

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA

INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



Ro'yxatga olindi: № BD-60530100-1.16

2024 yil «02» iyul

**ANALITIK KIMYO
FANINING O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta'lim sohasi: 530000 – Fizika va tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 60530100- Kimyo (turlar bo'yicha)

Mazkur fan dasturi xalqaro tan olingan reytinglarda birinchi 300 talik ro'yxatga kiruvchi **Lomonosov Moscow State University (Russian Federation) (51-100)** ta'lim dasturi asosida tayyorlandi.

<https://www.chem.msu.su/rus/teaching/lecture-courses/annot-Analytical.Chemistry.pdf>

Buxoro - 2024

Fan/modul kodi ANK13412		O'quv yili 2025/2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 12 (6/6)	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4-6	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Analitik kimyo		150	210	360
2.	I. Fanning mazmuni				
Fanni o'qitishning maqsad –Talabalarga analitik kimyo fanining nazariy asoslarini, asosiy tushunchalari va usullarini, atrof-muhitdagi har xil ob'ektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta'minlaydigan metodlarning ma'lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish xamda ularni amaliyotga tadbiq etish kunikmasini hosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi – talabalarni analitik kimyoning predmeti va vazifalari, reakstiyani amalga oshirishning shart-sharoitlari va bajarish usullari, namuna olish va uni analizga tayyorlash, analizning gravimetrik, titrimetrik, elektrokimyoviy va spektroskopik usullari, moddalarning sifat va miqdoriy tarkibini aniqlashni, analitik reakstiyalarni bajarish usullari, nur yutilishi va chiqarilishiga asoslangan analiz usullarini optik va elektrokimyoviy analiz qonuniyatlari, aralashmalar tarkibidagi moddalarni sifat va miqdoriy tarkibini aniqlash, pH-metrlar, spektrofotometrlar, fotoelektrokolorimetrlar, alangali fotometrlar, atom-absorbstion spektrometrlar, polyarograflar va amperometrlarda ishlash, miqdoriy analizning gravimetrik, titrimetrik, elektrokimyoviy va spektroskopik usullari va boshqalar bo'yicha bilim berish, amaliy ko'nikma va malaka hosil qilish.					
II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)					
III. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:					
1-mavzu. Analitik kimyo fani, tadqiqot doirasi, maqsadi va vazifalari.					
“Analitik kimyo” fani turli murakkab ob'ektlar (suv, tuproq, havo, qotishmalar, geologik, biologik, atrof-muhit ob'ektlari va hok.) analizini amalga oshirishni o'rganadi. Fanning maqsadi kimyoviy analizning nazariy asoslari va metodlarini ishlab chiqish, atrof-muhitdagi har xil ob'ektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlashni ta'minlaydigan metodlar ishlab chiqish va o'rgatishdan iborat.					
2-mavzu. Kimyoviy analizning metrologik asoslari. Asosiy metrologik tushunchalar va tavsiflar: o'lchash, o'lchash usullari va asboblari. O'lchash natijalariniing haqiqiyiligini ta'minlaydigan asosiy prinstiplar va uslublar. Analizdagi xatoliklar klassifikastiyasi: sistematik, tasodifiy, qo'pol,					

absolyut va nisbiy xatoliklar. Analizning asosiy bosqichlari. Namunani analiz qilinadigan shaklga o'tkazish, bosim va harorat ta'sirida parchalash va hok.

3-mavzu. Kimyoviy muvozanatning asosiy turlari. Kimyoviy qaytar reakstiyalar. Massalar ta'siri qonuni. Analitik kimyoda muvozanatning asosiy turlari: kislota-asosli muvozanat, kompleks hosil qilish, oksidlanish-qaytarilish, cho'ktirish. Analitik vamuvozanat konstantasiya. Elektrostatik kuchlarning elektrolit tabiatiga va reakstion qobiliyatga ta'siri. Aktivlik, aktivlik koeffitsienti. Eritmaning ion kuchi. Chekli va kengaytirilgan Debay va Gyukkel qonunlari. Moddaning standart holatdagi aktivligi. Muvozanat konstantalari (termodinamik, konstantasion va shartli) ular orasidagi bog'liqlik.

4-mavzu. Kislota-asosli reakstiyalarda muvozanat. Kislota va asoslar haqida hozirgi zamon tushunchalari. Brensted-Lourinazariyasi. Asosli va kislotali konstantalari. Har xil ko'rinishdagi protolitik eritmalar pH ini hisoblash. Protolit kuchiga ta'sir etuvchi omillar. Bufer eritmalar va ularning xossalari. Bufer sig'imi. Bufer sistemalarda pH ni hisoblash.

5-mavzu. Kompleks hosil qilish reakstiyalarida muvozanat. Analitik kimyoda ishlatiladigan komplekslarning turlari. Analitik ahamiyatga ega bo'lgan kompleks birikmalarining xossalari: barqarorlik, eruvchanlik, rangdorlik, uchuvchanlik. Barqarorlik konstantalari (umumiy bosqichli). Hosil bo'lish funktsiyasi. Kompleks birikmalar dissostiastiyasi. Kompleks birikmalar va qo'sh tuzlar. Kompleks birikmalar va organik reagentlarni har xil analiz usullarida ishlatilishi mkoniyatlari.

6-mavzu. Oksidlanish-qaytarilish reakstiyalari. Elektrod potentsiali, Nernst tenglamasi. Standart va formal potentsiallar bilan bog'liqligi. Oksidlanish-qaytarilish reakstiyalarining yo'nalishi. Oksidlanish-qaytarilish reakstiyalarining mexanizmi. Analizda qo'llaniladigan asosiy organik va anorganik oksidlovchilar va qaytaruvchilar. Aniqlanadigan elementni oldindan oksidlash va qaytarish usullari.

7-mavzu. Cho'ktirish reakstiyalari. Eruvchanlik ko'paytmasi va eruvchanlik. Ularga ta'sir etuvchi omillar. Bo'laklab va sistematik cho'ktirish. Amorf va kristall cho'kmalar, yirik kristallarni olish sharoitlari. Gomogen cho'ktirish, cho'kmaning etilishi. Cho'kmaning ifloslanish sabablari. Birgalashib cho'kishning sinflanishi (adsorbtsiya, okklyuziya, izomorfizm).

8-mavzu. Ochish va identifikatsiyalash usuli. Ochish va identifikatsiyalash usullarini tanlash va ularning vazifalari. Atomlar, ionlar, molekula va moddalarni identifikatsiyalash. Bo'laklab va sistematik analiz qilish. Guruh reagentlari va ularga qo'yiladigan talablar. Anorganik va organik moddalarni ochish va identifikatsiyalashning fizik usullari. Mikrokrystaloskopik analiz, pirokimyoviy analiz. Sifat analizining xromatografik usullari. Analizning ho'l va quruq usullari. Ajratish va konsentrlashning kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy usullari. va konsentrlashning ekstraktsion va xromatografik usullari. Gaz, suyuqlik va gaz-suyuqlik xromatografik usullari

9-mavzu. Miqdoriy analiz. Metodning mohiyati. Bevosita va bilvosita aniqlash usullari. Gravimetrik analizda xatoliklar. Aniqlashning umumiy sxemasi. Tortim, cho'kmaning miqdori va eritmaning hajmi. Analitik tarozilar, ularning turlari va sezgirliklari. Tortishtexnikasi. Gravimetrik analizga misollar.

10-mavzu. Titrimetrik analiz usullari. Titrimetrik analiz usullarining sinflanishi. Titrimetrik analizda ishlatiladigan reaksiyalarga qo'yiladigan talablar. Titrimetrik aniqlashning turlari: bevosita va bilvosita titrlash. Titrimetrik analizda eritma konsentrasiyasini ifodalash usullari. Kislota-asosli titrlash. Titrlash egrilari. Titrlash sakramasi va unga ta'sir etuvchi omillar. Suvsiz muhitda kislota-asosli titrlash.

Titrlashning indikator xatoliklari. Kislota-asosli indikatorlar. Kislota-asosli titrlashning amaliyotda ishlatilishi. Kislota, asos, kislotalar aralashmasini, asoslar aralashmasini titrlash. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosida titrlash. Titrlash egrilarini tuzish. Titrlash egrilariga ta'sir etuvchi omillar: kompleksning hosil bo'lishi, vodorod ioni konsentrasiyasi, ion kuchi. Indikatorlar. Titrlash xatoliklari. Amaliyotda ishlatilishi. Permanganatometriya. Yodometriya. Bixromatometriya.

Kompleksonometrik titrlash. Titrlash egrilarini tuzish. Titrlash xatoliklari. Aminopolikarbon kislotalar va ularning kompleksometriyada ishlatilishi. Etilendiamintetraasetat kislota va uning natriyli tuzlari-komplekson-III ning titrimetrik analizda ishlatilishi. Kompleksonometrik titrlashning amaliyotda qo'llanilishi. Suvning qattiqligini aniqlash.

Cho'ktirish reaksiyasi asosida titrlash. Titrlash egriligini tuzish. Titrlash aniqligiga adsorbilanish hodisasining ta'siri. Titrlash egrisi tavsifiga cho'kma eruvchanligi, konsentrasiya va haroratning ta'siri. Indikatorlar. Titrlash xatoliklari. Folgard, Mor, Fayans usullari. Titrlashning amaliyotda ishlatilishi.

11-mavzu. Elektrokimyoviy analiz usullari. Elektrokimyoviy analiz usullarining umumiy tavsifi va sinflanishi. Elektrokimyoviy zanjir. Indikatorli elektrod vasolishtirmaelektrodlar. Elektrokimyoviy muvozanat potentsiali. Tok o'tayotganda elektrokimyoviy zanjirlarda kuzatiladigan hodisalar: kuchlanishning qarshilik ta'sirida pasayishi, konsentrastion va kinetik qutblanishlar. Elektrokimyoviy analiz usullarining sezgirligi va tanlanuvchanligi.

12-mavzu. Elektrogravimetrik analiz. Metodning qo'llanilish soxalari, qulayligi va kamchiliklari. Doimiy elektrod potentsiali va doimiy tok kuchida elementning ajralishi. Ichki elektroliz metodi, uni mikroelementlarni konsentrlash va aniqlashda qo'llanilishi. Ishchi elektrodning doimiy potentsiali va doimiy tok kuchida simob va qattiq elektrodlarni qo'llash orqali elementlarni ajratish. Elektrolitik ajratishda, kompleks hosil bo'lishdan foydalanish. O'ta sof materiallar analizida simob katodidan foydalanish.

13-mavzu. Bevosita potentsiometriya. Potentsialni o'lchash. Nernst tenglamasi. Qaytar va qaytmas oksidlanish-qaytarilish sistemalari. Indikatorli elektrodlar. Ionometriya, ion selektiv elektrodlar, sinflanishi.

Ionometriyaning amaliyotda ishlatilishi. Potenziometrik titrlashda ishlatiladigan reaktsiya turlari. Kislota va ishqorlar miqdorini aniqlash. Kislotalar aralashmasini, ko'p asosli kislota va asoslar aralashmasini miqdoriy analiz qilish.

14-mavzu. Kulonometriya. Kulonometriyaning nazariy asoslari. Faradey qonunlari. Elektr miqdorini aniqlash usullari. Bevosita va bilvosita kulonometrik analiz (kulonometrik titrlash). Kulonometrik titrantni ichki va tashqi generastiyalash. Kulonometrik titrlashning boshqa titrimetrik usullarga nisbatan afzalliklari va kamchiliklari. Kulonometrik titrlashning amaliyotda qo'llanilishi.

15-mavzu. Konduktometriya. Bevosita va bilvosita konduktometrik usullar. Past va yuqori chastotali konduktometriya. Konduktometrik bo'g'in (yacheyka) va ishlatiladigan elektrodlar. Konduktometrik titrlash egri chiziqlari va ularga ta'sir etuvchi omillar. Konduktometrik usullarning amaliyotda qo'llanilishi.

16-mavzu. Voltamperimetriya. Voltampermetrik usullarning sinflanishi. Indikatorli elektrod va solishtirma elektrodlar. Simob elektrodining afzalliklari va kamchiliklari. Voltamperimetriya egriligi (polyarogramma)ni olish va tavsiflash. Ilkovich tenglamasi. Polyarografik to'lqin uchun Ilkovich-Geyrovskiy tenglamasi. Yarim to'lqin potentsiali va unga ta'sir etuvchi omillar. Polyarografik sifat va miqdoriy analiz. Voltamperometrik analiz usullarining takomillashtirilgan xillari.

17-mavzu. Amperometriya. Amperometrik titrlash, usulning mohiyati. Indikatorli elektrodlar. Indikatorli elektrod potentsialini tanlash. Bir va ikki indikatorli qutblangan elektrodlar yordamida amperometrik titrlashlar, titrlash egrilarining ko'rinishlari.

18-mavzu. Elektromagnit nurlanish .

Nurlanishning to'lqin va korpuskulyar tabiati. Elektromagnit nurlanishni xarakterlovchi kattaliklar (to'lqin uzunlik, chastota, to'lqin soni, energiya). Elektromagnit nurlanish spektri. Elektromagnit nurlar bilan modda orasidagi o'zaro ta'sir. Bu ta'sirlar natijasida moddada bo'ladigan fizikaviy jarayonlar. Spektroskopik usullar va ularning turlari.

Spektr oluvchi asbob, tuzilishi, optik sxemasi. Spektrometrlarni xarakterlovchi kattaliklar: ishlash sohasi, chiziqli dispersiya, ajratib ko'rsatish kuchi, yorug'lik kuchi. Elektromagnit nurlarni qabul qilgichlar: inson ko'zi, fotoplastinka, bolometr, termoelementlar, fotoelektron ko'paytirgichlar, fotoqarshiliklar, fotodiodlar, zaryad orqali bog'langan asboblardan, fotodiodlardan lineykasi.

19-mavzu. Atom-emission spektrometriya.

AES usulining asoslari. Atomlarning asosiy va qo'zg'algan holatlari. Atomlarning Bolsman qonuniga ko'ra sathlarga taqsimlanishi. Energetik sathlar orasidagi o'tishlar va spektr chiziqlarning hosil bo'lishi. Tanlash qoidalari. Spektr chiziqlarni xarakterlovchi kattaliklar: chiziqning joyi, intensivligi, yarimkengligi. Atomlash va qo'zg'atish manbalari: alanga, elektr yoyi va uchquni, induktiv bog'langan plazma. Nurlanish manbalarining xarakteristikallari, temperaturasi,

ustunligi, kamchiligi, qo'llanish sohalari. Atom-emission spektrometr tuzilishi va ishlash prinsipi. Spekttr olish. Atom emission analiz haqida tushuncha. Sifat va miqdor analizlari. Lomakin-Sheybe formulasi. Tashqi standart, ichki standart (gomologik juft chiziqlar) va qo'shimcha qo'shish usullari. Optik xalaqitlar: atomlar tomonidan chiqarilayotgan nurni qo'zg'almagan shunday atomlar tomonidan yutilishi, fonning nurlanishi va yutilishi, spekttr chiziqlarining ustma-ust tushishi. Fizik-kimyoviy xalaqitlar: atomlashtirishning to'laqonligi, atomlashtirgichning temperaturasi, atomlarning ionga aylanishi, matrisa modifikatorlari. Usulning metrologik xarakteristikallari: sezgirligi, aniqlanadigan konsentrasiya oralig'i, natijalarning takrorlanishi. Qo'llanish sohalari.

20-mavzu. Atom-absorbsion spektrometriya.

AAS usulining asoslari. Atomlarning optik nurlarni yutishi. Atom bug'ining optik zichligi. Birlamchi nurlanish mabalari; g'ovak katodli va elektrodsize razryad lampalar va ularning tuzilishi. G'ovak katodli lampadagi jarayonlar va nurlanishning hosil bo'lishi. Erkin atomlarning manbalari; alanga, elektrotermik pech. Alanga hosil qiluvchi gorelkaning tuzilishi. Namunani alangaga kiritish. Alanganing ustunligi va kamchiliklari. Elektrotermik atomizator, tuzilishi va ishlash prinsipi. Elektrotermik atomizatorning ustunligi va kamchiliklari. Atom-absorbsion spektrometr. Optik (spektral) xalaqitlar; fon hosil qiluvchi nurlanish, fon nurlanishining yutilishi. Fonning signalini ajratish. Fizik-kimyoviy tabiatga ega bo'lgan xalaqitlar; atomlashning chalaligi va ionga aylanish. Xalaqitlar bilan kurashish usullari; temperatura maromini rejalashtirish va spektroskopik buferlardan foydalanish. Miqdoriy analiz usullari; tashqi standartlar (darajalash grafigi), qo'shimcha qo'shish. Usulning sezgirligi, aniqlanadigan konsentrasiya oralig'i. Qo'llanish sohalari.

21-mavzu. Molekulyar spektroskopiya usullari.

Modda tomonidan yorug'lik nurining yutilishi. Buger-Ber –Lambert qonuni. Optik zichliklarning additivlik xossasi. Yorug'lik yutilishining molyar koeffitsiyenti. Buger-Ber –Lambert qonunidan chetlanish va uning sabablari. Fotometrik reaksiyalar. Fotometrik reaksiyalar orqali moddani aniqlashning bevosita va bilvosita usullari. Fotometrik analizda ishlatiladigan birikmalar va ularning yutilish spektrlari. Fotometrik reaksiyalarning keskinligi va uni oshirish yo'llari.

Miqdoriy analizning fotometrik usullari. Xalaqit beruvchi komponentlar bo'lmagan vaqtda moddalarni aniqlashning absolyut fotometrik usullari. Bitta moddani aniqlash usullari. Tadqiq qilinayotgan va standart rangli eritmalarining optik zichliklarini taqqoslash usuli. Molyar yorug'lik yutish koeffitsiyentining o'rtacha qiymati bo'yicha aniqlash usuli. Darajalash grafigi orqali aniqlash. Qo'shimcha qo'shish orqali aniqlash.

Spektrofotometrik usulning metrologik xarakteristikallari. Aniqlanadigan konsentrasiyaning quyi chegarasi. O'lchash natijalarining takrorlanishi. Optik zichlikning optimal oralig'i. Sezgirligi. Tanlash (selektivlik). Selektivlikni cheklaydigan omillar. Spektral va fizik-kimyoviy xalaqitlar. Fotometrik titrlash. Differensial spektrofotometriya. Spektrofotometrik usulning qo'llanilish sohalari.

Oddiy fotometrning tuzilishi, asosiy qismlari va ishlash prinsipi.

22-mavzu. Molekulyar lyuminessensiya

Lyuminessensiyaning ta'rif, turlari va boshqa nurlanishlardan farqi. Molekulyar lyuminessensiyaning asosiy xarakteristikalar. Lyuminessensiya va lyuminessensiyaning qo'zg'atish spektrlari. Lyuminessensiyaning energetik va kvant chiqishlari. Lyuminoforlar. Organik molekulalarning fluoressensiya xossasiga ega bo'lishini ta'minlovchi shartlar.

Qo'zg'algan molekuladagi elektron o'tishlar, fluoressensiya va fosforessensiya spektrlarining hosil bo'lishi. Asosiy qonuniyatlari: Kasha qoidasi, Stoks-Lommel qonuni, Levshin qoidasi (ko'zgu simmetriyasi). Lyuminessensiyaning qo'llanilishi. Lyuminessensiyaning intensivligi va lyuminoformning konsentratsiyasi. Muhim lyuminessent organik reagentlar. Noorganik va organik moddalarning miqdorini aniqlash. Lyuminessent analizning spektrofotometrik analizdan ustunligi va kamchiliklari. Xemilyuminessensiya hodisasi va uning analizda ishlatilishi. Molekulyar lyuminessent analizda ishlatiladigan asboblari va texnik vositalar.

23-mavzu. Infraqizil (IQ) spektroskopiya.

Ikki atomli molekulaning tebranishi. Ko'p atomli molekulalarning tebranishi. Tebranish sathlari. Xarakteristik chastotalar. Infraqizil spektrofotometr, asosiy qismlari va ularning vazifalari. Infraqizil yutilish spektri, yutilish polosasi uning chastotasi (tebranish soni) va intensivligi. Moddaning IQ spektri va uning molekula tuzilishi bilan aloqasi.

24-mavzu. Rentgen-fluoressent spektrometriya.

Rentgen – fluoressent usulning asoslari. Rentgen nurlarining hosil bo'lishi, tabiati. Tormozlanish va xarakteristik rentgen nurlari. Tanlash qoidalari. Rentgen fluoressent spektrni qo'zg'atish manbalari. Rentgen spektrlari uchun atamalar majmui. Rentgen spektri olish. Energetik dispersiyali va to'lqin dispersiyali spektrometrlar. To'lqin dispersiyali rentgen fluoressent spektrometr, tuzilishi va ishlash qoidasi. Bregglar difraksiyasining sharti (Bregglar formulasi). Proporsional hisoblagich. Ssillyasion fotoko'paytirgich. Sifat analizi. Mozli qonuni. Rentgen fluoressent usulida ishlatiladigan analitik chiziqlar. Miqdoriy analiz usullari; darajalash grafigi. Xarakteristik rentgen nurlarining intensivligiga ta'sir etuvchi omillar. Miqdoriy analizda namunaga qo'yiladigan talablar va shu asosda namunalar tayyorlash. Fluoressensiyaning kvant chiqishi. Matrisa effekti. Usulning sezgirliги, natijalarning takrorlanishi, imkoniyatlari va qo'llanilishi

25-mavzu. Xromatografik analiz usullari. Xromatografiyaning mohiyati. Xromatografik analiz usullarining nazariy asoslari va usullari. Harakatli va harakatsiz fazalar haqida tushuncha. Harakatli va harakatsiz fazalar agregat holati, ajratish mexanizmi va ishlash mexanizmiga ko'ra xromatografik usullarning klassifikatsiyasi. Xromatografiyaning rivojlanish bosqichlari. Xromatogrammalarning olish usullari (elyuent, siqib chiqarish va frontal). Xromatografik ajralish jarayonining kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy asosiy prinsiplari va xromatografiyaning hozirgi zamon rivojlanish yo'nalishlari, fan, texnika va sanoatdagi ahamiyati. Xromatogrammaning asosiy ajratish kattaliklari. Xromatografiyaning asosiy teng-lamasi. Xromatografik ajratishning selektivlik va samaradorligi. Nazariy tarelkalar nazariyasi. Kinetik nazariya.

26-mavzu. Gaz xromatografiyasi.

Gaz xromatografiyasining nazariy asoslari va asosiy parametrlari, ushlanish hajmi. Gaz xromatografiyasi uchun asboblari. Namuna olish, ajratish kolonkalari.

Harakatsiz suyuq faza va ularga qo'yiladigan talablar. Detektorlar va ularga qo'yiladigan talablar. Termokonduktometrik, alangali ionizatsion detektorlar. Gaz xromatografik analiz xromatogrammasini tahlil qilish. Gaz xromatografiyasida sifat va miqdor analizi. Gaz xromatografiyasining qo'llanilish imkoniyatlari, qo'llanilish sohalari.

27-mavzu. Suyuqlik xromatografiyasi

Suyuqlik xromatografiyasining nazariy asoslari va asosiy parametrlari, klassifikatsiyasi. Suyuqlik xromatografiyasi uchun asboblari. Namunani kiritish, ajratish kolonkalari.

Stasionar kattik faza va ularga qo'yiladigan talablar.. Detektorlar va ularga qo'yiladigan talablar. Suyuqlik xromatografiyasida ishlatiladigan detektorlar. Suyuqlik xromatografiyasida sifat va miqdor analizi. Suyuqlik xromatografiyasining qo'llanilish imkoniyatlari. Ion almashinish xromatografiyasining mohiyati Organik va anorganik ionitlar; tabiiy va sintetik ionitlar. Ionitlarga qo'yiladigan talablar. Yupqa qavat xromatografiyasi. Qog'oz xromatografiyasi. Cho'ktirish xromatografiyasining mohiyati, klassifikatsiyasi, umumiy prinsiplari

28-mavzu. Mass-spektrometriya usuli

Mass-spektrometriya usuli, sinflanishi, analitik tavsiflari, ionlanish manbalari. Detektorlar; Faradey elektrometri va elektron ko'raytirgich. Organik va noorganik kimyoda qo'llaniladigan mass-spektrometrlarning farqi. Mass-spektrometriyaning noorganik moddalarning element tarkibini aniqlashda qo'llanilishi. Organik moddalarning molekulyar massasini topish.

III. Amaliy mashg'ulotlar buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkaziladi. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tiladi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llaniladi.

Amaliy mashg'ulotlar fan va ishlab chiqarish bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish, talabalarda olingan nazariy ma'lumotlarni amaliyotga tatbiq qilish va tajribada sinab ko'rishga qiziqish uyg'otish. Amalda olingan natijalarni matematik-statistika usulida aniqlash uslublarining sezgirligi, qayta tiklanuvchanliklari, aniqligi kabi metrologik tavsiflarini hisoblash va qayta ishlash, moddalar va ma'lumotnomalarda keltirilgan fizik-kattaliklardan foydalana olish, grafiklar va jadvallar tuzish tartib-qoidalariga ko'nikmalar hosil qilishni maqsad qilib qo'yildi.

IV. Laboratoriya mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Talaba laboratoriya mashg'ulotlaridagi ishlanlardan laboratoriya ishlarini bajaradi. Laboratoriya ishini bajarishdan avval o'tilgan

mavzulardan nazariy qismini koolokvium ko'rinishida topshiradi.

Laboratoriya ishlari talabalarda "Analitik kimyo" fanini o'zlashtirishda talaba reakstiyani amalga oshirishning shart-sharoitlari va bajarish usullari, eritmalar tayyorlash, bufer eritmalar va ularning xossalari, kompleks birikmalar, rangli birikmalar hosil bo'lishi, xromofor nazariya, analiz uchun namuna olish, titrlash egrilarini tuzish, birgalashib cho'kish, standart eritmalar, titrlash egrilari, ajratish va konstantlash asoslari, nur yutilishining asosiy qonunlari, optik va elektrokimyoviy analiz usullarini tahlil va tadqiqot qilish bo'yicha amaliy ko'nikma va malaka hosil qilishga yo'naltirilgan.

Laboratoriya ishlarining tavsiya etiladigan mavzulari:

IV. Laboratoriya mashg'ulotlari

Analizning kimyoviy usullari

1. Laboratoriyada ishlashning umumiy qoidalari. Havfsizlik texnikasi. Kimyoviy idishlar, ularni ishga tayyorlash.
2. I guruh kationlarining analitik reaksiyalari.
3. II guruh kationlarining analitik reaksiyalari.
4. I, II, guruh kationlari aralashmasi analizi.
5. III guruh kationlarining analitik reaksiyalari.
6. IVguruh kationlarining analitik reaksiyalari.
7. V guruh kationlarining analitik reaksiyalari.
8. III, V, V, VI guruh kationlari aralashmasi analizi.
9. I guruh anionlarining xususiy reaksiyalari.
10. Ikkinchi va uchinchi guruh anionlarining analitik reaksiyalari.
11. I, II, III guruh anionlari aralashmalari analizi.
12. Quruq tuzlar aralashmasi analizi.
13. Gravimetriya. Idishlarni olish va ularni ishga tayyorlash. Tigellarni doimiy massaga keltirish. Texnik va analitik tarozilar bilan ishlashni o'rganish.
14. Eritmadagi sulfat ionlari miqdorini aniqlash. Nazorat ish №1 ning davomi. Cho'kmalarni filtrlash, yuvish va gaz gorelkasida kuydirish vatigellarni doimiy massaga keltirish.
15. Tigelni tuz bilan doimiy massaga keltirish va analizni hisoblash.
16. Idishlarni olish va ularni ishga tayyorlash. Pipetka va byuretkka bilan ishlash texnikasini o'rganish.
17. 250 ml li o'lchov kolbasining sig'imini tekshirish. Taxminiy 0,1 n 500ml NaOH eritmasini tayyorlash.
18. Oksalat kislotaning 0,1n standart eritmasini tayyorlash va uning yordamida 0,1n NaOH eritmasini standartlash. Nazorat ishi №2. Eritmadagi kislota miqdorini aniqlash.
19. Ammoniy tuzlari tarkibidagi ammiak miqdorini aniqlash.
20. Xlorid kislotaning taxminiy 0,1n 500ml eritmasini va buraning 0,1n standart eritmasini tayyorlash. Xlorid kislotani buraning standart eritmasi bilan standartlash.
21. Texnik natriy gidroksiddagi soda miqdorini aniqlash.
22. Oksidlanish-qaytarilish metodi yordamida titrlash. Ishlatiladigan in-dikatorlar,

titrlash egrilari.

23. Oksidimetriya 0,05n KMnO_4 eritmasini tayyorlash va uning aniq normalligini oksalat kislotaning standart eritmasi bilan aniqlash.
24. Eritmadagi temir (III) ionlari miqdorini aniqlash.
25. Iodometriya. Natriy tiosulfatning 0,05n eritmasini tayyorlash va uni kaliy bixromatning standart eritmasi bilan standartlash.
26. Kompleksonometriya EDTA ning 0,05n eritmasini tayyorlash va ruxning standart eritmasi bilan standartlash.
27. Eritmadagi metall ionlari miqdorini kompleksometrik aniqlash.
28. Cho'ktirish metodi yordamida titrlash. 0,05n simob (I) nitrat eritmasini tayyorlash va uni kaliy xloridning standart eritmasi bilan standartdash. Eritmadagi xlor ionlari miqdorini aniqlash.

Analizning instrumental usullari

1. Gaz xromatografiya ishga tayyorlash va analizni o'tkazish.
2. Harorat va tashuvchi gaz tezligining organik moddalar aralashmasini gazoxromatografik ajralishga ta'sirini o'rganish.
3. Spirtlar aralashmasini miqdoriy xromatografik analiz qilish.
4. Qog'oz xromatografiyasi yordamida marganes (II), kobalt (II) va nikel (II) kationlarini aniqlash
5. Kationlar aralashmasini kolonkali xromatografiya usulida ajratish.
6. Almashinish xromatografiyasi usulida namunadagi kaliy xlorid massa ulushini topish
7. Ionometriya. Kation yoki anionlarni ion-selektiv elektrodlar yordamida aniqlash.
8. Potensiometriya. Kuchli yoki kuchsiz kislotalar va ishqorlar miqdorini aniqlash.
9. Oksredmetrik (yodni) yoki kompleksometrik (Fe^{3+} ionini) potensiometrik titrlash.
10. Kulonometriya. Kislotani yoki ishqorlarni kulonometrik titrlab aniqlash.
11. Konduktometriya. Sirka kislotani bevosita konduktometrik aniqlash. Sulfat kislotani yuqori chastotali yoki ishqorlarni past chastotali konduktometrik titrlab aniqlash.
12. Amperometrik analiz. Kaliy bixromat miqdorini aniqlash.
13. Poliarografik analiz metodi. Aralashmadagi metallarni sifat va miqdoriy aniqlash.
14. Fotometrik analiz metodlari. Eritmadagi temir yoki nikel (III) ionlari miqdorini aniqlash.
15. Alangali fotometriya. Ishqoriy metallar miqdorini alangali fotometriya metodi yordamida aniqlash.
16. Lyuminescent titrlash metodi. Kuchli kislotani miqdorini aniqlash.
17. Eritmadagi temirning miqdorini spektrofotometrik usul bilan aniqlash.
18. OPTIZEN III spektrofotometrida organik moddaning UB spektrini olish. Spektrolasining asosiy kattaliklarini aniqlash.
19. Stiloskop yordamida sifat va yarimmiqdor analizlari o'tkazish.

20. Emission spektr yordamida rudaning tarkibini aniqlash.
21. Fotometrik titrlash.
22. Anilinni yodlash reaksiyasining tezlik doimiysini topish.
23. AFK tabletkalardagi aspirin, fenasetin va kofeinni ekstraksion-spektrofotometrik usul bilan aniqlash.
24. Marganes va xromni ularning aralashmasidagi miqdorini spektrofotometrik aniqlash.
25. Ksilol izomerlari aralashmasini IQ spektroskopiya yordamida analiz qilish.
26. Suvli eritmalaridagi rodamin 6J konsentrasiyasini aniqlash.
27. Rentgen fluoressent analiz usulida ma'danni sifat va miqdoriy analiz qilish.
Izoh: Laboratoriya ishi uchun ajratiladigan soatlar o'quv rejadagi soatga moslashtiriladi. Ushbu keltirilgan laboratoriya mashg'ulotlaridan 25 tasi bajarilishi shart.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

“Analitik kimyo” fanini o'rganuvchi talabalar auditoriyada olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash va amaliy masalalarni echish ko'nikmasini hosil qilish uchun mustaqil talim tizimiga asosanib mustaqil ish bajaradilar. Bunda ular asosiy va qo'shimcha adabiyotlarni o'rganib hamda Internet saytlaridan foydalanib referatlar va ilmiy dokladlar tayyorlaydilar, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari mavzusiga doir uy vazifalarini bajaradilar. Mustaqil talim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Zamonaviy analitik kimyo va uning tuzilishi.
2. Analiz natijalarining xatolarini baholash.
3. Noma'lum moddaning xossalarga ko'ra analiz qilish usulini tanlash.
4. Kompleksonometriyaning analizda ishlatilishi.
5. Organik analitik reagentlar.
6. Analitik kimyoda reaksiya jarayonlari.
7. Kolloid eritmalar va ularning analizdagi o'rni.
8. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, nazariyasi, ishlatilishi.
9. Yupqa qavatli xromatografiya usullari yordamida moddalar analizi.
10. Gaz xromatografiyasi usullari yordamida moddalar analizi.
11. Suyuqlik xromatografiyasi usullari yordamida moddalar analizi.
12. Indikatorlar nazariyasi. Indikatorlarning rang o'zgarish sohasi.
13. Analitik kimyoda bufer eritmalar.
14. Kristallizatsion va gigroskopik namlikni dolomit, silikat singari tabiiy ob'yektlar tarkibidan gravimetrik aniqlash.
15. Texnik preparatlar tarkibidagi kislota va asoslarni protolitometrik aniqlash.
16. Suvsiz eritmalarda titrlash jarayonlaridan foydalanish.
17. Karbonatlar va ishqorlarni eritmalaridan aniqlash.
18. Argentometrik usullarning analizdagi o'rni, ishlatilishi, afzallik va kamchiliklari.
19. Suvning qattiqligini kislota-asosli titrlash orqali aniqlash.
20. Permanganatometriya usulida moddalarni analiz qilish.

	21. Yodometriya usulida moddalarni analiz qilish. 22. Bromatometriya usulida moddalarni analiz qilish. 23. Merkurimetrik titrlash usullari. Xlorid va bromidlarni aniqlash. 24. Ichimlik suvlarining kimyoviy analizi. 25. Tabiiy fosfatlar va mineral o'g'itlarni analiz qilish usullari, sifatii va miqdor analizi. 26. Kislota va ishqorlarni elektrokimyoviy titrlash yordamida aniqlash. 27. Bir va ko'p negizli kislota va asoslarni elektrokimyoviy titrimetrik usullar yordamida aniqlash. 28. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni elektrokimyoviy titrimetrik usullar yordamida aniqlash. 29. Polyarografiya. Polyarografik toklar, ularni baholash usullari. 30. Amperometrik titrlashda cho'ktirish, komplekslash va oksredmetrik reaksiyalarning ishlatilishi. 31. Elektr generatsiya qilingan titrant yordamida namlikni kulonometrik aniqlash. 32. Elektr generatsiya qilingan titrant yordamida kislota va asoslarni kulonometrik aniqlash. 33. Bevosita potensiometriyaning analizda qo'llanilishi. 34. Yuqori chastotali konduktometrik analiz usullari. 35. Differensial va farqli polyarografiya. 36. Voltamperometriyaning analizda qo'llanilishi. 37. Xronopotsiometriyaning analizda qo'llanilishi. 38. Atom spektrlarni identifikatsiyalash va miqdoriy analiz o'tkazish. 39. Atom-emission usulda moddalarni sifatii va miqdoriy analiz qilish. 40. Atom-absorbsion usulda moddalarni sifatii va miqdoriy analiz qilish. 41. Atom-emission va atom-absorbsion analiz usullariga qiyosiy tavsif. 42. Fermentativ kinetik usullar. 43. Spektrofotometrik aniqlashlarning metrologik asoslari. 44. Rentgenospektral analiz usullari. 45. YaMR spektroskopiyasi usulining analitik imkoniyatlari. 46. Biologik analiz usullari. 47. Mass-spektrometriyaning kimyoda qo'llanilishi. 48. Stiloskopda yarim miqdoriy analiz o'tkazish. 49. Lyuminessent analiz usullari. 50. Zamonaviy fizik tadqiqot usullari. Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3.	FAN BO'YICHA KURS ISHI Kurs ishi fan mavzulariga taallukli masalalar yuzasidan talabalarga yakka tartibda tegishli topshirik shaklida beriladi. Kurs ishining xajmi, rasmiylashtirish shakli, baxolash mezonlari ishchi fan dasturida va tegishli kafedra tomonidan belgilanadi. Kurs ishini bajarish talabalarda fanga oid bilim, kunikma va

malakalarni shakllantirishga xizmat qilishi kerak.

Kurs ishi uchun akademik guruhga beriladigan taxminiy mavzular misoli:

- | | |
|--|--|
| 1. Kaliyning analitik kimyosi | 36. Sirkoniyning analitik kimyosi |
| 2. Natriyning analitik kimyosi | 37. Gravimetrik analizning ishlab chiqarishda qo'llanilishi. |
| 3. Magniyning analitik kimyosi | 38. Gomogen va geterogen kimyoviy muvozanat. Analizdagi ahamiyati. |
| 4. Litiyning analitik kimyosi | 39. Analiz uchun namuna olish, asosiy analitik ob'yektlar. |
| 5. Rubidiyning analitik kimyosi | 40. Analizning asosiy bosqichlari, analiz usuli va sxemasini tanlash. |
| 6. Ljeziyning analitik kimyosi | 41. Mineral o'g'itlar tarkibidagi I guruh kationlarini aniqlash usullari. |
| 7. Bariyning analitik kimyosi | 42. Analitik kimyoda ishlatiladigan reaksiyalar va jarayonlar. |
| 8. Kalstiyning analitik kimyosi | 43. Mineral o'g'itlar tarkibidagi II guruh kationlarini aniqlash usullari. |
| 9. Stronstiyning analitik kimyosi | 44. Mineral o'g'itlar tarkibidan azot oksidlarini aniqlash usullari. |
| 10. Alyuminiyning analitik kimyosi | 45. Mineral o'g'itlar tarkibidagi III guruh kationlarini aniqlash usullari |
| 11. Xromning analitik kimyosi | 46. Mineral o'g'itlar tarkibidagi anionlarni aniqlash usullari |
| 12. Ruxning analitik kimyosi | 47. Oqova suvlar tarkibidagi metallarni kimyoviy aniqlash usullari |
| 13. Marganestning analitik kimyosi | 48. Oqova suvlar tarkibidagi minerallarni kimyoviy aniqlash usullari |
| 14. Kobaltning analitik kimyosi | 49. Neft mahsulotlari tarkibidagi namlikni aniqlash. |
| 15. Nikelning analitik kimyosi | 50. Mineral o'g'itlar tarkibidagi namlikni aniqlash. |
| 16. Berilliyning analitik kimyosi | 51. Fermentativ analiz usullari va ularning tahlillalarda qo'llanishi |
| 17. Borning analitik kimyosi | |
| 18. Oltingugurtning analitik kimyosi | |
| 19. Azotning analitik kimyosi | |
| 20. Ftorning analitik kimyosi | |
| 21. Kremniyning analitik kimyosi | |
| 22. Fosforning analitik kimyosi | |
| 23. Xlorning analitik kimyosi | |
| 24. Skandiyning analitik kimyosi | |
| 25. Vanadiyning analitik kimyosi | |
| 26. Misning analitik kimyosi | |
| 27. Galliyning analitik kimyosi | |
| 28. Germaniyning analitik kimyosi | |
| 29. Mishyakning analitik kimyosi | |
| 30. Selenning analitik kimyosi | |
| 31. Bromning analitik kimyosi | |
| 32. Ittriyning analitik kimyosi | |
| 33. Niobiyning analitik kimyosi | |
| 34. Analitik kimyoning zamonaviy usullari. | |
| 35. Asosiy metrologik tushunchalar, kimyoviy analizning metrologik asoslari. | |

VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetenstiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- analitik kimyoning predmeti va vazifalari, reaksiyani amalga oshirishning

	shart-sharoitlari va bajarish usullari, namuna olish va uni analizga tayyorlash, analizning gravimetrik, titrimetrik, elektrokimyoviy va spektroskopik usullar haqida tasavvurga ega bo'lishi; - moddalarning sifat va miqdoriy tarkibini aniqlashni, analitik reakstiyalarni bajarish usullarini, nur yutilishi va chiqarilishiga asoslangan analiz usullarini optik va elektrokimyoviy analiz qonuniyatlarini bilishi va ulardan foydalana olishi; - aralashmalar tarkibidagi moddalarni sifat va miqdoriy tarkibini aniqlash, pH-metrlar, spektrofotometrlar, fotoelektrokolorimetrlar, alangali fotometrlar, atom-absorbtsion spektrometrlar, polyarograflar, amperometrlarda ishlash, miqdoriy analizning gravimetrik, titrimetrik, elektrokimyoviy va spektroskopik usullaridan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.
4.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: ✓ma'ruzalar; ✓interfaol keys-stadilar; ✓mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar; ✓guruhlarda ishlash; ✓taqdimotlarni qilish; ✓individual loyihalar; ✓jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Analitik kimyo faniga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirishi, sifat va miqdoriy analiz natijalarini to'g'ri aks ettira olishi, o'rganilayotgan reakstiyalar va analizlar haqida mustaqil fikrlar yuritish hamda joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni o'z vaqtida bajarishi, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirishlari lozim.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. Fayzullaev O. Analitikkimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b. 2. Turabov N.T., Qutlimurotova N.H., Smanova Z.A.. Analitik kimyo. Toshkent, «Noshir», 2019, 247 b. 3. Введение в аналитическую химию / Ю.А. Золотов. – 2-е изд. Электрон. – М.; Лаборатория знаний, 2020. -266 с. 4. Шарипов М.С. Практикум по аналитической химии (качественные методы анализа). Ташкент: Фан зиёси. 2022. – 218 с. Qo'shimcha adabiyotlar 1. Fayzullaev O. Turabov N., Ro'ziev E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.

2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Кн.1, М.: Высшая школа. 2001. 615 стр. <http://WWW.Chemport.ru>.
3. Кристиан Г., Бином М. //Аналитическая химия, том 1, 2009. 623 с. том 2, 2009. 504 с.
4. Sharipov M.S. Analitik kimyo fanidan masala va mashqlar to'plami. Buxoro: Kamolot nashriyoti. 2022 yil. 432 bet.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. М.: «Дрофа», 2004 В 2-х кн.
6. Donald Ckoog, M. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks.Cole. Cengage, 2014.
7. X.X.To'raev, N.T.Turabov, B.X.Alimnazarov. Analitik kimyodan laboratoriya mash'ulotlari (sifat analizi). O'quv qo'llanma. Toshkent. Universitet nashriyoti, 2020. 156 b.
- 8.Кельнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 607 с.
- 9.Кельнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 605 с.
- 10.Отто М. Современные методы аналитической химии. 3-е изд. Москва, Техносфера. 2008, 544 с.
- 11.Мавланов Х.Н. Аналитик кимё схема ва жадвалларда. Укув кулланма. Тошкент Стандарт полиграф. 2009. 267б.
- 12.Мавланов Х.Н. Аналитик кимёдан масалалар тўплами. Укув кулланма. Тошкент Стандарт полиграф. 2009. 332б
- 13.Амонов М.Р., Ширинов Г.К., Назаров С.И. Аналитик кимёдан масалалар ечиш методикаси. Укув кулланма Бухоро, 2015. -224 б.
- 14.Шарипов М.С., Ширинов Г.К., Назаров Н.И. Сифат тахлили курсидан лаборатория машгулотлари. Бухоро: Навруз нашриёти, 2012. -73 б.
15. Шарипов М.С., Ширинов Г.К., Раззоков Х.К. Микдорий анализдан лаборатория машгулотлари. Бухоро: Навруз нашриёти, 2011. -96 б.
- 16.Шарипов М.С., Амонова М.М., Ниёзов А.К. Аналитик кимёдан мустакил таълим бўйича услубий кўрсатма. Бухоро: Навруз нашриёти, 2015. -96 б.
- 17.Шарипов М.С., Тиллаева Д.М. Аналитик кимёдан курс ишлари бўйича услубий кўрсатма. Бухоро: Навруз нашриёти, 2016. -96 б.
- 18.Шарипов М.С., Тиллаева Д.М., Паноев Н.Ш. Аналитик кимёдан маърузалар матни. Бухоро: Навруз нашриёти, 2017. -128 б.
- 19.Modern analytical chemistry / David Harvey. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000. -798 p.
- 20.Dean's analytical chemistry handbook / Pradyot Patnaik. The McGraw-Hill Companies Handbooks. 2004 – 1114 p.
- 21.F.W. Fifeild, D. Kealey. Principles and Practice of Analytical Chemistry / Blackwell Science Ltd, 2000. – 562 p.
- 22.J.W. Robinson, E.M.Frame, G.M. Frame II. Undergraduate Instrumental Analysis Sixth edition / Marcel Dekker New York, 2005. – 1107p.
- 23.Daniel C. Harris. Quantitative Chemical Analysis., Eighth Edition/ New

	York : W. H. Freeman and Company, 2010. –p.892. Axborot manbaalari 24. http://www.chem.msu.ru 25. http://www.rushim.ru 26. www.ziyonet.uz.
7.	Fanning o`quv dasturi Buxro davlat universiteti ilmiy kengashi (majlisining № 1 - sonli bayonnomasi 30 avgust 2024 y.) majlisida muhokama qilingan va tavsiya etilgan.
8.	Fan/modul uchun ma'sullar: M.S. Sharipov - Kimyo va neft-gaz texnologiyalari kafedrası professori, texnika fanlari nomzodi, dots.
9.	Taqrizchilar: S.I. Nazarov- Kimyo va neft-gaz texnologiyalari kafedrası professori, texnika fanlari nomzodi, dots. Panoyev N.Sh. – Buxoro muhandislik texnologiya instituti “Kimyo muhandisligi” kafedrası dotsenti, t.f.f.d (PhD) .