



Бош илмий-методик
марказ

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH MINTAQAVIY
MARKAZI



“BIONOORGANIK KIMYO” MODULI BO‘YICHA O‘QUV –USLUBIY MAJMUA

**M.F.Nishonov – FarDU
professori, t.f.n.**

2022

Modulning ishchi dasturi Oliy va oʻrta maxsus taʼlim vazirligining 2020 yil 7 dekabrda 648-sonli buyrugʻi bilan tasdiqlangan oʻquv dasturi va oʻquv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan va FarDU Ilmiy kengashining 2021 yil «30» dekabrda 5 - sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: **M.F.Nishonov** – FarDU professori, t.f.n.

Taqrizchi: **A.A.Ibragimov** – FarDU professori, k.f.d.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR.....	4
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI	18
III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	21
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI	43
V.GLOSSARIY.....	53
VI.ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	55

I. ISHCHI DASTUR

KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari va 2020 yil 12 avgustdagi “Kimyo va biologiya yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4805-sonli hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta’lim sohasi bo‘yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo‘yiladigan umumiy malaka talablari va o‘quv rejalari asosida shakllantirilgan bo‘lib, uning mazmuni kredit modul tizimi va o‘quv jarayonini tashkil etish, ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish, pedagogning kasbiy professionalligini oshirish, ta’lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish, maxsus maqsadlarga yo‘naltirilgan ingliz tili, mutaxassislik fanlar negizida ilmiy va amaliy tadqiqotlar, o‘quv jarayonini tashkil etishning zamonaviy uslublari bo‘yicha so‘nggi yutuqlar, pedagogning kreativ kompetentligini rivojlantirish, ta’lim jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida individuallashtirish, masofaviy ta’lim xizmatlarini rivojlantirish, vebinar, onlayn, «blended learning», «flipped classroom»

texnologiyalarini amaliyotga keng qo'llash bo'yicha tegishli bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiyalarni rivojlantirishga yo'naltirilgan.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo'nalishining o'ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin. Ushbu dasturda kimyoviy analizning zamonaviy jabhalaridagi yutuqlari bayon etilgan. Bugungi kunda oliy ta'lim muassasalarida ilmiy ishlarni eng zamonaviy darajada olib borish, talabalarni ham fanning oxirgi yutuqlari doirasida o'rgatib borish dolzarb hisoblanadi.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning **maqsadi** pedagog kadrlarni innovatsion yondoshuvlar asosida bionoorganik va noorganik kimyoning muammolarini zamonaviy bilim va malakalarni o'zlashtirish va amaliyotga joriy etishlari asosida kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini takomillashtirish, shuningdek ularning bionoorganik kimyo to'g'risida ko'nikma va malakalarini tarkib toptirish.

Modulning vazifalariga quyidagilar kiradi:

- "Kimyo" yo'nalishida pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko'nikma, malakalarini takomillashtirish va rivojlantirish;
- bionoorganik kimyo o'qitish jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikasiya texnologiyalari va xorijiy tillarni samarali tatbiq etilishini ta'minlash;
- bionoorganik kimyo sohasidagi o'qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg'or xorijiy tajribalarini o'zlashtirish;

"Kimyo" yo'nalishida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarini fan va ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar bilan o'zaro integratsiyasini ta'minlash.

Modul yakunida tinglovchilarning bilim, ko‘nikma va malakalari hamda kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar:

“**Bionoorganik kimyo**” moduli bo‘yicha tinglovchilarning bilim, ko‘nikma va malakalariga qo‘yiladigan talablar tegishli ta‘lim sohasi bo‘yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligi hamda kompetentligiga qo‘yiladigan malaka talablari bilan belgilanadi.

“**Bionoorganik kimyo**” moduli bo‘yicha tinglovchilar quyidagi yangi bilim, ko‘nikma, malaka hamda kompetensiyalarga ega bo‘lishlari talab etiladi:

Tinglovchi:

- kimyoning sifat va miqdoriy analizida qo‘llaniladigan asbob uskunalar, zamonaviy analitik, bionoorganik, kimyodagi yutuqlar, kimyo o‘qitish usullari va texnologiyalari sohalari bo‘yicha Respublikada ilmiy-tadqiqot va ilmiy-uslubiy ishlarini rivojlantirishning ustivor yo‘nalishlari va ularning mohiyatini;
- kimyo sohasi bo‘yicha Respublikada ilmiy-tadqiqot ishlarini rivojlantirishning ustivor yo‘nalishlarini va ularning mohiyatini;
- elektrokimyoviy analiz usullarini;
- atrof-muhitning analitik kimyosida qo‘llaniladigan kompyuter dasturlarini;
- analitik kimyoning zamonaviy holatini;
- zamonaviy spektral asboblarni xarakterlaydigan kattaliklarini va prinsiplarini;
- eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazishi va ularning natijalarini qayta ishlash va tahlil qilishni;
- ilmiy-texnikaviy va ilmiy-uslubiy mavzularga mos jurnallarga maqolalar tayyorlash, ixtiro, ilmiy kashfiyotlarni patentlash, fundamental, amaliy, innovatsion va xalqaro loyihalar tayyorlash va litsenziyalashni **bilishi zarur**;
- namunaviy metodikalar va boshqalar bo‘yicha eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish va ularning natijalarini qayta ishlash;
- spektrometrlar, xromato-mass-spektrometrlar va boshqa optik hamda elektrokimyoviy uskunalarda ishlash va foydalanish;

- atrof-muhitning analitik kimyosi fani sohasida ilg'or xorijiy tajribalardan foydalanish;
- o'qitilayotgan fanlar bo'yicha darslarni o'tkazish uchun zarur bo'lgan o'quv-metodik hujjatlarni tuzish, tayyorlash va rasmiylashtirish;
- o'qitilayotgan fan bo'yicha mashg'ulotlarni o'tkazish uchun o'qitishning texnik vositalaridan foydalanish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;**
- talabalarni o'ziga jalb qilgan holda yangi pedagogik texnologiyalar asosida fanni tushuntirish;
- kasbiy faoliyatda tabiiy-ilmiy fanlarning asosiy qonunlaridan foydalanish, matematik tahlil va modellash, nazariy va eksperimental tadqiqot metodlarini qo'llash;
- bugungi raqamli texnologiyalar davrida jamiyatning rivojlanishidagi axborot texnologiyalarining mohiyati va ahamiyatini tushunish **malakalariga ega bo'lishi kerak;**
- kimyo bo'yicha zamonaviy va innovatsion ta'lim texnologiyalariga asoslangan o'quv-bilish faoliyatini tashkil etish;
- hozirgi zamon kimyo fanlari sohasida o'quv dasturlar, qo'llanmalar va darsliklar tayyorlash ;
- kimyo sohasi bo'yicha tinglovchilarning izlanishli-ijodiy faoliyatga jalb etish **kompetensiyalarni** egallashi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Bionoorganik kimyo” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o'qitish jarayonida sohaning zamonaviy metodlari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

- ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;
- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

Modulning o‘quv rejadagi boshqa modullar bilan bog‘liqligi va uzviyligi

“Bionoorganik kimyo” moduli mazmuni o‘quv rejadagi “Kimyoviy analiz”, “Zamonaviy organik kimyo” va “Fizikaviy kimyoning zamonaviy muammolari bilan uzviy bog‘langan holda pedagoglarning bu soha bo‘yicha kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini orttirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta’limdagi o‘rni

Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar kimyo sohasida kasbiy faoliyat yuritish uchun zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma, malaka va shaxsiy sifatlarga ega bo‘lish, ilmiy-tadqiqotda innovatsion faoliyat va ishlab chiqarish faoliyati olib borish, konsalting xizmati faoliyatini boshqara olish kabi kasbiy kompetentlikka ega bo‘ladilar.

modulining soatlar bo‘yicha taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat				
		Hammasi	Auditoriya o‘quv yuklamasi			Ko‘chma mashg‘ulot
			Jami	jumladan		
				Nazariy	Amaliy mashg‘ulot	
1.	Metall ionlarining biologik roli	6	6	2	4	
2.	Kompleks birikmalarda kimyoviy bog‘ning tabiati, markaziy ionning ligandlar bilan elektrostatik va kovalent ta’sirlashishi.	4	4	2	2	
3.	Kompleks birikmalarning tuzilishi	4	4		4	
4.	Kimyoviy elementlarning tirik organizmdagi miqdorida ta’sir qiluvchi omillar.	4	4			4
Jami:		18	18	4	10	4

NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-Mavzu: Metall ionlarining biologik roli. (2soat).

R E J A:

1. Metall ionlarining biologik roli. s-blok, p-blok, d-blok va f- blok elementlarining biokimyoviy xossalari.
2. Birikmalarning kimyoviy va biologik faolligi o‘rtasidagi bog‘liqlik, ionlarining o‘lchamlari, terapevtik ta’sirining mexanizmi, zaharliligi, elektron tuzilishi, bloklardagi elementlarni jonli organizmda taqsimlanishi.
3. Ba’zi metall birikmalarining har xil kasalliklarni davolashdagi ahamiyati.

2-Mavzu: Kompleks birikmalarda kimyoviy bog‘ning tabiati, markaziy ionning ligandlar bilan elektrostatik va kovalent ta’sirlashishi. (2soat)

R E J A:

1. Kompleks birikmalarda kimyoviy bog‘ning tabiati, markaziy ionning ligandlar bilan elektrostatik va kovalent ta’sirlashishi.
2. Kompleks birikmalarning tuzilishini valent bog‘lanishlar nuqtai-nazaridan tushuntirish.
3. Spektrokimyoviy qator.

AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot. Metall ionlarining biologik roli. (4 soat). s-blok, p-blok, d-blok va f-blok elementlarining biokimyoviy xossalari. Birikmalarning kimyoviy va biologik faolligi o‘rtasidagi bog‘liqlik, ionlarining o‘lchamlari, terapevtik ta’sirining mexanizmi, zaharliligi, elektron tuzilishi, bloklardagi elementlarni jonli organizmda taqsimlanishi. Ba’zi metall birikmalarining har xil kasalliklarni davolashdagi ahamiyati. (4 soat).

2-amaliy mashg‘ulot. Kompleks birikmalarda kimyoviy bog‘ning tabiati, markaziy ionning ligandlar bilan elektrostatik va kovalent ta’sirlashishi.

(2 soat).

1. Spektrofotometrni polistirol plyonkasi orqali darajalab olishi.
2. Suspenziya tayyorlash (tadqiq qilinayotgan moddaning 50 gramini maydalab, 5 tomchi vazelin yog‘i bilan yaxshilab aralashtirish).
3. Yig‘ma kyuveta oynalaridan birining yuzasiga yupqa suspenziya qatlamini surtish va ustiga ikkinchi oynani qo‘yish, ushlagichga mahkamlab, uni spektrofotometrning ishchi kanaliga o‘rnatish.
4. Yig‘ma kyuveta oynalari orasiga bir necha tomchi vazelin yog‘i tomizish, uni taqqoslash kanaliga o‘rnatish.
5. Tadqiq qilinayotgan namunaning IQ spektrini keng oraliqda yozish.
6. Kitobning ilova qismidagi tegishli jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan foydalanish, intensiv yutilish polosalarining qaysi guruhlariga tegishli ekanligini aniqlash.

3-amaliy mashg‘ulot: Kompleks birikmalarning tuzilishi (4 soat).

Koordinasion birikmalar kimyosi bo‘yicha tajribalar: Zarur asbob va reaktivlar: shtativ (probirkalar bilan). Gorelka. Eritmalar: 0,5 n. nikel sulfat; 0,5 n. o_yuvchi natriy; 0,5 n. ammoniy gidroksid; 0,05 n. va 1 n. kumush nitrat; 0,5 n. mis sulfat; 0,5 n. natriy tiosulfat; 0,5 n. vismut (III) nitrat; 0,5 n. kaliy yodid; 0,5 n. temir (III) xlorid; 0,1 n. qizil qon tuzi; 0,5 n. temir (II) sulfat; temir ammoniyli achchiqtosh; 0,5 n. bariy xlorid; 0,1 n. natriy yodid; 0,1 n. natriy sulfid; 0,1 n. sariq qon tuzi; 2 n. xlorid kislota; kons. kobalt xlorid, 25 % li ammiak. Shtativ (probirkalari bilan), gorelka, natriy nitrit, mis sim bo_lakchalari, konsentrlangan nitrat kislota, yod kristali, ammoniy dixromat tuzi, benzol. 1-tajriba. Kompleks kationli birikmalarning olinishi. a) nikel ammiakatini hosil qilish.

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI

Ko'chma mashg'ulot. Kimyoviy elementlarning tirik organizmdagi miqdoriga ta'sir qiluvchi omillar. (4 soat).

Ko'chma mashg'ulotlar oliy ta'lim muassasalarining tayanch kafedra laboratoriyalarida tashkil etiladi. Ushbu laboratoriyalarda tinglovchilar zamonaviy **bionoorganik kimyoning** tadqiqot usullari bilan tanishadilar, ularda ishlash ko'nikmalarini shakllantiradilar. Olingan natijalardan bionoorganik kimyodagi kompleks birikmalar haqida ma'lumotlar olishga ko'nikma hosil qiladilar.

O'QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha echimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar echimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar echimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.
6. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston Strategiyasi. T.: O‘zbekiston, 2021

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

7. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2018
8. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyun “Oliy ta’lim muasasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel "Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-sonli Qarori.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.
13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyun “2019-2023 yillarda Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universitetida talab yuqori

bo‘lgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4358-sonli Qarori.

14. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF - 5789-sonli Farmoni.

15. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.

16. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 12 avgust “Kimyo va biologiya yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4805-sonli Qarori.

17. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.

18. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.

19. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 12 avgustdagi “Kimyo va biologiyani yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4805-sonli Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

20. Akbarov X.I., Tillaev R.S., Sa’dullaev B.U. Fizikaviy kimyo. “Universitet”, 2014, 436 b.

21. Akbarov X.I., Sagdullaev B.U., Xoliqov A.J. Fizikaviy kimyo. “Universitet”, 2019, 540 b.

22. Akbarov X.I. Fizikaviy kimyo kursidan seminarlar. Toshkent. 2018,80 b.

23. Akbarov X.I. Fizikaviy kimyo fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari. Toshkent, 2019, 96b .

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

Новосибирск: Издательство РНС, 2015.–318 с.

<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. ИСБН 978-5-317-05412-0.
26. Gulobod Qudratulloh qizi, R.Ishmuhamedov, M.Normuhammedova. An'anaviy va noan'anaviy ta'lim. – Samarqand: "Imom Buxoriy xalqaro ilmiy-tadqiqot markazi" nashriyoti, 2019. 312 b.
27. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: "Sano-standart", 2015. – 208 b.
28. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: «Высшая школа». 2019.
29. Oliy ta'lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Evropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko'magida.
https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
30. Томина Э.В. Модульная технология обучения химии в современном образовательном процессе: Учебно-методическое пособие 2018. <http://bookzz.org/>
31. Tojimumammedov H.S. Zamonaviy organik kimyo. Malaka oshirish kursi tinglovchilari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, "Mumtoz so'z", 2019 y.
32. Tojimumammedov H. S. Organik barikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. Toshkent, "Mumtoz so'z", 2019 y.
33. Tojimumammedov H. S. Nitrozofenollarning sintezi va xossalari. Monografiya. Toshkent, "Mumtoz so'z", 2020 y.
34. Turabov N.T., Smanova Z.A., Kutlimuratova N.X. Analitik kimyo. // Toshkent 2019 y. 247 b.
35. Usmonov B.SH., Habibullaev R.A. Oliy o'quv yurtlarida o'quv jarayonini kredit-modul tizimida tashkil qilish. O'quv qo'llanma. T.: "Tafakkur" nashriyoti, 2020 y. 120 bet.
36. Ibraymov A.E. Masofaviy o'qitishning didaktik tizimi. Metodik qo'llanma/tuzuvchi. A.E. Ibraymov. – Toshkent: "Lesson press", 2020. 112 bet.

37. Ishmuhamedov R.J., M.Mirsolieva. O‘quv jarayonida innovatsion ta’lim texnologiyalari. – T.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 b.
38. Ignatova N. YU. Obrazovanie v sifrovuyu epoxu: monografiya. M-vo obrazovaniya i nauki RF. – Nijniy Tagil: NTI (filial) UrFU, 2017. – 128 s. 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. Shoxidoyatov H.M., Xo‘janiyozov H. O‘., Tojimumammedov H.S. Organik kimyo. Universitetlar uchun darslik. Toshkent, “Fan va texnologiya ”. 2014 yil
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. 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.

Internet resurslar

51. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
52. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
53. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
54. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet

55. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi
56. www.chemnet.ru – ximicheskaya informatsionnaya set (Rossiya).
56. www.anchem.ru – Analiticheskaya ximiya i ximicheskij analiz. Portal ximikov-analitikov.
57. <http://www.chemspider.com/>– Ximicheskix soedineniy i smesey, prinaldejayaya korolevskomu ximicheskomu obshchestvu Velikobritanii.

II. O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

«Xulosalash» (Rezyume, Veyer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko'ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. "Xulosalash" metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o'qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo'lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o'ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o'z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo'yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o'z taqdimotlarini o'tkazadilar. Shundan so'ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotl bilan to'ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Namuna:

Nanozarralarning tirik organizmlarda qo'llanilishi					
Odam organizmida		Hayvon organizmida		O'simlik organizmida	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“Assisment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assisment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida tinglovchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to'g'ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



Test

1. Amplifikatsiya nima?

- A. RNK molekulasini polimeraza fermenti yordamida sintezi
- B. Genni (DNK molekulasi yoki uning fragmenti) izchillik bilan ko'p marotabalab nushalanishi
- C. DNK molekulasining vodorod bog'lar yordamida bog'lanishi
- D. DNK dan RNK sintezi



Qiyosiy tahlil

- Amplikon jarayonini tahlil qiling?



Tushuncha tahlili

- DNK qisqarmasini izohlang...



Amaliy ko'nikma

- PZR qo'yish uchun kerakli tajribalarni ketma-ketligi bo'yicha bajaring?

“Tushunchalar tahlili” metodi

• Metodning maqsadi: mazkur metod tinglovchilar yoki qatnashchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalarni o'zlashtirish darajasini aniqlash, o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashxis qilish maqsadida qo'llaniladi.

- Metodni amalga oshirish tartibi:
- ishtirokchilar mashg'ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- tinglovchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo'lgan so'zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- tinglovchilar mazkur tushunchalar qanday ma'no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo'llanilishi haqida yozma ma'lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o'qituvchi berilgan tushunchalarning to'g'ri va to'liq izohini o'qib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan tugri javoblar bilan o'zining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o'z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

III.NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .

1-MAVZU. METALL IONLARINING BIOLOGIK ROLI

REJA:

1. Metallarning tirik organizmdagi miqdori.
2. Kalsiy, kobalt, marganets metallarining biokimyosi, Kalsiy biokimyosi.
3. Kislorod tashuvchi metall tutgan oqsillar.
4. Meditsinada ishlatiladigan bionoorganik birikmalar.

Tayanch iboralar: biologik jarayonlar, makro, mikro, ultramikroelementlar, oqsillar, gemoglobin, gemotsianin, gemeritrin, dori darmon, platina komplekslari.

1. Metallarning tirik organizmdagi miqdori.

Aholi o‘rtasida sog‘lom turmush tarzini shakllantirish, atrof muhitni muhofaza qilish, to‘g‘ri ovqatlanish va h.k.larni e‘tiborga olgan holda, xalqimizning salomatligini saqlash borasida olib borilayotgan ishlarning besamara ketmasligi uchun har bir inson o‘z jismining qanday moddalardan iborat ekanligini bilib borishi foydadan holi bo‘lmaydi.

Bu so‘zlar zahirida hali biz o‘rganib bo‘lmagan sir sinoatlaru, jumboqlar bisyor. Keskin ravishda texnikaning rivojlanishi tufayli tabiatga bevosita ta‘sirimiz natijasida ekologiyaning buzilishi, bu esa butun dunyoni tashvishga solayotgan inson salomatligiga salbiy ta‘sir etayotgani haqida juda ko‘p gapirilmoqda.

Inson organizmi – organlardan, organlar – to‘qimalardan, to‘qimalar – hujayralardan, hujayralar – molekulalardan, molekulalar esa atomlardan uzilgan. Hozirgi kunda olimlar tomonidan inson organizmida Mendeleev davriy jadvalining 92 ta elementi mavjudligi aniqlangan.

Bionoorganik kimyo 20 asrning 2 chi yarmida biologiya, kimyo, tibbiyot, bioximiya, molekulyar biologiya fanlari kesishuvida vujudga kelgan. Bionoorganik kimyoning asosiy vazifasi tirik organizmdagi kehadigan fiziologik va patologik jarayonlarning sodir bo‘lishida kimyoviy elementlarning roli o‘rganishdan iborat.

Metallarning tirik organizmdagi miqdoriga ko‘ra elementlar makro-, mikro- va ultramikroelementlarga bo‘linadi. Bu sinf elementlariga s-, p- d-elementlar kiradi. d-Elementlar – Mn, Fe, So, Cu, Ni, Zn, Cr, Mo, V, Ti; s - Na, K, Ca, Mg; p – C, N, S, R, O, N, Cl.

2. Kalsiy, kobalt, marganets metallarining biokimyosi.

Kalsiy biokimyosi.

Organizmda kalsiyning fiziologik ahamiyati har xildir. U suyak to‘qimasining asosiy mineral komponenti – oksiapatit tarkibiga kiradi. Oksiapatitning mikrokristallari suyak to‘qimasining qattiq tarkibini vujudga keltiradi. Kalsiy ionlari fosfolipidlar, tarkibiy oqsillar va glikoproteidlarning manfiy zaryadli guruhlari o‘rtasida aloqalar o‘rnatib, hujayra membranalarini barqarorlashtiradi. To‘qimalar hosil bo‘lishida hujayralarning tartibli adgeziyasini ta‘minlovchi hujayralararo o‘zaro ta‘sirlarni amalga oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Plastik va tarkibiy funksiyalar bilan bir qatorda, kalsiy ko‘pgina fiziologik va biokimyoviy jarayonlarni amalga oshirishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. U nerv sistemasining normal ta‘sirchanligi va mushaklarning torayish qobiliyati uchun zarur bir qancha fermentlar va gormonlarning aktivatori, shuningdek, qon ivish sistemasining muhim komponentidir.

Kalsiyning bunday xususiyatlarni qilishi qattiq ligandga bo‘lgan ¹moyilligi, kam selektivligi, ligandlarning kalsiyga bog‘lanishi va ajralish tezligining yuqoriligidir.

Marganets eng aktiv mikroelementlardan biri bo‘lib, deyarli barcha o‘simlik va hayvon hamda odam organizmida uchraydi. U organizmda qon hosil b0lish protsessini yaxshilaydi. Balog‘at yoshidan o‘tgan odamning organizmida 12-20 mg marganets mavjud. Ushbu mikroelementning miqdori bosh miya, jigar, buyraklar, oshqozon osti bezida, ayniqsa, yuqoridir.

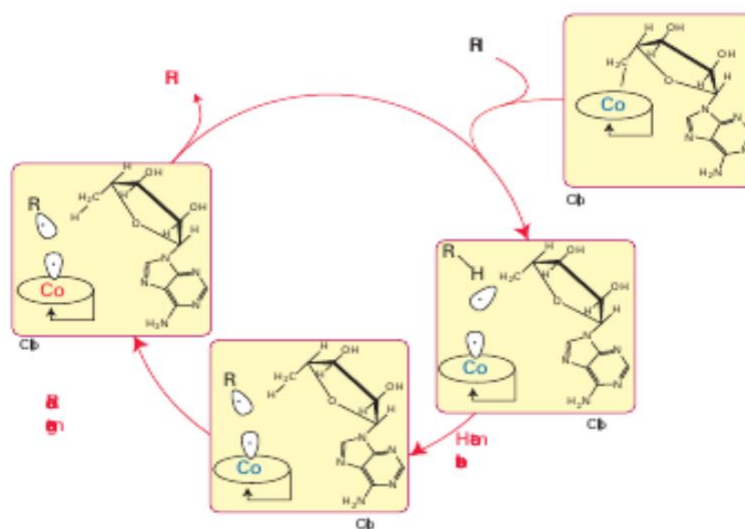
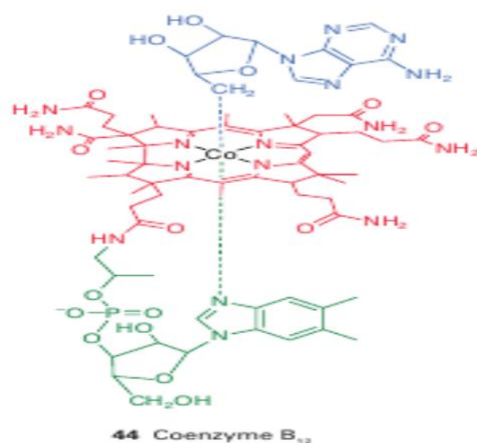
Marganets terining sog'lomligini ta'minlashda, suyakning hosil bo'lishida, glyukoza va lipoproteinlarning metabolizmida qatnashuvchi elementdir. Uglevodlar va xolesterin metabolizmida fermentlarni faollashtiradi. Qandli diabetga chalingan bemorlar qoni va to'qimalarida marganets konsentratsiyasi kamaygani aniqlangan. Og'ir jismoniy mehnat bilan shug'ullanadigan insonlarda marganetsga bo'lgan talab ortib boradi. Achchiq choy ichishimiz bilan birga organizmga 1,3 mg marganets kiradi.

Organizmga marganetsning ortib ketishi markaziy nerv sistemasi faolligini yomonlashuviga olib keladi. Kuniga odam organizmga 3-5mg marganets talab qilinadi. Marganetsning manbalari: jigar, yong'oq, dukkakililar, ko'k va qora choy, kofe va b.

Kobalt. Tarqalganlik jihatidan 30 element.² Kobalt koferment V12 tarkibiga kiradi. Unda kobalt beshta azot atomi va adenozinning uglerod atomi bilan bog'langan. Kobalt uglerod bog'ining mavjudligi ushbu molekulani birinchi biologik metallorganik birikma sifatida tavsiflash mumkin. Turdosh birikma bo'lgan vitamin V12 strukturasi kobalt adenozin bilan emas, balki sianoligand bilan bog'langan. Ushbu turdagi barcha birikmalar umumiy nom kobalaminlar nomi bilan yuritiladi. Vitamin V12 birinchi marta 1929 yilda jigar ekstraktidan ajratib olingan. Keyinchali aniqlanishicha kofermentning yoki vitamin V12 etishmovchiligi zararli anemiyaga (oq qon kasalligiga) olib keladi. Koferment V12 ko'pchilik jarayonlarda yuqori faollikni namoyon qiladi. Unda kobalt atomi Co(I) gacha qaytarilishi mumkin, u esa o'z navbatida metil guruhlarining tashuvchisi sifatida o'zini namoyon qiladi.

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

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



Xrom. Balogʻat yoshidan oʻtgan odamning organizmida 6-12 mg xrom mavjud boʻlib, uning anchagina qismi terida, shuningdek, suyaklar va mushaklarda jamlangan. Tabiatda xrom noorganik tuzlar va kompleks birikmalar koʻrinishida boʻladi. Xromning kompleks birikmasi qonda glyukoza darajasi va uning oʻzlashtirilishiga sezilarli taʻsir koʻrsatadi. Xromning biologik roli organizmdagi uglevod va lipid almashunuvini tartibga solishdan iborat. Bu elementning etishmovchiligi qandli diabet kasalligiga chalinishga olib keladi.

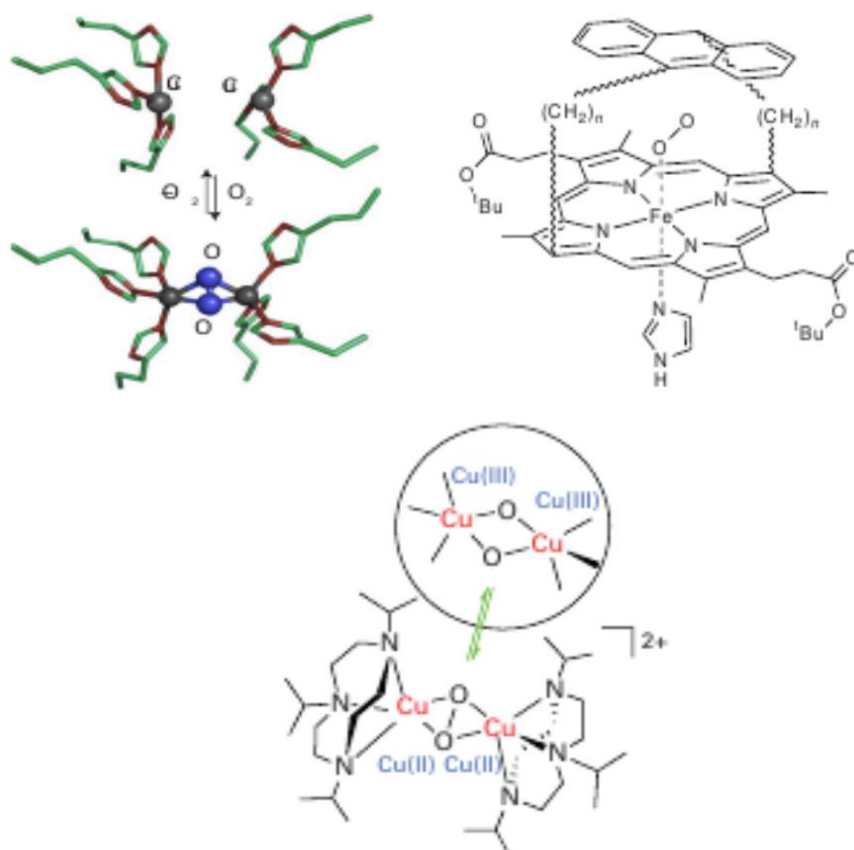
Xrom oziq-ovqat mahsulotlarida juda koʻp birikmalar tarkibiga kiradi. Pivo xamirturushi hujayralarida mavjud boʻlgan xromli kompleks birikma eng yuqori fiziologik faollikni namoyon qiladi.

3. Kislrod tashuvchi metall tutgan oqsillar.

Temir. Ushbu element organizmning muhim funksiyalari bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, gemoglobin va mioglobinning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. ³Elektronlarni mitoxondriyalarning nafas olish zanjiri bo‘yilab olib o‘stishda ishtirok etuvchi sitoxromlar, shuningdek, katalazator va peroksidazaning oksidlovchi, tiklovchi fermentlari tarkibiga kiradi. Gemoproteidlar turkumiga mansub bo‘lgan oqsillarning barchasida temir genining porfirin tarkibiga kiradi. Hujayralarda funksional no-gen temir mavjud bo‘lib, u ham elektronlarni olib o‘tishda ishtirok etadi. Kislrod tashuvchi oqsillarning eng keng tarqalgani bu gemoglobindir. U umurtqalilarning qon eritrotsitlarida bo‘ladi. uning biologik roli kislrodni o‘pkalardan to‘qimalarga tashiydi. Bu era kislrod nafas olish jarayonida SO₂ gacha qaytariladi. Tirik organizmlar kislrodni mioglobin oqsili tarkibida saqlaydi. Bu oqsilning faol markazi gemoglobinning faol markaziga o‘xshash bo‘ladi. Mioglobinda zaxira qilingan kislrod hisobiga to‘qimalar faol ishni bajarishi mumkin. Kislrodning ikkinchi tashuvchisi gemotsianindir, bu oqsilning aktiv markazida ikkita mis atomi mavjud. Uchinchi kislrod tashuvchi oqsil bu gemeritrindir.⁴

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

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



1.Jadval. Inson organizmining kimyoviy elementlarga bo‘lgan bir sutkalik ehtiyoj

<i>Kimyoviy element</i>	<i>Bir sutkalik ehtiyoj, mg</i>	
	<i>Kattalar</i>	<i>Bolalar</i>
Kaliy	2000-5500	530
Natriy	1100-3300	260
Kalsiy	800-1200	420
Magniy	300-400	60
Sink	15	5
Jezezo	10-15	7
Marganets	2-5	1,3
Med	1,5-3,0	1,0
Titan	0,85	0,06
Molibden	0,075-0,250	-

Xrom	0,05-0,20	0,04
Kobalt	0,2 vitamin B ₁₂	0,001
Xlor	3200	470
RO43-	800-1200	210
SO42-	10	–
Yod	0,15	0,07
Selen	0,05-0,07	–
Ftor	1,5-4,0	0,6

Metall ionlari juda ko'p va xilma-xil biologik jarayonlarni nazorat qilishda qatnashadi. SHuning uchun hayot jarayonlari organik, anorganik va koordinatsion kimyoga asoslangan. Metall ionlari ishtirok etadigan biologik jarayonlar juda murakkab. Metallfermentlar organizmda sodir bo'ladigan gidrolitik jarayonlarni va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini ketishida katalizatorlik qiladi, ma'lum guruhlarini bir joydan ikkinchi joyga o'tishida qatnashadi. Lekin bunday jarayonlarda metallfermentlardan tashqari boshqa oqsil sistemalar ham qatnashadi.

Metall ioni fermentning donor atomlari bilan bog'lanib koordinatsiyalangan holatda bo'ladi. SHuning uchun metall ionini fermentda bo'ladigan elektron va geometrik konfiguratsiyalarini hozirgi zamon fizik usullar bilan o'rganish metallfermentlarning ishlash prinsiplarini tushunishga katta yordam beradi. Bunday izlanishlarda metallfermentga nisbatan ancha sodda tuzilgan, lekin uning asosiy xossalarini namoyish qila oladigan va «model» sifatida sintez qilingan koordinatsion birikmalar ham katta yordam beradi.

4. Meditsinada ishlatiladigan bionoorganik birikmalar.

Sintetik usulda olinib dori sifatida tibbiyotda qo'llanilayotgan kimyoviy birikmalar orasida kordinatsion birikmalarning soni ortib bormoqda. Bundan tashqari, ma'lumki, tirik organizmda metallarning ionlari kompleks birikma holida bo'ladi. SHuning uchun ko'pincha dori-darmon sifati qo'llanilayotgan organik birikmalar ham organizmda doim bor bo'lgan «hayot metallari» deb nomlangan Na, K, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn va Mo bilan hosil qilgan kompleks birikmalaridan iborat.

Ko'p kasalliklar metallning organizmda bo'lgan kimyoviy holatiga va uning konsentratsiyasiga bog'liq.

Tibbiyotda qo'llanilayotgan kompleks birikmalar, odatda, organizmda transport, akkumulyator funksiyalar, inert molekulalarni faollashtirgichlar va biokatalizatorlar rollarini o'ynaydi.

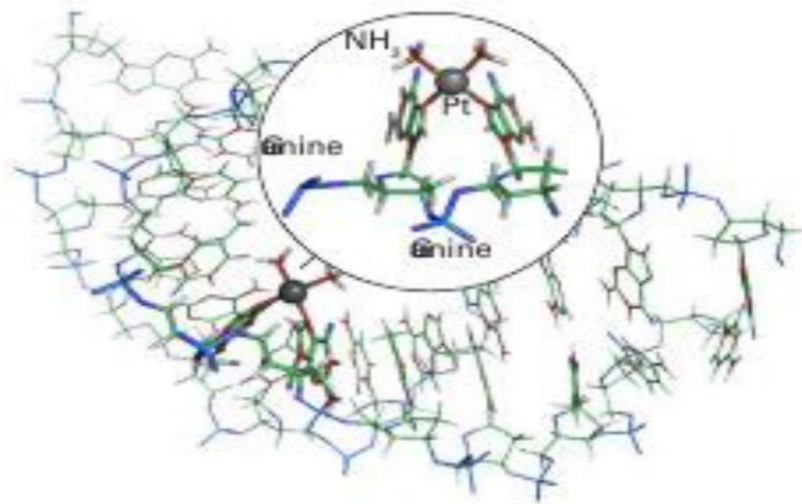
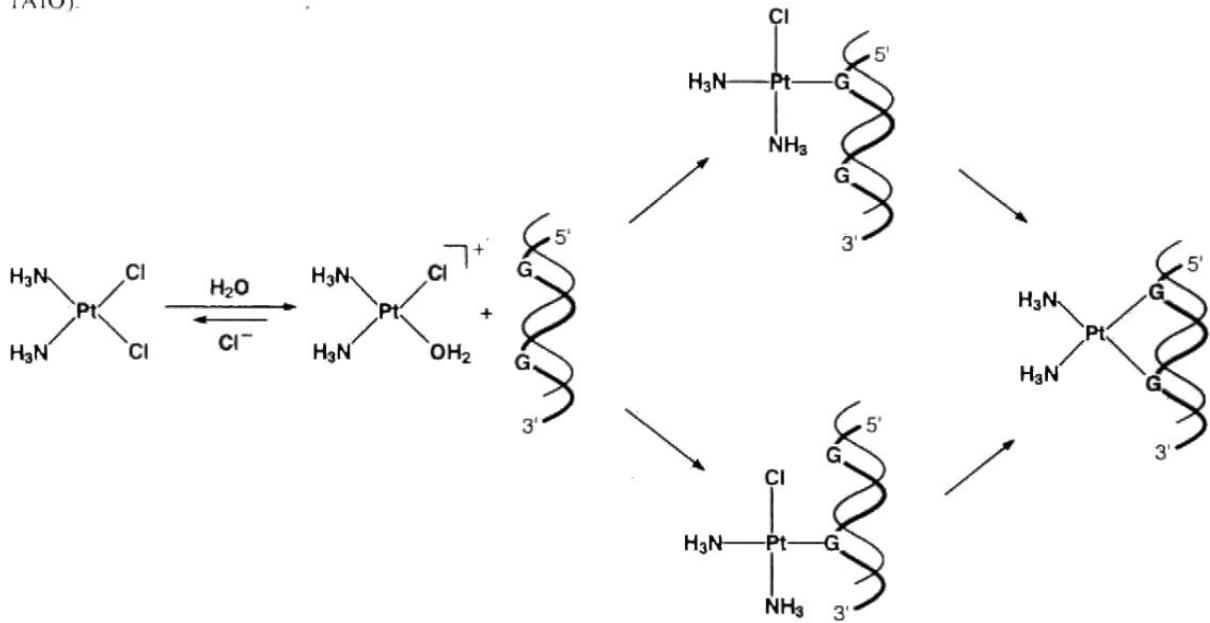
Tibbiyotda qo'llanilishi va ta'siri jihatidan organizmda kompleks hosil qila oladigan organik birikmalarni va komplekslarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin: 1) antidotlar (kompleksonlar va kompleksnatlar); 2) mineral almashishni muntazam holatga keltiradigan moddalar; 3) bakteritsidlar va viruslarga qarshi preparatlar (masalan, sil kasalini davolashda - izoniazid, ftivazid, sikloserin va hokazolarni metallar bilan hosil qilgan komplekslari); 4) rak kasalliklariga qarshi qo'llaniladigan moddalar; 5) qimizoq moddalar.

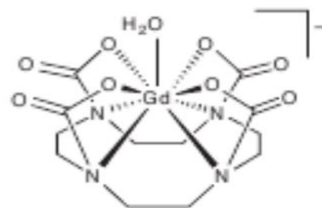
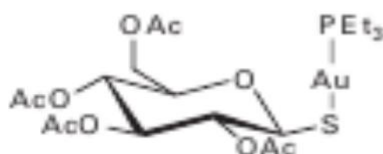
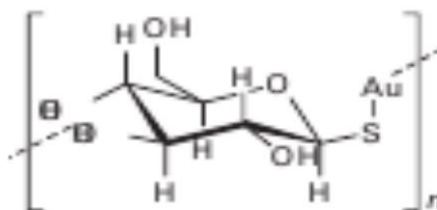
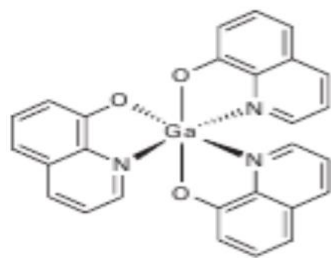
Farmakologiyada sisplatin⁵ deb nomlangan sisdiammindixlorplatina(II) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ kuchli onkologik preparat bo'lib tuxumdon rakini va tuxumdon shishini metastazalarini, osteogen rakni, sarkomani, sut bezi rakini va boshqa kasalliklarni davolashda keng qo'llanilmoqda. SHish hujayralarida sisplatin DNK molekulasi bilan bog'lanib, uning rivojlanishini (replikatsiyasini) to'xtatadi. Lekin kompleksning tran-izomeri umuman shishga qarshi faollikni ko'rsatmaydi.

Vismut birikmalarini gastrit va peptik yaralarni davolashda qo'llaniladi. Oltinning birikmalari artritlarni davolashda preparatlar sifatida ishlatiladi. Oltin birikmalari bilan davolash usulining nomi xrzioterapiyadir. Galiy nitrat kalsiyning suyuklardan yuvilib chiqib ketishini oldini oladi.

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

1A10).





Gadoliniyning kompleks birikmasi magnit tamografiyasida qo‘llaniladi, bu usul esa tibbiyot diagnostikasida xozirgi kunda muxim o‘rin egallagan.⁶

Selen. Odam organizmidagi sodir bo‘ladigan fiziologik jarayonlarda selenning o‘rni katta. Xitoy olimlari tomonidan odam organizmida selen etishmovchiligi kardiomiopatiya kasalligini keltirib chiqarishi aniqlangan. Bu kasallikka aritmiya, yurakning kattalashishi, miokardning faol nekrozlari va yurak ishi etishmovchiligi xosdir.

Qon zardobida selen miqdori kam bo‘lgan odamlarda rak kasalligiga chalinish xavfi mavjud. Selenga bo‘lgan sutkalik extiyoj optimal miqdori 8-15 mgni tashkil qiladi. Selenning oziq manbai dengiz maxsulotlari, buyrak, jigar, go‘sht va sarimsoq hisoblanadi.

Tarkibida metall ioni bo‘lgan noorganik va koordinatsion birikmalar qimizoq preparatlar sifatida ham qo‘llaniladi yoki bunday preparatlarni tarkibiga kiradi. Achchiq toshlarning suvli eritmaları qimizoq moddalar sifatida ko‘zni, terini chayqab yuvishda va boshqa maqsadlarda qo‘llaniladi.

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

Nazorat savollari:

1. Hayotiy zarur elementlarga nimalar kiradi?
2. Metallarning sinergizmi va antagonozmi nimalarda namoyon bo‘ladi?
3. Organizmdagi metallarning sinflanishi qaynday?
4. Metallofermentlar qaysi sinfga kiradi?
5. Nima uchun marganets magniyga nisbatan kam miqdorda nukleotidlarni farqlay oladi?
6. Kompleks birikmalarning biologik roli qanday jarayonlarda namoyon bo‘ladi?
7. Qanday biokomplekslar meditsinada qo‘llaniladi?
8. O‘simliklar kassaliklarini davolashda ishlatiladigan birikmalarga nimalar kiradi?
9. Asl metallofermentlar bilan kompleks metallofermentlar o‘rtasidagi farq nimada?

KOMPLEKS BIRIKMALARDA KIMYOVIY BOG‘NING TABIATI, MARKAZIY IONNING LIGANDLAR BILAN ELEKTROSTATIK VA KOVALENT TA‘SIRLASHISHI.

REJA:

- 1.1. Kompleks birikmalar to‘g‘risidagi tushuncha.
- 1.2. Verner nazariyasi.
- 1.3. Kompleks hosil qiluvchi ligandlar.
- 1.4. Kristall maydon nazariyasi.

Tayanch iboralar: *koordinatsion birikma, metall, ligand, kompleks ion, molekula, koordinatsion son, ambidentat ligand, oktaedrik maydon, spektrokimyoviy qator, kuchli maydon, kuchsiz maydon.*

1. Kompleks birikmalar to‘g‘risidagi tushuncha.

Metallarning komplekslari shunday birikmalarki, ularning molekulasi markaziy atomga ega bo‘lib, uni bir necha ion yoxud molekular, ya’ni ligandlar qurshab turadi hamda ular noorganik kimyoda muhim o‘rin tutadi va alohida o‘rinni 3d-elementlar kimyosida egallaydilar⁷.

Kompleks birikma hatto eritmalarda ham o‘zining ichki sferasini saqlab qolishga intiladi, ionlarga kam dissotsilanadi.

d-Metallar kimyosida kompleks degan termin markaziy atom yoki metall ioni ligandlar bilan qurshalgan ma’noni anglatadi. Ligand bu kompleksga bog‘liq bo‘lmagan holda mavjud bo‘la oladigan ion yoki molekuladir. Kompleksga misol sifatida $[\text{So}(\text{NNZ})_6]\text{Cl}_3$ ni keltirish mumkin.

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

Birinchi bo‘lib ushbu kompleksni Tasser 1798 yilda hosil qilgan. Bunda So^{3+} ioni oltita NH_3 ligandlari bilan qurshalgan. Neytral kompleks yoki loqal bittagina kompleks ion tutgan ionli birikmani belgilash uchun koordinatsion birikma degan termin ishlatiladi. $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ va $[\text{So}(\text{NNZ})_6]\text{Sl}_3$ lar koordinatsion birikmalardir. Kompleks bu Lyuis kislotasi (metallning markaziy atomi) va Lyuis asos(ligand)laridir.

Kompleksdagi markaziy atom bilan Lyuis asosidagi bog‘ hosil qiluvchi atom donor atom deyiladi, chunki u bog‘ hosil bo‘lishidagi elektronlarning donori hisoblanadi.

1.1. **Verner nazariyasi.**

1.2. Metall komplekslarining geometrik tuzilishining asosiy tamoyillari shveysariyalik olim Alfred Verner (1866 – 1919) tomonidan aniqlangan.⁸

Verner nazariyasining asosiy holatlari:

1) Ko‘pchilik elementlar o‘zlarining asosiy valentliklaridan tashqari qo‘shimcha valentliklar ham namoyon qiladilar;

2) Har qaysi element o‘zining asosiy va qo‘shimcha valentliklarini to‘yintirishga intiladi;

3) Markaziy atomning qo‘shimcha valentliklari fazoda ma’lum yo‘nalishga ega bo‘ladi. (Misollar: kaliy geksaxloro Pt(IV) tuzi va hokazo).

Qo‘shimcha valentliklar hozirgi vaqtdagi markaziy atomning koordinatsion soni tushunchasiga to‘g‘ri keladi va unga teng bo‘ladi. Asosiy valentlik tushunchasi esa markaziy atomning oksidlanish darajasiga teng.

Kompleks ionining zaryadiga qarab kompleks birikmalar kationli, anionli yoki neytral komplekslarga bo‘linadi.

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

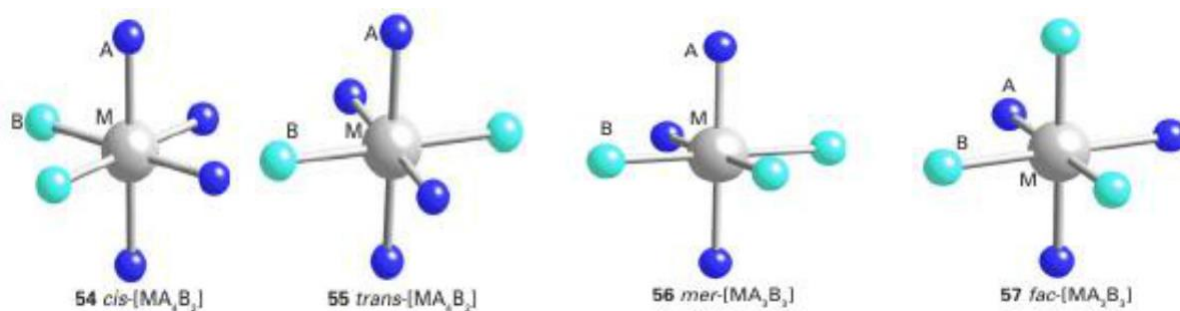
Umuman, ayni elementning koordinatsion soni elementning oksidlanish darajasiga, ligandlar eritmasining konsentratsiyasiga va markaziy ion radiusining ligand radiusiga bo'lgan nisbatiga bog'liq bo'ladi va markaziy atomning ligandlar bilan hosil qilgan σ -bog'lar soniga teng bo'ladi.⁹

Magnusning ko'rsatishiga muvofiq, agar $R_m/R_l \leq 0,155$ bo'lsa, koordinatsion son 2-ga, 0,155 - 0,255 – 3 ga, 0,255 - 0,424 - 4ga, 0,424 - 0,732 – 6 ga, 0,732 - 1,37 – 8 ga teng bo'ladi. Markaziy atom bilan ligandlar kompleksning ichki sferasini tashkil qiladi. Bularning orasida kovalent bog' mavjud bo'ladi. Kompleks ioni ionlarga kam dissotsilanadi. Tashqi sferadagi ionlarni soni kompleks ionining zaryadi bilan aniqlanadi. Tashqi sferadagi zarrachalar ichki sfera bilan ionli bog'langan bo'ladi va eritmada to'la dissotsilanadi.

Verner ligandning koordinatsion sig'imi degan tushunchani kiritdi - ayni ligand kompleksning ichki sferasida markaziy ion atrofida necha joyini band qilsa, bu son shu ligandning koordinatsion sig'imi deb ataladi. (Misollar - ammiak, etilendiamin va hk.).

Verner kompleks birikmalar tuzilishini ularni nazariy asosda topilgan izomerlari sonini tekshirish usuli bilan aniqlash mumkinligini ko'rsatgan (Misollar - $[MA_4V_2]$ va $[MA_3V_3]$).

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



Verner faoliyat yuritgan vaqtda komplekslarning tuzilishini faqatgina choʻktirish reaksiyalari hamda ular eritmalarining elektr oʻtkazuvchanligini oʻlchash orqali aniqlash mumkin edi. Hozirgi vaqtda komplekslarning tarkibi va tuzilishini aniqlashda har xil fizik usular ishlatiladi.¹⁰

Elektr oʻtkazuvchanlik usulidan foydalanib kompleks birikmalarining ichki sferasida qaysi ion turishini bilish va uning zaryadini aniqlash mumkin. Verner va Miolati kation kompleks tarkibiga ketma-ket anionlar kiritish yoʻli bilan kation kompleksdan anion komplekslarga oʻtilganida eritmani molekulyar elektr oʻtkazuvchanligi μ ning qiymati, avval, qariyb nolga qadar pasayib, soʻng ortishini misollarda koʻrsatdilar va hosil boʻlgan qator Verner-Miolati qatori nomini oldi. **Verner-Miolati qatori** - turli sondagi ionlarga disotsilanganligi tufayli har xil molyar elektroʻtkazuvchanlikka ega boʻlgan kompleks birikmalar eritmalarining qatori. (μ -k.V.1000, k-solishtirma, yaʼni 1 sm³ eritmaning) elektr oʻtkazuvchanligi; V-tarkibida 1 mol erigan modda boʻlgan eritma hajmi (1 jadval).

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

1 jadval. Platina komplekslari eritmalaridagi μ qiymatining o'zgarishi

Komplekslar	Ionlar soni	$\mu, \text{om}^{-1}\text{sm}^2$
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$	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

SHunday qilib, Verner nazariyasi komplekslarni to'g'ri tushinishga yordam beradigan klassik nazariyadir.

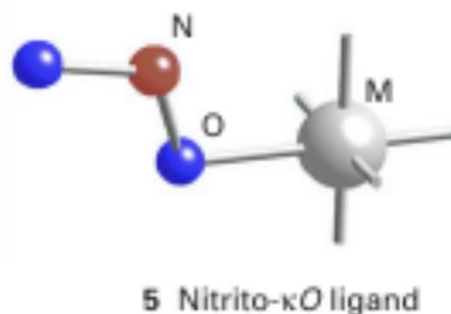
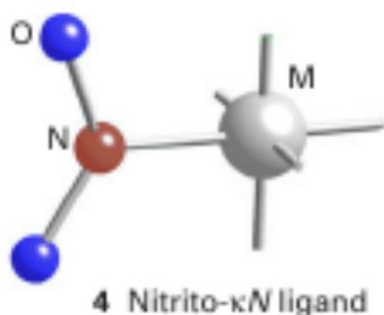
3. Kompleks hosil qiluvchi ligandlar.

³ Jadvalda ba'zi tipik ligandlar keltirilgan. Bu ligandlarning ayrimlarida bitta elektronlar donori mavjud, shu bitta nuqta orqali metallga bog'lanadi; bunday ligandlar monodentat (lotinchadan "bir tishli") ligand deyiladi. Tarkibida bittadan ortiq bog'lanish nuqtasi bo'lgan ligandlar polidentant ligandlar deyiladi, ya'ni ikkita bog'lanishlilari bidentant, uchta uchdentatn va h.k.¹¹

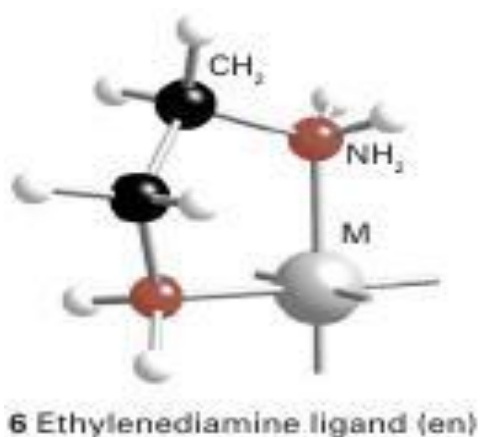
¹¹D.F.Shriver and P.W.Atkins'. Inorganic Chemistry. Oxford university press. UK, 2010., 200-bet

Ambidentat ligandlar ham mavjud. Ularning tarkibida bittadan ortiq donorlik hususiyatiga ega bo'lgan atomlar bo'ladi. Misol tariqasida tiotsianat -NCS^- ionini olish mumkin. Ushbu ion metall atomiga azot atomi orqali birikib izotiotsianat-N-li komplekslarni hosil qilishi mumkin, yoki oltingugurt atom orqali bog'lanib tiotsianat-S-li komplekslarni hosil qilishi mumkin.

Ambidentant ligandlarga misol qilib -NO_2 ni olish mumkin. -NO_2 sifatida birikish natijasida nitro-komplekslarni, ONO- sifatida birikish natijasida nitrito komplekslarni hosil qilishi mumkin.¹²



Polidentat ligandlar xelatlarini hosil qilishi mumkin. Metall atomini ligand qurshovga olib halqalarni hosil bo'lishi orqali xelatlar vujudga keladi. Misol sifatida etilendiamin ligandini keltirish mumkin.



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

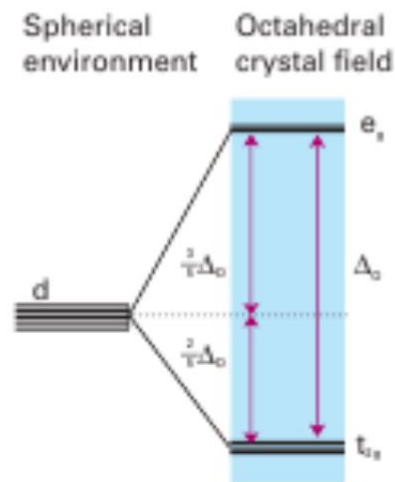
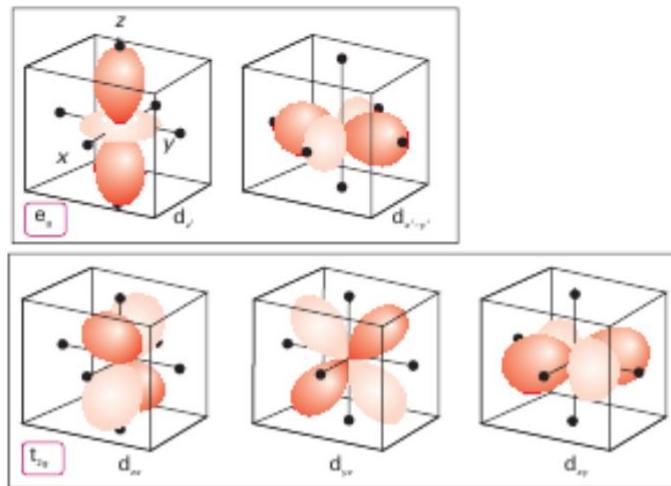
4. Kristall maydon nazariyasi.

Kristall maydon nazariyasi (KMN) fizik olimlar Bete va Van-Flek 1930 y. taklif qilgan bo'lsalar-da, faqat 1951 yildan boshlab kimyoda qo'llanildi. KMN markaziy ionning d-orbitallariga ligandlar ta'sirini hisobga oladi.

Erkin atom yoki erkin ionning d-orbitaldagi 5 ta holat bir-biridan energiya jihatidan hech farq qilmaydi (bunday orbitallar aynigan orbitallar deyiladi), faqat ular boshqa-boshqa tomonlarga yo'nalgan bo'ladi. Markaziy ionga ligandlar yaqinlashuvi bilan d-orbitaldagi elektronlarning energetik holatlari o'zgaradi, markaziy ionning d-elektron bulutlari bilan manfiy ligandlar orasida o'zaro elektrostatik qarshilik kuchi vujudga keladi. Bu kuch d-elektronlarning energiyasini oshiradi, ya'ni d-orbital qo'zg'aladi. Lekin kompleksda hamma ligandlar ionda birdek uzoqlikda joylashgan emas. Oktaedrik komplekslarda $d_{x^2-y^2}$ va d_{z^2} -orbitallarning bulutlari ligandlar tomon yo'nalgan bo'ladi va ligandlarga yaqinroq joylashadi; d_{xu} , d_{zy} , d_{xz} - orbitallarning bulutlari esa - ligandlararo fazoga yo'nalgan bo'ladi. SHu sababli, ligandlar bu orbitallarga kamroq ta'sir ko'rsatadi. Natijada d-orbitallarning birmuncha qo'zg'alagan ikkita yangi energetik holatga ajralib ketadi. YUqori energetik holatga ko'tarilgan $d_{x^2-y^2}$ va d_{z^2} -orbitallarni eg, past energetik holatdagi d_{xu} , d_{zy} , d_{xz} - orbitallarni t_{2g} bilan ishoralanadi.¹³

Shunday qilib, KMN ko'ra d-elektron bulutlari ligandlar band etgan joylarni band qilmaslikka intiladi. Oktaerik maydondagi t_{2g} va eg orbitallarning energiyalari orasidagi ayirmani Δ (yoki $10Dq$) bilan belgilanadi.

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



Δ qiymati markaziy atom va ligandlar tabiatiga bogʻlik. Kuchli maydon mavjud qiladigan ligandlar katta Δ beradi. Δ qiymatiga oid ligandlar quyidagi qatorda (spektroskimyoviy qatori) joylashadi:

CO, CN ⁻ >NO ₂ > σ -donorlar, π -akseptorlar	en>NH ₃ >SCN ⁻ > σ -donorlar	H ₂ O>OH ⁻ >F ⁻ Cl ⁻ > Br ⁻ >I ⁻ σ, π -donorlar; σ, π -donorlar, kuchsiz π -aks
kuchli maydon	oʻrtacha kuchli maydon	kuchsiz maydon

Ligandlarni ushbu qatorda joylanishi markaziy atomlar va ularning oksidlanish darajasi oʻzgarishi bilan oʻzgarishi mumkin.

Kuchli maydon hosil qiladigan ligandlar ta'sirida yakka elektronlar juftlashib qoladi. Bunda past spinli komplekslar hosil bo'ladi ($P < \Delta$). Agar juftlanish energiyasi $R \Delta$ dan katta bo'lsa ($P > \Delta$) elektronlar yakka holda orbitallarda joylashadi (Xund qoidasiga oid); bunday vaziyatda yuqorispinli kompleks hosil bo'ladi.¹⁴

Tetraedrik va tekis kvadratli komplekslarda aynigan orbitallarning energetik holatda parchalanishi boshqa yo'nalishda bo'ladi.

KMN komplekslarning barqarorligini ligandlarning kristall maydon ta'sirini hisobiga asoslanib tushuntiradi. Oktaedrik komplekslarda t_{2g} -orbitalning energiyasi qo'zg'algan d-orbitallar energiyasidan $0,4\Delta$ qadar kam; eg-orbitalning energiyasi esa qo'zg'algan d-orbitallar energiyasiga qaraganda $0,6\Delta$ qadar ortiqdir. KMN muvofiq t_{2g} holatda turgan elektronlar kompleksning barqarorligini oshiradi, ya'ni har bir elektron $0,4\Delta$ qadar energiyani kamaytiradi. Buning hisobiga kompleksning barqarorlanishi d-elektronli kompleksning kristall maydon ta'sirida barqarorlanish energiyasiga bog'liq bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Vernerning koordinatsion nazariyasi.
2. $[\text{Cu}(\text{N}_2\text{O})_4]^{2+}$ -kompleksining nur yutilish to'lqin uzunligi λ_{max} 365 nm ga teng. Ligandlarning kristall maydoni ta'sirida energetik darajasining bo'linish energiyasini aniqlang.
3. Nima uchun Cu(I) va Al(III) metall ionlarining komplekslari rangsiz?

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

4. Tushuntiring, nima uchun mo‘l ligandli bo‘lgan eritmada ham barcha kumush (Ag) komplekslari yaxshi eriydigan sulfidlar ta’sirida osonlik bilan parchalanishi mumkin?

5. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ - kompleksning nur yutilish to‘lqin uzunligi λ_{max} 304 nm ga teng. Ligandlarning kristall maydoni ta’sirida energetik darajasining bo‘linish energiyasini aniqlang.

6. Bir xil miqdorli MeA_2V_4 (A va V monodentantli ligandlar) formulali bo‘lgan koordinatsion birikmalar har xil sonli (2 ta 3 ta) geometrik izomerlar tashkil qiladi; ulardan qaysi biri oktaedrik va qaysi biri trigonal prizma shakllarini tuzadi.

7. Kompleks hosil qiluvchi ionning koordinatsion soni doim bir xil bo‘la oladimi? Misollar keltiring.

8. Quyidagi birikmalarni koordinatsion formulalari va nomlarini yozing va nimaga asoslanib kompleks markaziy atomini tanlaganingizni

ko‘rsating: $2\text{KNO}_3 \bullet \text{Co}(\text{NO}_2)_3 \bullet \text{NH}_3$; $\text{NH}_4\text{Cl} \bullet \text{VCl}_3 \bullet 2\text{H}_2\text{O}$;

$2\text{Cr}(\text{SCN})_3 \bullet \text{Ca}(\text{SCN})_2 \bullet 4\text{NH}_3$ $\text{PtCl}_4 \bullet \text{NH}_3 \bullet \text{KCl}$;

9. Verner-Miolati qatorini tuzing.

10. Qanday elementlar atomi yoki ionlari kompleks tuzuvchi bo‘la oladi?

11. Quyidagi zarrachalardan Cr (III) ni barcha koordinatsion soni oltiga teng bo‘lgan kompleks birikmalarni tuzing va nomlang: Cr^{3+} , H_2O , Na^+ , ON^- .

12. Qanday atomlar yoki atomlar guruhchalari bog‘lovchi ko‘prik holda ko‘p yadroli komplekslarda ishlatiladi? Misollar keltiring.

IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1 - amaliy mashg‘ulot.

METALL IONLARINING BIOLOGIK ROLI (4-soat)

1-amaliy mashg‘ulot. Birikmalarning kimyoviy va biologik faolligi o‘rtasidagi bog‘liqlik, ionlarining o‘lchamlari, terapevtik ta’sirining mexanizmi, zaharliligi, elektron tuzilishi, bloklardagi elementlarni jonli organizmda taqsimlanishi. Ba’zi metall birikmalarining har xil kasalliklarni davolashdagi ahamiyati. (4 soat).

Amaliy mashg‘ulot maksadi-olingan bilimlarni tugri analiz qilish va amaliyda kullashni urganish.

2. Savollar

2.1 Kamqonlik kasalligini davolashda yani qondagi gemogloblin miqdorini kamayishida temir moddasi aniqrok kilib aytganda temir 2 sulfati preparatlari qollanilgan bazi xollarda esa kukun xolidagi qaytarilgan temirdan foydalaniladi.

Ma’lum bulishicha kamqonlikning yana bir kadimiy davolash usulidan biri bu «temir» olma: olma ichiga (Anton olmasi) ga bir nechta mixni kirgizib bir sutka davomida ushlanadi. Sung mixni sug‘irib olib olma yeyiladi. Kimyo nukta nazaridan siz qanday qilib ushbu jarayonni tushuntirib berishingiz mumkin.

2.2. Nima sababdan xitoyliklar nonni yog‘ bilan yeyishmaydi?

2.3. Nima uchun yaponlar uzoq umr kurishadi? Xitoyliklarning fikricha, non va yog‘dagi oqsil inson xayoti uchun xavflidir

2.4. Nima sababdan kuna qabilasidagi xindular kasal bulishmaydi?

2.5. Topshiriq. Organizmni yodga (800 mg) tuyintirish uchun kuniga kancha miqdorda necha gramm inson dengiz karamidan istemol qilishi kerak. 100 g dengiz karami tarkibida 250 mg yod mavjud.

2.6. Agar elementlarning massa ulushi S - 40,0 %; N - 6,6 %; O -53,4%; Mg =180 bulsa fruktoza uglevodining molekulyar formulasini aniqlang.

3. Amaliy mashg'ulot utkizishda qullaniladigan ma'lumotlar:

3.1. Oz miqdorda kundalik yod istemol qiliish organizmni qalqonsimon bez kasalligini oldini olishda yordam beradi. Dengiz karami va dengiz gubkasi yod miqdoriga boy. SHuning uchun Xitoyliklar va YAponiyaliklar ilgaridan qalqonsimon bez kasalligini dengiz gubkasining kuli bilan davolashadi.

3.2. Oziq-ovqat va sog'liq o'zaro uzviy bog'liq. Bunga misol qilib inson umrining davomiyligi aynan oziq-ovkat ratsioniga bog'liq bo'lishini keltirish mumkin. Xitoyliklar yog'ni non bilan yeyishmaydi. Tarkibida bir –biriga mos kelmaydigan oqsil uglevod va yog bo'lgan taomlar organizm bilan yomon uzlashtiriladi.

3.3. YAponiyaliklar uzoq umr kurishining yana bir sababi bu denigz maxsulotlarini taomlariga qullanilishidadir. Ular tarkibidagi yoglar tuyinmagan xisoblanadi. Bu yoglar tarkibiga kup miqdordagi almashinmaydigan kislotalar va yogda eruvchi vitaminlarni kiradi. Ushbu ikki modda , inson organizmini tetik turishida va umr kurishida oziq-ovqat ratsioning muxim qismidan biri xisoblanadi.

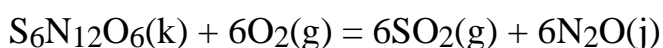
3.4. Panama qirg'ogidan uzoq bulmagan, San-Blas orolida yashovchi kuna qabilasi xindulari kuniga 3-5 qoshiq eri-katexinga boy bo'lgan kakaoni ist'emol qilishadi. SHuning uchun ularda yuqori arterial qon bosim va boshqa yurak-qon kasalliklari kuzatilmaydi. Aynan kakao tarkibidagi epi-katexin–flavonoid, doimiy qabul qilinganda yurak-qon sistemasini yaxshilaydi.

4. Vaziyatli mashqlar

Vaziyatli mashq 1. Bemor kurigidan ma'lum bulishicha qon plazmasidagi rN miqdori 7,2 ga teng. Normal xolatda bulmagan rN miqdori qanday kasalliklarga olib kelishi mumkin va bu patalogiyani oldini olish mumkinmi?

- a) Normal xolatda bulmagan rN miqdori atsidozga olib keladimi? b) Normal xolatda bulmagan rN miqdori alkalozga olib keladimi? v) Ushbu rN miqdorini 0,9% li NaCl eritmasi bilan qayta tiklasa buladimi?
- g) Normal xolatda bulmagan rN miqdori ni NaHCO₃ eritmasini qabul qilgan xolda likvidatsiya kilsa buladimi?
- d) Normal xolatda bulmagan rN miqdori ni NH₄Cl₃ eritmasini qabul qilgan xolda likvidatsiya kilsa buladimi?

Vaziyatli mashq 2. Qaddi qomatini saqlaetgan ayol tarkibi 180 g glyukozadan tashkil topgan tortni eb kuyipti, Qancha vaqt davomida ortiqcha vazni ketqizish uchun. ayol kir yuvishi kerak (energiya sarflanishi 543 kDj/ch), Glyukozani organizmda tuliq oksidlanishini quyidagi tenglama orqali xisoblanadi bu



$$\Delta N^0_{obr} (S_6N_{12}O_6) = - 1273kJ/mol;$$

$$\Delta N^0_{obr} (SO_2) = - 394kJ/mol;$$

$$\Delta N^0_{obr} (N_2O) = - 286 kJ/mol.$$

- a) termokimyoviy jarayonlar kaysi qonun asosida?
- b) glyukozaning oksidlanish jarayoni ekzotermik xisoblanadimi?
- v) glyukozaning oksidlanish jarayoni endotermik xisoblanadimi?
- g) glyukoza oksidlanishining entalpiyasi nechchiga teng?
- d) bemor kancha vaqtini kir yuvishga sarflashi?

Vaziyatli mashq 3. Tish o‘qimasining noorganik asosi gidroksiapatitdir: Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂. Ftorli tish pastalarining ishlatilishi nimaga asoslangan ?

- a) so‘lak rN ning uzgarishiga.
- b) kalsiy ftoridiningt xosil bo‘lishiga CaF₂.

v) soʻlakning osmotik bosimining

g) osmosning oʻzgarishiga.

d) gidroksiapatitga nisbatan kam eriydigan, fluorapatitning asosida. **Vaziyatli mashq**

4. Laboratoriyada yangi dori ishlab chiqarildi. Uning yaroqliylik muddati 3 yilni tashkil qilishi lozim $T = 20^{\circ}\text{S}$. Dori vositasini tibbiyot amaliyotida tezroq qoʻllash maqsadida tezlashtirilgan saklash usulidan foydalanildi. Agar tezlik temperatura koeffitsienti γ

$= 2$ boʻlsa yaroqliylik muddati qancha vaqtga choʻziladi a)

tezlashtirilgan saklash usuli nimaga asoslangan? b) Vant-Goffa qoidasining matematik shaklini yozing?

v) 30°S da kancha vaqt davomida dori vositasini saqlash mumkin? g) 40°S

da kancha vaqt davomida dori vositasini saqlash mumkin? d) 50°S da

kancha vaqt davomida dori vositasini saqlash mumkin?

2 - amaliy mashgʻulot.

KOMPLEKS BIRIKMALARDA KIMYOVIY BOGʻNING TABIATI, MARKAZIY IONNING LIGANDLAR BILAN ELEKTROSTATIK VA KOVALENT TAʼSIRLASHISHI (2 soat).

Ishdan maqsad: Qattiq moddalarning IQ spektrlarini oʻlchash uchun bir qancha usullar mavjud. Ularning orasida keng tarqalganlaridan biri pasta usulidir. Bu usul, nisbatan oddiy va etarli darajada ishonchli boʻlib, uni istalgan qattiq moddaning IQ spektrini olish uchun qoʻllash mumkin.

Pasta usulida moddaning mineral yogʻdagi suspenziyasi tayyorlanadi. Tabiiyki, mineral yogʻning oʻzi tadqiq qilinayotgan IQ sohada yutilish polosalariga ega boʻlmasligi kerak. Suspenziya tayyorlash uchun odatda, vazelin yogʻi ishlatiladi. Vazelin yogʻi spektrning katta sohasida ($3100 - 5000 \text{ cm}^{-1}$, $1500 - 2700 \text{ cm}^{-1}$, $700 - 1300 \text{ cm}^{-1}$) IQ nurlar uchun tiniqdir.

Ishni bajarish tartibi:

7. Spektrofotometrni polistirol plyonkasi orqali darajalab oling.
8. Suspenziya tayyorlang (tadqiq qilinayotgan moddaning 50 gramini maydalab, 5 tomchi vazelin yog‘i bilan yaxshilab aralashtiring).
9. Yig‘ma kyuveta oynalaridan birining yuzasiga yupqa suspenziya qatlamini surting va ustiga ikkinchi oynani qo‘yib, ushlagichga mahkamlab, uni spektrofotometrning ishchi kanaliga o‘rnating.
10. Yig‘ma kyuveta oynalari orasiga bir necha tomchi vazelin yog‘i tomizib, uni taqqoslash kanaliga o‘rnating.
11. Tadqiq qilinayotgan namunaning IQ spektrini keng oraliqda yozing.
12. Kitobning ilova qismidagi tegishli jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan foydalanib, intensiv yutilish polosalarining qaysi guruhlariga tegishli ekanligini aniqlang.

Infraqizil yutilish spektrlarini o‘lchaydigan asboblar.

IKS-29 infraqizil spektrofotometrning tuzilishi va ishlash prinsipi.

IKS-29 infraqizil spektrofotometri turli moddalarning yutilish spektrlarini qayd qilishga va ularning o‘tkazish koeffitsientini spektrning 4200 dan 400 sm^{-1} oraliqda o‘lchashga mo‘ljallangan. Spektr, o‘tkazish koeffitsienti foizlarda, to‘lqin uzunligi sm^{-1} larda darajalangan maxsus qog‘ozga pero orqali qayd qilinadi.

Spektrofotometrning ba’zi texnik kattaliklari.

Qayd qilinadigan spektr oralig‘i, sm^{-1} ----- 4200 dan 400 gacha.

Monoxromatori bir nurli avtokollimatsion sxema asosida qurilgan.

nisbiy tirqishi ----- 1:6,28

Kollimator - paraboloid shaklidagi oyna

qorachigʻi, mm ----- 43x50

fokus masofasi, mm ----- 278

Dispersiyalovchi elementlari 1 mm da 150 ta oʻyiq (shtrix) (spektrning 4200 - 1200 sm^{-1} oraligʻi uchun) va 1 mm da 50 ta oʻyiq boʻlgan (91400 - 400 sm^{-1} oraliq uchun) ikkita difraksion panjara.

Spektrga yoyish toʻlqin sonlari boʻyicha tekis amalga oshiriladi.

Toʻlqin soni 1200 sm^{-1} boʻlganda panjaralar almashadi.

Spektrofotometrning spektrning 1000 sm^{-1} atrofida toʻlqin sonlari

shkalasi boʻyicha qoʻyadigan xatosi, sm^{-1} ----- ± 1

Oʻtkazish koeffitsienti shkalasi boʻyicha 10 - 100% oraliqda

qoʻyadigan xatosi, % ----- ± 1

Spektrofotometrning spektrning 1122 sm^{-1} qismidagi ajratib

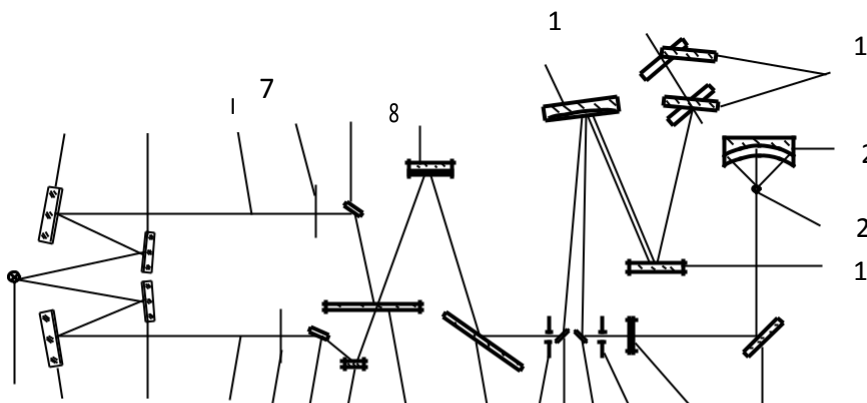
koʻrsata olish qobiliyati ----- 850 dan kam emas.

Infraqizil nurlar manbai -----

karbid kremniyli globalar

Infraqizil nurlarni qabul qilgich -----

vismutli bolometr



Rasm. IKS-29 infraqizil spektrofotometrning optik sxemasi. 1 - infraqizil nurlar manbai-globar; 2, 3, 4 va 5 – yorugʻlik yoʻlini oʻzgartiruvchi sferik koʻzgular; 6 - kompensatsiyalovchi fotometrik pona; 7 - fotometrik pona; 8, 9, 10, 13, 15, 17, 19 va 21 - buruvchi yassi koʻzgular; 11 -

Spektrofotometrning ikki nurli sxema bo'yicha ishlashi optik nol usuliga asoslangan. Yorug'lik manbaidan chiqayotgan nurlar ko'zgular orqali ikkita dasta shaklida asbobning kyuveta bo'lmasiga yo'naltiriladi. Dastalardan birining yo'lga tadqiq qilinayotgan namuna solingan kyuveta, ikkinchisining yo'lga fotometrik pona va solishtiriladigan namuna (erituvchi) to'ldirilgan kyuveta o'rnatiladi. Ikkala yorug'lik dastasi ham bir xil fotometrik xossaga ega. Ikkala dasta ham ko'zguli modulyatorga yo'naltiriladi. Modulyator dastalarni navbat bilan monoxromatorga o'tkazadi.

Spektrofotometrning optik sxemasi rasmda ko'rsatilgan. Namunalar tomonidan ikkala dastaning nurlari ham yutilmaganda bolometrغا bir xil intensivlikka ega bo'lgan yorug'lik oqimlari tushadi va signal bo'lmaydi. Nurlardan biri yutilayotgan bo'lsa, bolometrغا har xil intensivlikka ega bo'lgan yorug'lik oqimlari kelib tushadi. Buning natijasida esa chastotasi modulyatorning aylanish chastotasiga (12,5 Gs) teng bo'lgan o'zgaruvchan signal hosil bo'ladi. Bu signal kuchaytirilib, qayta o'zgartirilgandan so'ng elektrodvigatelning chulg'amiga uzatiladi. U esa, o'z navbatida, yorug'lik oqimlarining intensivliklari orasida hosil bo'lgan farqni to'lgacha kamaytirish uchun fotometrik ponani siljitadi. Optik nol usulining nomi ham shundan kelib chiqqan.

Fotometrik pona pero bilan bog'langan. Shuning uchun pona siljiganda pero ham unga mos harakat qilib maxsus qog'ozga namunaning spektrini yozadi.

Nurlanish manbai 1 dan kelayotgan yorug'lik 2, 3, 4, 5 sferik ko'zgular yordamida I va II dastalarga ajratiladi. Kompensatsiyalovchi 6 va 7 fotometrik ponalar o'rnatilgan tekislikka yorug'lik manbaining 1,85 marta kattalashtirilgan tasviri tushiriladi. 8, 9, 10 ko'zgulardan va 11 modulyatorning oynalangan yuzasidan qaytgan yorug'lik 12 sferik ko'zguga yo'naltiriladi.

Navbat bilan oldi to'siladigan yorug'lik dastalari 12 va 13 ko'zgular orqali 14 kirish tirqishiga yo'naltirilib, uning tekisligiga fokuslanadi. Sferik 12 va 13 yassi ko'zgular yorug'lik manbaining 1,42 marta kattalashtirilgan tasvirini monoxromatorning kirish tirqishiga tushiradi. Yorug'lik 14 kirish tirqishidan

o'tgandan keyin 15 yassi ko'zgu orqali parabola shaklidagi 16 ob'ektivga yo'naltiriladi. Bu ob'ektivning fokal tekisligiga kirish va chiqish tirqishlari o'rnatilgan. Ob'ektivdan qaytgan nurlar parallel dasta shaklida 17 yassi ko'zguga tushadi. Ko'zgu esa bu nurlarni to'liqin uzunliklari bo'yicha spektrga yoyish uchun 18 difraksion panjaralarning biriga yo'naltiradi.

Difraksiyalangan nur yana 17 yassi ko'zguga va undan qaytib 19 ko'zgu yordamida kirish tirqishining tasvirini 20 chiqish tirqishining tekisligiga tushiruvchi 16 ob'ektivga tushadi. Chiqish tirqishidan o'tgan nur 21 yassi ko'zgu orqali ellips shaklidagi 22 ko'zguga tushadi, u esa o'z navbatida chiqish tirqishining tasvirini 0,125 marta kichraytirib nurni 23 bolometrning yorug'lik qabul qiluvchi yuzasiga tushiradi.

Spektrofotometrda har xil doimiylikka ega bo'lgan ikkita difraksion panjara (nusxasi) ishlatiladi. Birinchi panjara (1 mm da 150 ta o'yiqlik bor) 4200 dan 1200 sm^{-1} gacha bo'lgan oraliqda ishlaydi va 2800 sm^{-1} to'liqin sonida energiyaning maksimal konsentratsiyasiga ega. Ikkinchi panjara (1 mm da 50 ta o'yiqlik bor) 1400 dan to 400 sm^{-1} gacha bo'lgan oraliqda ishlaydi va 800 sm^{-1} da energiyaning maksimal konsentratsiyasiga ega.

Birinchi tartibli spektrning ustiga tushadigan yuqori tartibli spektrlarni kesib qolish, chiqish tirqishining orqa tomoniga o'rnatilgan beshta 24 interferension filtrlar tomonidan amalga oshiriladi.

Interferension filtrlarning ishlash oralig'i jadvalda keltirilgan.

Jadval. Interferension filtrlarni ishlash oralig'i

Filtrning nomeri	Ishlash oralig'i, sm^{-1}
1	4200 - 3000
2	3000 - 1880
3	1880 - 1060
4	1060 - 640
5	640 - 400

Xalaqit beruvchi yorug'likni kamaytirish uchun spektrofotometrning 13 ko'zgusi almashadigan qilingan; 4200 dan 1136 sm^{-1} oraliqda yuzasi alyuminiy bilan qoplangan, 1136 dan to 635 sm^{-1} gacha bo'lgan oraliqda yaltiramaydigan xira ko'zgular, 635 dan to 400 sm^{-1} oraliqdagi nurlar uchun litiy ftordan tayyorlangan plastinka ishlatiladi.

Difraksion panjaralarni, qaytaruvchi va interferensiyalar filtrlarni spektrning belgilangan nuqtalarida almashtirish avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Monoxromatorning kirish va chiqish tirqishlari simmetrik bo'lib bir vaqtda bir xil kenglikda 0.01 dan 4 mm gacha ochiladi.

Spektrofotometrda to'liq sonlari yozilgan shkalani ekranga tushiruvchi qurilma bor.

3 - amaliy mashg'ulot.

KOMPLEKS BIRIKMALARNING TUZILISHI (4 soat)

Koordinasion birikmalar kimyosi bo'yicha tajribalar: Zarur asbob va reaktivlar: shtativ (probirkalar bilan). Gorelka. Eritmalar: 0,5 n. nikel sulfat; 0,5 n. o'yuvchi natriy; 0,5 n. ammoniy gidroksid; 0,05 n. va 1 n. kumush nitrat; 0,5 n. mis sulfat; 0,5 n. natriy tiosulfat; 0,5 n. vismut (III) nitrat; 0,5 n. kaliy yodid; 0,5 n. temir (III) xlorid; 0,1 n. qizil qon tuzi; 0,5 n. temir (II) sulfat; temir ammoniyli achchiqtosh; 0,5 n. bariy xlorid; 0,1 n. natriy yodid; 0,1 n. natriy sulfid; 0,1 n. sariq qon tuzi; 2 n. xlorid kislota; kons. kobalt xlorid, 25 % li ammiak. Shtativ (probirkalari bilan), gorelka, natriy nitrit, mis sim bo'lakchalari, konsentrlangan nitrat kislota, yod kristali, ammoniy dixromat tuzi, benzol. 1-tajriba. Kompleks kationli birikmalarning olinishi. a) nikel ammiakatini hosil qilish.

Probirkaga 5-6 tomchi nikel sulfat eritmasidan solib, ustiga suyultirilgan o'yuvchi natriy eritmasidan cho'kma hosil bolguncha tomchilab tomizing va aralashmani chayqatib turing. Hosil bolgan cho'kmaning rangiga e'tibor berib,

reaksiyasini molekulyar va ionli shaklda yozing. $\text{CHO}^{\text{kmani}}$ ikkiga bo'lib, bir qismiga cho'kma erib ketguncha ammoniy gidroksid eritmasidan qo'shing. Hosil bolgan eritmaning rangini cho'kma rangi bilan taqqoslang. Kompleks birikmada Ni ning koordinatsion soni 6 ekanligini hisobga olib, reaksiya tenglamasini yozing; b) kumush ammiakini hosil qilish. Probirkaga osh tuzi eritmasidan 10-12 tomchi solib, ustiga cho'kma tushguncha kumush nitrat eritmasidan qo'shing. Reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli shaklda yozing. Hosil bolgan cho'kma erib ketguncha ammiak eritmasidan qo'shing. Kompleks birikmada Ag^+ ning koordinatsion soni 2 ekanligini hisobga olgan holda reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bolgan eritma $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Cl}$ ni keyingi tajriba uchun saqlab qoying; d) mis ammiakatini hosil qilish. Probirkaga mis (II) sulfat eritmasidan 10-12 tomchi solib, ustiga havo rang chokma hosil bolguncha ammiak eritmasidan tomchilab qoshing. Songra chokma erib ketguncha NH_4OH eritmasidan qoshing. Chokmaning erib ketishiga va hosil bolgan eritma rangiga e'tibor bering. Hosil bolgan kompleks birikmada Cu^{2+} ning koordinatsion soni 4 ekanligini hisobga olib, chokmaning hosil bolishi va uning erish reaksiyasi tenglamalarini yozing.

Ishni bajarish tartibi:

1. Spektrofotometrning tegishli yorug'lik yo'liga qalinligi 25 mkm bo'lgan polistirol plyonkasini o'rnatish.
2. Polistirol spektrini yozing va uning yutilish polosalarini maksimumiga to'g'ri keluvchi to'lqin sonlarini o'lchang ($\nu_{ul\ changan}$).
3. Olingan spektrni etalon spektr bilan solishtirib, o'xshash polosalarni toping. Polistirolning IQ spektriga tegishli ma'lumotlar ilovaning 6.5. bo'limida berilgan.
4. Etalon spektr polosasining haqiqiy qiymati (ν_{etalon}) bilan asbob o'lchagan (ko'rsatgan) qiymatlari ($\nu_{ul\ changan}$) orasidagi bog'lanishni ifodalovchi darajalash grafigini chizing.

Nazorat savollari:

1. Spekr nima?
 2. Spektrofotometrlar qaysi sohada ishlaydi?
 3. IK-spekr sohasini
 4. Atom-absorbsion usulda fonning nurlanishi va yutishi nima? Ular analizga qanday a'sir ko'rsatadi? Bu ta'sir qanday hisobga olinadi?
 5. Sifatiy spektral analizni qaysi usul bilan o'tkazish ma'qul
 6. Spektrofotometrik analiz nimaga asoslangan?
 7. Rentgenoskopik analiz usullari nimaga asoslangan? Xos rentgen nurlari sustlashtiruvchi nurlardan nimasi bilan farqlanadi? Ularning qanday imkoniyatlari bor?
 8. Spektral buferlar, qo'llanilish sohalari.
 9. Spektrofotometr asosiy sxemasini nima tashkil etadi?
 10. Sifat va miqdoriy rentgenospektral analiz qanday bajariladi?
- Spektrofotometrik va fotometrik analiz metodlari.

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI

Ko'chma mashg'ulot. Kimyoviy elementlarning tirik organizmdagi miqdoriga ta'sir qiluvchi omillar. (4 soat).

Ko'chma mashg'ulotlar oliy ta'lim muassasalarining tayanch kafedra laboratoriyalarida tashkil etiladi. Ushbu laboratoriyalarda tinglovchilar zamonaviy **bionoorganik kimyoning** tadqiqot usullari bilan tanishadilar, ularda ishlash ko'nikmalarini shakllantiradilar. Olingan natijalardan bionoorganik kimyodagi kompleks birikmalar haqida ma'lumotlar olishga ko'nikma hosil qiladilar.

V. GLOSSARIY

Termin	O‘zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
electrodes	Elektronlarni beruvchi yoki oluvchi kurilma	Device that moves electrons into or out of a solution by conduction.
calibration	Analitik signalni konsentratsiyaga tugri proporsionallik grafigi (Pryamoproporsionalnaya zavisimost konsentratsii ot razlichnykh analiticheskix signalov)	the checking, adjusting, or systematic standardizing of the graduations of a quantitative measuring instrument.
anion	Manfiy zaradgaegabulgan ion	Ions with a negative charge.
anode	Oksidlanish-qaytarilish jarayonida musbat zaryadlangan elektrod bulib unga anionlar xarakat kiladi	The electrode where electrons are lost (oxidized) in redox reactions
cations	Musbatzaradgaegabulgan ion	Ion with a positive charge.
dissociation	Ionlargaparchalanadigan	Breaking down of a compound into its components to form ions from an ionic substance.
electrochemical cell	Elektronlar xarakati natijasida paydo bulgan elektr toki	Gives an electric current with a steady voltage as a result of an electron transfer reaction.
electrolysis	Elektrokimyoviy ta’sirlanish natijasida kimyoviy strukturani uzgarishi	Changing the chemical structure of a compound using electrical energy.

<p>electromagnetic spectrum</p>	<p>Spektrning ultrabinafsha va ko‘rinuvchi qismlarida joylashgan yutilish spektrlari molekulaning elektron holatlari o‘rtasidagi o‘tishlar hisobiga hosil bo‘ladi, shuning uchun ham ularni elektron yutilish spektrlari deyiladi.</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>Vodorod ionlarini kursatkichi eritma muhitini bildiradi</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. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoev SH.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoev SH.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.
6. Mirziyoyev SH.M. Yangi O‘zbekiston Strategiyasi. T.: O‘zbekiston, 2021

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

7. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.–T.O‘zbekiston, 2018
8. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyun “Oliy ta’lim muasasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel "Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-sonli Qarori.
11. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.

12. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.

13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.

15. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.

16. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 12 avgust “Kimyo va biologiya yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4805-sonli Qarori.

17. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.

18. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarori.

19. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 12 avgustdagi “Kimyo va biologiyani yo‘nalishlarida uzluksiz ta’lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4805-sonli Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

20. Akbarov X.I., Tillaev R.S., Sa’dullaev B.U. Fizikaviy kimyo. “Universitet”, 2014, 436 b.

21. Akbarov X.I., Sagdullaev B.U., Xoliqov A.J. Fizikaviy kimyo. “Universitet”, 2019, 540 b.

22. Akbarov X.I. Fizikaviy kimyo kursidan seminarlar. Toshkent. 2018, 80 b.

23. Akbarov X.I. Fizikaviy kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, 2019, 96b .
24. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные технологии: педагогика и психология: монография. – Новосибирск: IzdatelstvotsRNS, 2015.–318s.
<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 Press, 2016. – 116 s. ISBN 978-5-317-05412-0.
26. Gulobod Qudratulloh qizi, R.Ishmuhammedov, M.Normuhammedova. An'anaviy va noan'anaviy ta'lim. – Samarqand: "Imom Buxoriy xalqaro ilmiy-tadqiqot markazi" nashriyoti, 2019. 312 b.
27. Muslimov N.A va boshqalar. Innovatsion ta'lim texnologiyalari. O'quv-metodik qo'llanma. – T.: "Sano-standart", 2015. – 208 b. Stromberg A.G., Semchenko D.P. Fizicheskaya ximiya. M.: «Выsshaya shkola». 2019.
28. Oliy ta'lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasi. Evropa Ittifoqi Erasmus+ dasturining ko'magida.
https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
29. Томина Э.В. Модульная технология обучения химии в современном образовательном процессе: Учебно-методическое пособие 2018.
<http://bookzz.org/>
31. Tojimumammedov H.S. Zamonaviy organik kimyo. Malaka oshirish kursi tinglovchilari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, "Mumtoz so'z", 2019 y.
32. Tojimumammedov H. S. Organik barikmalarning tuzilishi va reaksiyaga kirishish qobiliyati. Toshkent, "Mumtoz so'z", 2019 y.
33. Tojimumammedov H. S. Nitrozofenollarning sintezi va xossalari. Monografiya. Toshkent, "Mumtoz so'z", 2020 y.
34. Turabov N.T., Smanova Z.A., Kutlimuratova N.X. Analitik kimyo. // Toshkent 2019 y. 247 b.

35. Usmonov B.SH., Habibullaev R.A. Oliy o‘quv yurtlarida o‘quv jarayonini kredit-modul tizimida tashkil qilish. O‘quv qo‘llanma. T.: “Tafakkur” nashriyoti, 2020 y. 120 bet.
36. Ibraymov A.E. Masofaviy o‘qitishning didaktik tizimi. Metodik qo‘llanma/ tuzuvchi. A.E. Ibraymov. – Toshkent: “Lesson press”, 2020. 112 bet.
37. Ishmuhamedov R.J., M.Mirsolieva. O‘quv jarayonida innovatsion ta’lim texnologiyalari. – T.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 b.
38. Ignatova N. YU. Obrazovanie v sifrovuyu epoxu: monografiya. M-vo obrazovaniya i nauki RF. – Nijniy Tagil: NTI (filial) UrFU, 2017. – 128 s. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf
39. Zolotov YU.A. Analiticheskaya ximiya. Uchebnik dlya vuzov. Kn. 1,2. - M.: Vysshaya shkola. 2018. 615 s.
40. SHoxidoyatov H.M., Xo‘janiyozov H. O‘., Tojimuxammedov H.S. Organik kimyo. Universitetlar uchun darslik. T., “Fan va texnologiya”. 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. Internet saytlar

51. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi

52. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi

53. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi

54. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet

55. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi

56. www.chemnet.ru – химическая информационная сет (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> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi