ўзининг ички сферасини сақлаб қолишга интилади, ионларга кам диссоциланади.

d-Металлар кимёсида комплекс деган термин марказий атом ёки металл иони лигандлар билан қуршалган маънони англатади. Лиганд бу комплексга боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуд бўла оладиган ион ёки молекуладир. Комплексга мисол сифатида $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ни келтириш мумкин.

⁷D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010.199-бет.

Биринчи бўлиб ушбу комплексни Тассэр 1798 йилда ҳосил қилган. Бунда Co^{3+} иони олтига NH_3 лигандлари билан куршалган. Нейтрал комплекс ёки локал биттагина комплекс ион тутган ионли бирикмани белгилаш учун координацион бирикма деган термин ишлатилади. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ ва $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ лар координацион бирикмалардир. Комплекс бу Льюис кислотаси (металлнинг марказий атоми) ва Льюис асос(лиганд)ларидир.

Комплексдаги марказий атом билан Льюис асосидаги боғ ҳосил қилувчи атом донор атом дейилади, чунки у боғ ҳосил бўлишидаги электронларнинг донори ҳисобланади.

1.1. Вернер назарияси.

1.2. Металл комплексларининг геометрик тузилишининг асосий тамойиллари швейцариялик олим Альфред Вернер (1866 – 1919) томонидан аниқланган.⁸

Вернер назариясининг асосий ҳолатлари:

1) Кўпчилик элементлар ўзларининг асосий валентликларидан ташқари кўшимча валентликлар ҳам намоён қиладилар;

2) Ҳар қайси элемент ўзининг асосий ва кўшимча валентликларини тўйинтиришга интилади;

3) Марказий атомнинг кўшимча валентликлари фазода маълум йўналишга эга бўлади. (Мисоллар: калий гексахлоро $\text{Pt}(\text{IV})$ тузи ва ҳоказо).

Кўшимча валентликлар ҳозирги вақтдаги марказий атомнинг координацион сони тушунчасига тўғри келади ва унга тенг бўлади. Асосий валентлик тушунчаси эса марказий атомнинг оксидланиш даражасига тенг.

Комплекс ионининг зарядига қараб комплекс бирикмалар катионли, анионли ёки нейтрал комплексларга бўлинади.

⁸D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010, 199-бет.

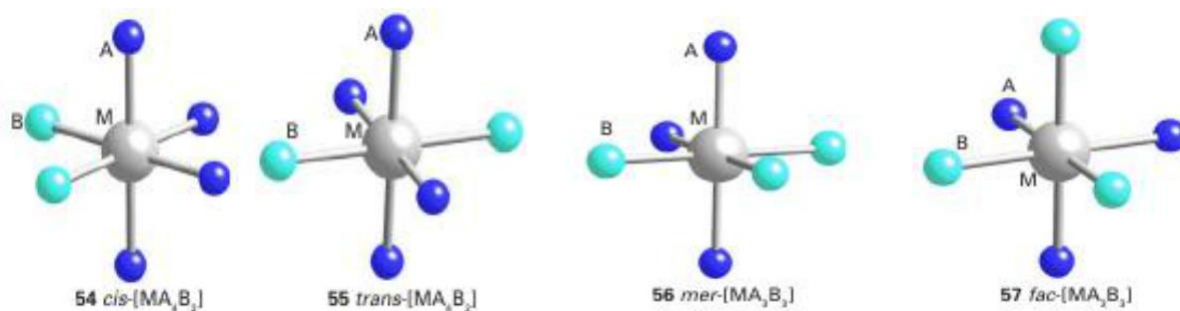
Умуман, айна элементнинг координацион сони элементнинг оксидланиш даражасига, лигандлар эритмасининг концентрациясига ва марказий ион радиусининг лиганд радиусига бўлган нисбатига боғлиқ бўлади ва марказий атомнинг лигандлар билан ҳосил қилган σ -боғлар сонига тенг бўлади.⁹

Магнуснинг кўрсатишига мувофиқ, агар $R_M/R_L \leq 0,155$ бўлса, координацион сон 2-га, 0,155 - 0,255 – 3 га, 0,255 - 0,424 - 4га, 0,424 - 0,732 – 6 га, 0,732 - 1,37 – 8 га тенг бўлади. Марказий атом билан лигандлар комплекснинг ички сферасини ташкил қилади. Буларнинг орасида ковалент боғ мавжуд бўлади. Комплекс иони ионларга кам диссоциланади. Ташқи сферадаги ионларни сони комплекс ионининг заряди билан аниқланади. Ташқи сферадаги заррачалар ички сфера билан ионли боғланган бўлади ва эритмада тўла диссоциланади.

Вернер лиганднинг координацион сифими деган тушунчани киритди - айна лиганд комплекснинг ички сферасида марказий ион атрофида неча жойни банд қилса, бу сон шу лиганднинг координацион сифими деб аталади. (Мисоллар - аммиак, этилендиамин ва ҳк.).

Вернер комплекс бирикмалар тузилишини уларни назарий асосда топилган изомерлари сонини текшириш усули билан аниқлаш мумкинлигини кўрсатган (Мисоллар - $[MA_4B_2]$ ва $[MA_3B_3]$).

⁹D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 204-бет.



Вернер фаолият юритган вақтда комплексларнинг тузилишини фақатгина чўктириш реакциялари ҳамда улар эритмаларининг электр ўтказувчанлигини ўлчаш орқали аниқлаш мумкин эди. Ҳозирги вақтда комплексларнинг таркиби ва тузилишини аниқлашда ҳар хил физик усулар ишлатилади.¹⁰

Электр ўтказувчанлик усулидан фойдаланиб комплекс бирикмаларининг ички сферасида қайси ион туришини билиш ва унинг зарядини аниқлаш мумкин. Вернер ва Миолати катион комплекс таркибига кетма-кет анионлар киритиш йўли билан катион комплексдан анион комплексларга ўтилганида эритмани молекуляр электр ўтказувчанлиги μ нинг қиймати, аввал, қарийб нолга қадар пасайиб, сўнг ортишини мисолларда кўрсатдилар ва ҳосил бўлган қатор Вернер-Миолати қатори номини олди. **Вернер-Миолати қатори** - турли сондаги ионларга дисоциланганлиги туфайли ҳар хил моляр электрўтказувчанликка эга бўлган комплекс бирикмалар эритмаларининг қатори. (μ -к.V.1000, к-солиштирма, яъни 1 см^3 эритманинг) электр ўтказувчанлиги; V-таркибида 1 моль эриган модда бўлган эритма ҳажми (1 жадвал).

¹⁰ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 212-бет.

1 жадвал. Платина комплекслари эритмаларидаги μ қийматининг ўзгариши

Комплекслар	Ионлар сони	μ , $\text{ом}^{-1}\text{см}^2$
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$	5	523
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$	4	404
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$	3	224
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$	2	97
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$	0	0
$\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_5]$	2	109
$\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$	3	256

Шундай қилиб, Вернер назарияси комплексларни тўғри тушинишга ёрдам берадиган классик назариядир.

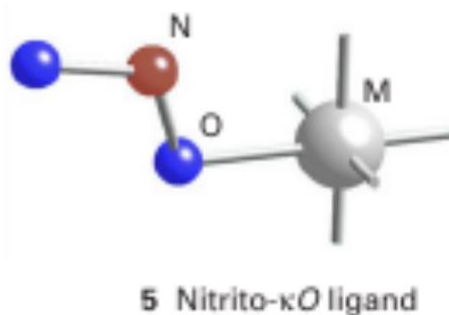
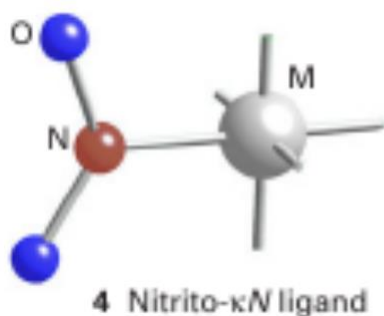
3. Комплекс ҳосил қилувчи лигандлар.

2 Жадвалда баъзи типик лигандлар келтирилган. Бу лигандларнинг айримларида битта электронлар донори мавжуд, шу битта нуқта орқали металлга боғланади; бундай лигандлар монодентат (лотинчадан “бир тишли”) лиганд дейилади. Таркибида биттадан ортиқ боғланиш нуқтаси бўлган лигандлар полидентант лигандлар дейилади, яъни иккита боғланишлилари бидентант, учтаси учдентатн ва ҳ.к.¹¹

¹¹ D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 200-бет

Амбидентат лигандлар ҳам мавжуд. Уларнинг таркибида биттадан ортик донорлик хусусиятига эга бўлган атомлар бўлади. Мисол тариқасида тиоцианат -NCS^- ионини олиш мумкин. Ушбу ион металл атомига азот атоми орқали бирикиб изотиоцианат-N-ли комплексларни ҳосил қилиши мумкин, ёки олтингугурт атом орқали боғланиб тиоцианат-S-ли комплексларни ҳосил қилиши мумкин.

Амбидентант лигандларга мисол қилиб -NO_2 ни олиш мумкин. -NO_2 сифатида бирикиш натижасида нитро-комплексларни, ONO- сифатида бирикиш натижасида нитрито комплексларни ҳосил қилиши мумкин.¹²



Полидентат лигандлар хелатларни ҳосил қилиши мумкин. Металл атомини лиганд қуршовга олиб ҳалқаларни ҳосил бўлиши орқали хелатлар вужудга келади. Мисол сифатида этилендиамин лигандини келтириш мумкин.



¹² D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 202 бет.

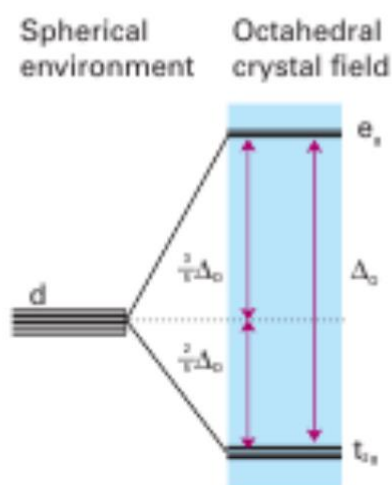
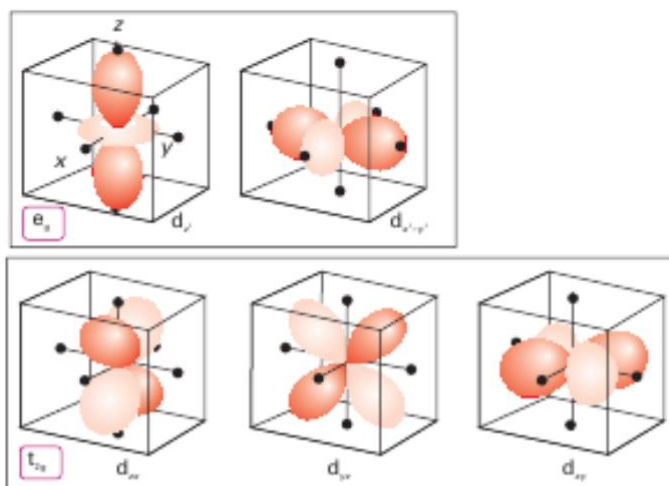
4. Кристалл майдон назарияси.

Кристалл майдон назарияси (КМН) физик олимлар Бете ва Ван-Флек 1930 й. таклиф қилган бўлсалар-да, фақат 1951 йилдан бошлаб кимёда қўлланилди. КМН марказий ионнинг d-орбиталларига лигандлар таъсирини ҳисобга олади.

Эркин атом ёки эркин ионнинг d-орбиталдаги 5 та ҳолат бир-биридан энергия жиҳатидан ҳеч фарқ қилмайди (бундай орбиталлар айнаган орбиталлар дейилади), фақат улар бошқа-бошқа томонларга йўналган бўлади. Марказий ионга лигандлар яқинлашуви билан d-орбиталдаги электронларнинг энергетик ҳолатлари ўзгаради, марказий ионнинг d-электрон булутлари билан манфий лигандлар орасида ўзаро электростатик қаршилик кучи вужудга келади. Бу куч d-электронларнинг энергиясини оширади, яъни d-орбитал кўзгалади. Лекин комплексда ҳамма лигандлар ионда бирдек узоқликда жойлашган эмас. Октаэдрик комплексларда $d_{x^2-y^2}$ ва d_{z^2} -орбиталларнинг булутлари лигандлар томон йўналган бўлади ва лигандларга яқинроқ жойлашади; d_{xy} , d_{zy} , d_{xz} - орбиталларнинг булутлари эса - лигандлараро фазога йўналган бўлади. Шу сабабли, лигандлар бу орбиталларга камроқ таъсир кўрсатади. Натижада d-орбиталларнинг бирмунча кўзгалаган иккита янги энергетик ҳолатга ажралиб кетади. Юқори энергетик ҳолатга кўтарилган $d_{x^2-y^2}$ ва d_{z^2} -орбиталларни eg, паст энергетик ҳолатдаги d_{xy} , d_{zy} , d_{xz} - орбиталларни t_{2g} билан ишораланади.¹³

Шундай қилиб, КМН кўра d-электрон булутлари лигандлар банд этган жойларни банд қилмасликка интилади. Октаэрик майдондаги t_{2g} ва eg орбиталларнинг энергиялари орасидаги айирмани Δ (ёки $10Dq$) билан белгиланади.

¹³D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 474-бет.



Δ қиймати марказий атом ва лигандлар табиатига боғлиқ. Кучли майдон мавжуд қиладиган лигандлар катта Δ беради. Δ қийматига оид лигандлар қуйидаги қаторда (спектрскимөвий қатори) жойлашади:

CO, CN ⁻ >NO ₂ > σ -донорлар, π -акцепторлар	en>NH ₃ >SCN ⁻ > σ -донорлар	H ₂ O>OH ⁻ >F ⁻ Cl ⁻ > Br ⁻ >I ⁻ σ, π -донорлар; σ, π -донорлар, кучсиз π -акц
кучли майдон	ўртача кучли майдон	кучсиз майдон

Лигандларни ушбу қаторда жойланиши марказий атомлар ва уларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан ўзгариши мумкин.

Кучли майдон ҳосил қиладиган лигандлар таъсирида якка электронлар жуфтлашиб қолади. Бунда паст спинли комплекслар ҳосил бўлади ($P < \Delta$). Агар жуфтланиш энергияси $P > \Delta$ дан катта бўлса ($P > \Delta$) электронлар якка ҳолда орбиталларда жойлашади (Хунд қоидасига оид); бундай вазиятда юқориспинли комплекс ҳосил бўлади.¹⁴

Тетраэдрик ва текис квадратли комплексларда айниган орбиталларнинг энергетик ҳолатда парчаланиши бошқа йўналишда бўлади.

КМН комплексларнинг барқарорлигини лигандларнинг кристалл майдон таъсирини ҳисобига асосланиб тушунтиради. Октаэдрик комплексларда t_{2g} -орбиталнинг энергияси қўзғалган d -орбиталлар энергиясидан $0,4\Delta$ қадар кам; e_g -орбиталнинг энергияси эса қўзғалган d -орбиталлар энергиясига қараганда $0,6\Delta$ қадар ортиқдир. КМН мувофиқ t_{2g} ҳолатда турган электронлар комплекснинг барқарорлигини оширади, яъни ҳар бир электрон $0,4\Delta$ қадар энергияни камайтиради. Бунинг ҳисобига комплекснинг барқарорланиши d -электронли комплекснинг кристалл майдон таъсирида барқарорланиш энергиясига боғлиқ бўлади.

Назорат саволлари:

1. Вернернинг координацион назарияси.
2. $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ -комплексининг нур ютилиш тўлқин узунлиги λ_{max} 365 нм га тенг. Лигандларнинг кристалл майдони таъсирида энергетик даражасининг бўлиниш энергиясини аниқланг.
3. Нима учун $\text{Cu}(\text{I})$ ва $\text{Al}(\text{III})$ металл ионларининг комплекслари рангсиз?

¹⁴D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 476-бет.

4. Тушунтиринг, нима учун мўл лигандли бўлган эритмада ҳам барча кумуш (Ag) комплекслари яхши эрийдиган сульфидлар таъсирида осонлик билан парчаланиши мумкин?

5. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ - комплекснинг нур ютилиш тўлқин узунлиги λ_{max} 304 нм га тенг. Лигандларнинг кристалл майдони таъсирида энергетик даражасининг бўлиниш энергиясини аниқланг.

6. Бир хил миқдорли MeA_2B_4 (A ва B монодентантли лигандлар) формулали бўлган координацион бирикмалар ҳар хил сонли (2 та 3 та) геометрик изомерлар ташкил қилади; улардан қайси бири октаэдрик ва қайси бири тригонал призма шакллари тузади.

7. Комплекс ҳосил қилувчи ионнинг координацион сони доим бир хил бўла оладими? Мисоллар келтиринг.

8. Қуйидаги бирикмаларни координацион формулалари ва номларини ёзинг ва нимага асосланиб комплекс марказий атомини танлаганингизни кўрсатинг: $2\text{KNO}_3 \cdot \text{Co}(\text{NO}_2)_3 \cdot \text{NH}_3$; $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{VCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $2\text{Cr}(\text{SCN})_3 \cdot \text{Ca}(\text{SCN})_2 \cdot 4\text{NH}_3$ $\text{PtCl}_4 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{KCl}$;

9. Вернер-Миолати қаторини тузинг.

10. Қандай элеменлар атоми ёки ионлари комплекс тузувчи бўла олади?

11. Қуйидаги заррачалардан Cr (III) ни барча координацион сони олтига тенг бўлган комплекс бирикмаларни тузинг ва номланг: Cr^{3+} , H_2O , Na^+ , OH^- .

12. Қандай атомлар ёки атомлар гуруҳчалари боғловчи кўприк ҳолда кўп ядроли комплексларда ишлатилади? Мисоллар келтиринг.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1 - амалий машғулот.

МЕТАЛЛ ИОНЛАРИНИНГ БИОЛОГИК РОЛИ (4-соат)

1-амалий машғулот. Бирикмаларнинг кимёвий ва биологик фаоллиги ўртасидаги боғлиқлик, ионларининг ўлчамлари, терапевтик таъсирининг механизми, захарлилиги, электрон тузилиши, блоклардаги элементларни жонли организмда тақсимланиши. Баъзи металл бирикмаларининг ҳар хил касалликларни даволашдаги аҳамияти. (4 соат).

Амалий машғулот мақсади-олинган билимларни тугри анализ қилиш ва амалиётда қўллашни урганиш.

2. Саволлар

2.1 Камқонлик касаллигини даволашда яни қондаги гемоглабин миқдорини камайишида темир моддаси аниқроқ қилиб айтганда темир 2 сульфати препаратлари қолланилган бази ҳолларда эса кукун холидаги қайтарилган темирдан фойдаланилади.

Маълум булишича камқонликнинг яна бир қадимий даволаш усулидан бири бу «темир» олма: олма ичига (Антон олмаси) га бир нечта михни киргизиб бир сутка давомида ушланади. Сунг михни суғириб олиб олма йейилади. Кимё нуктаи назаридан сиз қандай қилиб ушбу жараённи тушунтириб беришингиз мумкин.

2.2. Нима сабабдан хитойликлар нонни ёғ билан йейишмайди?

2.3. Нима учун японлар узок умр куришади? Хитойликларнинг фикрича, нон ва ёғдаги оксил инсон ҳаёти учун хавфлидир

2.4. Нима сабабдан куна қабиласидаги хиндулар касал булишмайди?

2.5. Топшириқ. Организмни йодга (800 мг) туйинтириш учун кунига канча миқдорда неча грамм инсон денгиз карамидан истемол қилиши керак. 100 г денгиз карами таркибида 250 мг йод мавжуд.

2.6. Агар элементларнинг масса улуши C - 40,0 %; H - 6,6 %; O - 53,4%; $M_2 = 180$ булса фруктоза углеводининг молекуляр формуласини аниқланг.

3. Амалий машғулот утқишида қулланиладиган маълумотлар:

3.1. Оз миқдорда кундалик йод истемол қилиш организмни қалқонсимон без касаллигини олдини олишда ёрдам беради. Денгиз карами ва денгиз губкаси йод миқдориға бой. Шунинг учун Хитойликлар ва Японияликлар илгаридан қалқонсимон без касаллигини денгиз губкасининг кули билан даволашади.

3.2. Озиқ-овқат ва соғлиқ ўзаро узвий боғлиқ. Бунга мисол қилиб инсон умрининг давомийлиги айнан озиқ-овқат рационига боғлиқ бўлишини келтириш мумкин. Хитойликлар ёғни нон билан йейишмайди. Таркибида бир –бирига мос келмайдиган оқсил углевод ва ёғ бўлган таомлар организм билан ёмон узлаштирилади.

3.3. Японияликлар узок умр куришининг яна бир сабаби бу денгиз махсулотларини таомларига қулланилишидадир. Улар таркибидаги ёғлар туйинмаган хисобланади. Бу ёғлар таркибига куп миқдордаги алмашинмайдиган кислоталар ва ёғда эрувчи витаминларни киради. Ушбу икки модда , инсон организмни тетик туришида ва умр куришида озиқ-овқат рационинг мухим қисмидан бири хисобланади.

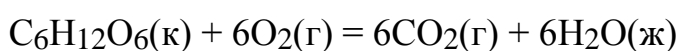
3.4. Панама қирғогидан узок булмаган, Сан-Блас оролида яшовчи куна қабиласи хиндулари кунига 3-5 қошиқ эри-катехинга бой бўлган какаони истъемол қилишади. Шунинг учун уларда юқори артериал қон босим ва бошқа юрак-қон касалликлари кузатилмайди. Айнан какао таркибидаги эпикатехин–флавоноид, доимий қабул қилинганда юрак-қон системасини яхшилади.

4. Вазиятли машқлар

Вазиятли машқ 1. Бемор куригидан маълум булишича қон плазмасидаги рН миқдори 7,2 га тенг. Нормал ҳолатда булмаган рН миқдори қандай касалликларга олиб келиши мумкин ва бу паталогияни олдини олиш мумкинми?

- а) Нормал ҳолатда булмаган рН миқдори ацидозга олиб келадими?
- б) Нормал ҳолатда булмаган рН миқдори алкалозга олиб келадими?
- в) Ушбу рН миқдорини 0,9% ли NaCl эритмаси билан қайта тикласа буладими?
- г) Нормал ҳолатда булмаган рН миқдори ни NaHCO₃ эритмасини қабул қилган ҳолда ликвидация қилса буладими?
- д) Нормал ҳолатда булмаган рН миқдори ни NH₄Cl эритмасини қабул қилган ҳолда ликвидация қилса буладими?

Вазиятли машқ 2. Қадди қоматини сақлаётган айол таркиби 180 г глюкозадан ташкил топган тортни еб қуйипти, Қанча вақт давомида ортиқча вазни кетқизиш учун айол кир ювиши керак (энергия сарфланиши 543 кДж/ч), Глюкозани организмда тулиқ оксидланишини қуйидаги тенглама орқали ҳисобланади бу



$$\Delta H^0_{обр} (C_6H_{12}O_6) = - 1273 \text{кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{обр} (CO_2) = - 394 \text{кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{обр} (H_2O) = - 286 \text{кДж/моль}.$$

- а) термохимёвий жараёнлар қайси қонун асосида?
- б) глюкозанинг оксидланиш жараёни экзотермик ҳисобланадими?
- в) глюкозанинг оксидланиш жараёни эндотермик ҳисобланадими?
- г) глюкоза оксидланишининг энтальпияси неччига тенг?

д) бемор канча вақтини кир ювишга сарфлаши?

Вазиятли машқ 3. Тиш ўқимасининг ноорганик асоси гидроксиапатитдир:

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Фторли тиш пасталарининг ишлатилиши нимага

асосланган ?

а) сўлак рН нинг узгаришига.

б) кальций фторидинингт хосил бўлишига CaF_2 .

в) сўлакнинг осмотик босимининг

г) осмоснинг ўзгаришига.

д) гидроксиапатитга нисбатан кам эрийдиган , фторапатитнинг асосида.

Вазиятли машқ 4. Лабораторияда янги дори ишлаб чиқарилди. Унинг

яроқлийлик муддати 3 йилни ташкил қилиши лозим $T = 20^{\circ}\text{C}$. Дори

воситасини тиббиёт амалиётида тезроқ қўллаш мақсадида тезлаштирилган

сақлаш усулидан фойдаланилди. Агар тезлик температура коэффициентини γ

$= 2$ бўлса яроқлийлик муддати қанча вақтга чўзилади

а) тезлаштирилган сақлаш усули нимага асосланган? б)

Вант-Гоффа қондасининг математик шаклини ёзинг?

в) 30°C да қанча вақт давомида дори воситасини сақлаш мумкин? г)

40°C да қанча вақт давомида дори воситасини сақлаш мумкин? д)

50°C да қанча вақт давомида дори воситасини сақлаш мумкин?

2 - амалий машғулот.

КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРДА КИМЁВИЙ БОҒНИНГ ТАБИАТИ, МАРКАЗИЙ ИОННИНГ ЛИГАНДЛАР БИЛАН ЭЛЕКТРОСТАТИК ВА КОВАЛЕНТ ТАЪСИРЛАШИШИ (2 соат).

Ишдан мақсад: Қаттиқ моддаларнинг ИҚ спектрларини ўлчаш учун бир қанча усуллар мавжуд. Уларнинг орасида кенг тарқалганларидан бири паста усулидир. Бу усул, нисбатан оддий ва етарли даражада ишончли

бўлиб, уни исталган қаттиқ модданинг ИҚ спектрини олиш учун қўллаш мумкин.

Паста усулида модданинг минерал ёғдаги суспензияси тайёрланади. Табиийки, минерал ёғнинг ўзи тадқиқ қилинаётган ИҚ соҳада ютилиш полосаларига эга бўлмаслиги керак. Суспензия тайёрлаш учун одатда, вазелин ёғи ишлатилади Вазелин ёғи спектрнинг катта соҳасида (3100 - 5000 см^{-1} , 1500 - 2700 см^{-1} , 700 - 1300 см^{-1}) ИҚ нурлар учун тиниқдир.

Ишни бажариш тартиби:

7. Спектрофотометрни полистирол плёнкаси орқали даражалаб олинг.
8. Суспензия тайёрланг (тадқиқ қилинаётган модданинг 50 граммини майдалаб, 5 томчи вазелин ёғи билан яхшилаб аралаштиринг).
9. Йиғма кювета ойналаридан бирининг юзасига юпқа суспензия катламини суртинг ва устига иккинчи ойнани қўйиб, ушлагичга маҳкамлаб, уни спектрофотометрнинг ишчи каналига ўрнатинг.
10. Йиғма кювета ойналари орасига бир неча томчи вазелин ёғи томизиб, уни таққослаш каналига ўрнатинг.
11. Тадқиқ қилинаётган намунанинг ИҚ спектрини кенг ораликда ёзинг.
12. Китобнинг илова қисмидаги тегишли жадвалда келтирилган маълумотлардан фойдаланиб, интенсив ютилиш полосаларининг қайси гуруҳларга тегишли эканлигини аниқланг.

Инфрақизил ютилиш спектрларини ўлчайдиган асбоблар.

ИКС-29 инфрақизил спектрофотометрнинг тузилиши ва ишлаш принципи.

ИКС-29 инфрақизил спектрофотометри турли моддаларнинг ютилиш спектрларини қайд қилишга ва уларнинг ўтказиш коэффициентини спектрнинг 4200 дан 400 см^{-1} ораликда ўлчашга мўлжалланган. Спектр,

Ўтказиш коэффициенти фоизларда, тўлқин узунлиги см^{-1} ларда даражаланган махсус қоғозга перо орқали қайд қилинади.

Спектрофотометрнинг баъзи техник катталиклари.

Қайд қилинадиган спектр оралиғи, см^{-1} ----- 4200 дан 400 гача.

Монохроматори бир нурли автоколлимацион схема асосида қурилган.

нисбий тирқиши ----- 1:6,28

Коллиматор - параболоид шаклидаги ойна

қорачиғи, мм ----- 43x50

фокус масофаси, мм ----- 278

Дисперсияловчи элементлари 1 мм да 150 та ўйик (штрих) (спектрнинг 4200 - 1200 см^{-1} оралиғи учун) ва 1 мм да 50 та ўйик бўлган (91400 - 400 см^{-1} оралиқ учун) иккита дифракцион панжара.

Спектрга ёйиш тўлқин сонлари бўйича текис амалга оширилади.

Тўлқин сони 1200 см^{-1} бўлганда панжаралар алмашади.

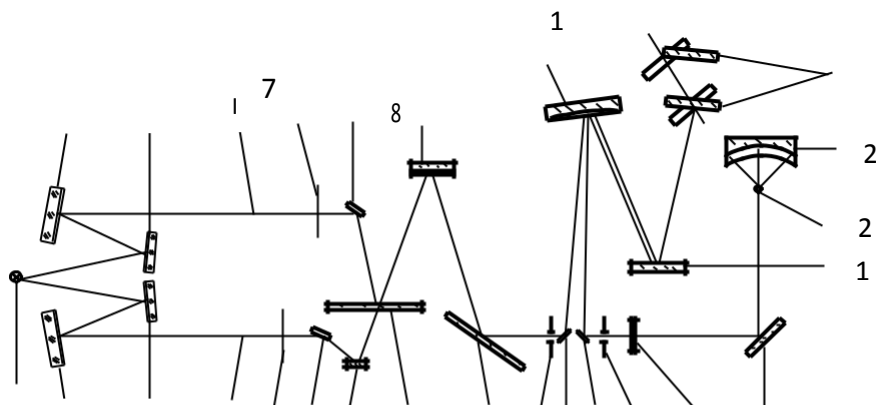
Спектрофотометрнинг спектрнинг 1000 см^{-1} атрофида тўлқин сонлари шкаласи бўйича қўядиган хатоси, см^{-1} ----- ± 1

Ўтказиш коэффициенти шкаласи бўйича 10 - 100% оралиқда қўядиган хатоси, % ----- ± 1

Спектрофотометрнинг спектрнинг 1122 см^{-1} қисмидаги ажратиб кўрсата олиш қобилияти ----- 850 дан кам эмас.

Инфрақизил нурлар манбаи ----- карбид кремнийли глобар

Инфрақизил нурларни қабул қилгич ----- висмутли болометр



Расм. ИКС-29 инфрақизил спектрофотометрнинг оптик схемаси. 1 - инфрақизил нурлар манбаи-глобар; 2, 3, 4 ва 5 – ёруғлик йўлини ўзгартирувчи сферик кўзгулар; 6 - компенсацияловчи фотометрик пона; 7 - фотометрик пона; 8, 9, 10, 13, 15, 17, 19 ва 21 - бурувчи ясси кўзгулар; 11 -

Спектрофотометрнинг икки нурли схема бўйича ишлаши оптик ноль усулига асосланган. Ёруғлик манбаидан чиқаётган нурлар кўзгулар орқали иккита даста шаклида асбобнинг кювета бўлмасига йўналтирилади. Дасталардан бирининг йўлига тадқиқ қилинаётган намуна солинган кювета, иккинчисининг йўлига фотометрик пона ва солиштириладиган намуна (эритувчи) тўлдирилган кювета ўрнатилади. Иккала ёруғлик дастаси ҳам бир хил фотометрик хоссага эга. Иккала даста ҳам кўзгули модуляторга йўналтирилади. Модулятор дасталарни навбат билан монохроматорга ўтказди.

Спектрофотометрнинг оптик схемаси расмда кўрсатилган. Намуналар томонидан иккала дастанинг нурлари ҳам ютилмаганда болометрга бир хил интенсивликка эга бўлган ёруғлик оқимлари тушади ва сигнал бўлмайди. Нурлардан бири ютиляётган бўлса, болометрга ҳар хил интенсивликка эга бўлган ёруғлик оқимлари келиб тушади. Бунинг натижасида эса частотаси модуляторнинг айланиш частотасига (12,5 Гц) тенг бўлган ўзгарувчан сигнал ҳосил бўлади. Бу сигнал кучайтирилиб, қайта ўзгартирилгандан сўнг электродвигателнинг чулғамига узатилади. У эса, ўз навбатида, ёруғлик

оқимларининг интенсивликлари орасида ҳосил бўлган фарқни то нолгача камайтириш учун фотометрик понани силжитади. Оптик ноль усулининг номи ҳам шундан келиб чиққан.

Фотометрик пона перо билан боғланган. Шунинг учун пона силжиганда перо ҳам унга мос ҳаракат қилиб махсус қоғозга намунанинг спектрини ёзади.

Нурланиш манбаи 1 дан келаётган ёруғлик 2, 3, 4, 5 сферик кўзгулар ёрдамида I ва II дасталарга ажратилади. Компенсацияловчи 6 ва 7 фотометрик поналар ўрнатилган текисликка ёруғлик манбаининг 1,85 марта катталаштирилган тасвири туширилади. 8, 9, 10 кўзгулардан ва 11 модуляторнинг ойналанган юзасидан қайтган ёруғлик 12 сферик кўзгуга йўналтирилади.

Навбат билан олди тўсиладиган ёруғлик дасталари 12 ва 13 кўзгулар орқали 14 кириш тирқишига йўналтирилиб, унинг текислигига фокусланади. Сферик 12 ва 13 ясси кўзгулар ёруғлик манбаининг 1,42 марта катталаштирилган тасвирини монохроматорнинг кириш тирқишига туширади. Ёруғлик 14 кириш тирқишидан ўтгандан кейин 15 ясси кўзгу орқали парабола шаклидаги 16 объективга йўналтирилади. Бу объективнинг фокал текислигига кириш ва чиқиш тирқишлари ўрнатилган. Объективдан қайтган нурлар параллел даста шаклида 17 ясси кўзгуга тушади. Кўзгу эса бу нурларни тўлқин узунликлари бўйича спектрга ёйиш учун 18 дифракцион панжараларнинг бирига йўналтиради.

Дифракцияланган нур яна 17 ясси кўзгуга ва ундан қайтиб 19 кўзгу ёрдамида кириш тирқишининг тасвирини 20 чиқиш тирқишининг текислигига туширувчи 16 объективга тушади. Чиқиш тирқишидан ўтган нур 21 ясси кўзгу орқали эллипс шаклидаги 22 кўзгуга тушади, у эса ўз навбатида чиқиш тирқишининг тасвирини 0,125 марта кичрайтириб нурни 23 болометрнинг ёруғлик қабул қилувчи юзасига туширади.

Спектрофотометрда ҳар хил доимийликка эга бўлган иккита дифракцион панжара (нухаси) ишлатилади. Биринчи панжара (1 мм да 150 та ўйиқ бор) 4200 дан 1200 см^{-1} гача бўлган оралиқда ишлайди ва 2800 см^{-1} тўлқин сонида энергиянинг максимал концентрациясига эга. Иккинчи панжара (1 мм да 50 та ўйиқ бор) 1400 дан то 400 см^{-1} гача бўлган оралиқда ишлайди ва 800 см^{-1} да энергиянинг максимал концентрациясига эга.

Биринчи тартибли спектрнинг устига тушадиган юқори тартибли спектрларни кесиб қолиш, чиқиш тирқишининг орқа томонига ўрнатилган бешта 24 интерференцион филтрлар томонидан амалга оширилади.

Интерференцион филтрларнинг ишлаш оралиғи жадвалда келтирилган.

Жадвал. Интерференцион филтрларни ишлаш оралиғи

Филтрнинг номери	Ишлаш оралиғи, см^{-1}
1	4200 - 3000
2	3000 - 1880
3	1880 - 1060
4	1060 - 640
5	640 - 400

Халақит берувчи ёруғликни камайтириш учун спектрофотометрнинг 13 кўзгуси алмашадиган қилинган; 4200 дан 1136 см^{-1} оралиқда юзаси алюминий билан қопланган, 1136 дан то 635 см^{-1} гача бўлган оралиқда ялтирамайдиган хира кўзгулар, 635 дан то 400 см^{-1} оралиқдаги нурлар учун литий фтордан тайёрланган пластинка ишлатилади.

Дифракцион панжараларни, кайтарувчи ва интерференцион филтрларни спектрнинг белгиланган нуқталарида алмаштириш автоматик равишда амалга оширилади.

Монохроматорнинг кириш ва чиқиш тирқишлари симметрик бўлиб бир вақтда бир хил кенгликда 0.01 дан 4 мм гача очилади.

Спектрофотометрда тўлқин сонлари ёзилган шкалани экранга туширувчи қурилма бор.

3 амалий машғулот.

КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ (4 соат)

Координацион бирикмалар кимёси бўйича тажрибалар: Зарур асбоб ва реактивлар: штатив (пробиркалар билан). Горелка. Эритмалар: 0,5 н. никел сульфат; 0,5 н. оювчи натрий; 0,5 н. аммоний гидроксид; 0,05 н. ва 1 н. кумуш нитрат; 0,5 н. мис сульфат; 0,5 н. натрий тиосульфат; 0,5 н. висмут (III) нитрат; 0,5 н. калий ёдид; 0,5 н. темир (III) хлорид; 0,1 н. қизил қон тузи; 0,5 н. темир (II) сульфат; темир аммонийли аччиқтош; 0,5 н. барий хлорид; 0,1 н. натрий ёдид; 0,1 н. натрий сульфид; 0,1 н. сариқ қон тузи; 2 н. хлорид кислота; конс. кобальт хлорид, 25 % li аммиак. Штатив (пробиркалари билан), горелка, натрий нитрит, мис сим болакчалари, концентранган нитрат кислота, ёд кристалли, аммоний дихромат тузи, бензол. 1-тажриба. Комплекс катионли бирикмаларнинг олиниши. а) никел аммиакатини ҳосил қилиш.

Пробиркага 5-6 томчи никел сульфат эритмасидан солиб, устига суюлтирилган оювчи натрий эритмасидан чўкма ҳосил болгунча томчилаб томизинг ва аралашмани чайқатиб туринг. Ҳосил болган чўкманинг рангига эътибор бериб, реакциясини молекуляр ва ионли шаклда ёзинг. Чўкмани иккига бўлиб, бир қисмига чўкма эриб кетгунча аммоний гидроксид эритмасидан қўшинг. Ҳосил болган эритманинг рангини чўкма ранги билан таққосланг. Комплекс бирикмада Ni нинг координацион сони 6 эканлигини ҳисобга олиб, реакция тенгламасини ёзинг; б) кумуш аммиакини ҳосил қилиш. Пробиркага ош тузи эритмасидан 10-12 томчи солиб, устига чўкма тушгунча кумуш нитрат эритмасидан қўшинг. Реакция тенгламасини молекуляр ва ионли шаклда ёзинг. Ҳосил болган чўкма эриб кетгунча

аммиак эритмасидан қўшинг. Комплекс бирикмада Ag^+ нинг координацион сони 2 эканлигини ҳисобга олган ҳолда реакция тенгламасини ёзинг. Ҳосил болган эритма $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$ ни кейинги тажриба учун сақлаб қойинг; д) мис аммиакатини ҳосил қилиш. Пробиркага мис (II) сульфат эритмасидан 10-12 томчи солиб, устига ҳаво ранг чокма ҳосил болгунча аммиак эритмасидан томчилаб қошинг. Сонгра чокма эриб кетгунча NH_4OH эритмасидан қошинг. Чокманинг эриб кетишига ва ҳосил болган эритма рангига эътибор беринг. Ҳосил болган комплекс бирикмада Cu^{2+} нинг координацион сони 4 эканлигини ҳисобга олиб, чокманинг ҳосил болиши ва унинг эриш реакцияси тенгламаларини ёзинг.

Ишни бажариш тартиби:

1. Спектрофотометрнинг тегишли ёруғлик йўлига қалинлиги 25 мкм бўлган полистирол плёнкасини ўрнатинг.
2. Полистирол спектрини ёзинг ва унинг ютилиш полосаларини максимумига тўғри келувчи тўлқин сонларини ўлчанг ($\nu_{\text{ул чанган}}$).
3. Олинган спектрни эталон спектр билан солиштириб, ўхшаш полосаларни топинг. Полистиролнинг ИҚ спектрига тегишли маълумотлар илованинг 6.5. бўлимида берилган.
4. Эталон спектр полосасининг ҳақиқий қиймати ($\nu_{\text{эталон}}$) билан асбоб ўлчаган (кўрсатган) қийматлари ($\nu_{\text{ул чанган}}$) орасидаги боғланишни ифодаловчи даражалаш графигини чизинг.

Назорат саволлари:

1. Спектр нима?
2. Спектрофотометрлар қайси соҳада ишлайди?
3. ИК-спектр соҳасини
4. Атом-абсорбцион усулда фоннинг нурланиши ва ютиши нима? Улар анализга қандай аъсир кўрсатади? Бу таъсир қандай ҳисобга олинади?

5. Сифатий спектрал анализни қайси усул билан ўтказиш маъқул
 6. Спектрофотометрик анализ нимага асосланган?
 7. Рентгеноскопик анализ усуллари нимага асосланган? Хос рентген нурлари суствлаштирувчи нурлардан нимаси билан фарқланади? Уларнинг қандай имкониятлари бор?
 8. Спектрал буферлар, қўлланилиш соҳалари.
 9. Спектрофотометр асосий схемасини нима ташкил этади?
 10. Сифат ва миқдорий рентгеноспектрал анализ қандай бажарилади?
- Спектрофотометрик ва фотометрик анализ методлари.

КЎЧМА МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

Кўчма машғулот. Кимёвий элементларнинг тирик организмдаги миқдорига таъсир қилувчи омиллар. (4 соат).

Кўчма машғулотлар олий таълим муассасаларининг таянч кафедра лабораторияларида ташкил этилади. Ушбу лабораторияларда тингловчилар замонавий **бионоорганик кимёнинг** тадқиқот усуллари билан танишадилар, уларда ишлаш кўникмаларини шакллантирадилар. Олинган натижалардан бионоорганик кимёдаги комплекс бирикмалар ҳақида маълумотлар олишга кўникма ҳосил қиладилар.

V. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
electrodes	Электронларни берувчи ёки олувчи қурилма	Device that moves electrons into or out of a solution by conduction.
calibration	Аналитик сигнални концентрацияга тугри пропорционаллик графиги (Прямопропорциональная зависимость концентрации от различных аналитических сигналов)	the checking, adjusting, or systematic standardizing of the graduations of a quantitative measuring instrument.
anion	Манфий зарядга эга булган ион	Ions with a negative charge.
anode	Оксидланиш-қайтарилиш жараёнида мусбат зарядланган электрод булиб унга анионлар ҳаракат қилади	The electrode where electrons are lost (oxidized) in redox reactions
cations	Мусбат зарядга эга булган ион	Ion with a positive charge.
dissociation	Ионларга парчаланадиган	Breaking down of a compound into its components to form ions from an ionic substance.
electrochemical cell	Электронлар ҳаракати натижасида пайдо булган электр тоқи	Gives an electric current with a steady voltage as a result of an electron transfer reaction.
electrolysis	Электрокимёвий таъсирланиш натижасида кимёвий структурани узгариши	Changing the chemical structure of a compound using electrical energy.

<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>
<p>pH</p>	<p>Водород ионларини курсаткичи эритма муҳитини билдиради</p>	<p>Measures the acidity of a solution. It is the negative log of the concentration of the hydrogen ions in a substance.</p>

VI. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улўғ халқнинг иши ҳам улўғ, ҳаёти ёруғ ва келажак фаъолият 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-ҳуқуқий ҳужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси.–Т.Ўзбекистон, 2018
7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги ЎРҚ-637-сонли Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь

“2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.

16. 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 ПҚ-4805-сонли Қарори.

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

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

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 12 августдаги “Кимё ва биологияни йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4805-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

20. Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С., Саъдуллаев Б.У. Физикавий кимё. “Университет”, 2014, 436 б.

21. Акбаров Х.И., Сагдуллаев Б.У., Холиқов А.Ж. Физикавий кимё. “Университет”, 2019, 540 б.

22. Акбаров Х.И. Физикавий кимё курсидан семинарлар. Тошкент. 2018, 80 б.

23. Акбаров Х.И. Физикавий кимё фанидан лаборатория машғулоти. Тошкент, 2019, 96б .

24. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные технологии: педагогика и психология: монография. – Новосибирск:ИздательствоЦРНС,2015.–318с.

<http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>

25. 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.

26. Гулобод Қудратуллоҳ қизи, Р.Ишмухамедов, М.Нормухаммедова. Анъанавий ва ноанъанавий таълим. – Самарқанд: “Имом Бухорий халқаро илмий-тадқиқот маркази” нашриёти, 2019. 312 б.

27. Муслимов Н.А ва бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: «Высшая школа». 2019.

28. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг кўмагида. https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf

30. Томина Е.В. Модульная технология обучения химии в современном образовательном процессе: Учебно-методическое пособие 2018.

<http://bookzz.org/>

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

32. Тожимухаммедов Ҳ. С. Органик барикмаларнинг тузилиши ва реакцияга киришиш қобилияти. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.

33. Тожимухаммедов Ҳ. С. Нитрозофенолларнинг синтези ва хоссалари. Монография. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2020 й.

34. Турабов Н.Т., Сманова З.А., Кутлимуратова Н.Х. Аналитик кимё. // Тошкент 2019 й. 247 б.

35. Усмонов Б.Ш., Ҳабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртларида ўқув жараёнини кредит-модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.

36. Ибраймов А.Е. Масофавий ўқитишнинг дидактик тизими. Методик қўлланма/ тузувчи. А.Е. Ибраймов. – Тошкент: “Lesson press”, 2020. 112 бет.

37. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ўқув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 б.

38. 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

39. Золотов Ю.А. Аналитическая химия. Учебник для вузов. Кн. 1,2. - М.: Высшая школа. 2018. 615 с.

40. Шохидоятлов Ҳ.М., Хўжаниёзов Ҳ. Ў., Тожимухаммедов Ҳ.С. Органик кимё. Университетлар учун дарслик. Т., “Фан ва технология”. 2014

41. 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)

42. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.

43. David Spencer “Gateway”, Students book, Macmillan 2012.
44. Ckoog D.M. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks/Cole/ Cengage learning USA, 2014.
45. Mitchell H.Q., Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publiciations. 2015. 191.
46. Mitchell H.Q. “Traveller” B1, B2, MM Publiciations. 2015. 183.
47. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013.
48. English for Specific Purposes. All Oxford editions. 2010, 204.
49. Wolfgang Scharte. Basic Physical chemistry. Germany, 2014.
50. Christian G.D., Analytical chemictry University of Washington, USA, 2009.

IV. Интернет сайтлар

51. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
52. <http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси
53. <http://bimm.uz> – Олий таълим тизими педагог ва раҳбар кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази
54. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали Ziyonet
55. <http://natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси
56. www.chemnet.ru – химическая информационная сеть (Россия).
57. www.anchem.ru – Аналитическая химия и химический анализ. Портал химиков- аналитиков.
58. <http://www.chemspider.com/>– Химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании.
59. <http://www.natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси

