**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**

**OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**“TASDIQLAYMAN”**
Chirchiq davlat pedagogika universiteti rektori
G.I. Muxamedov
2023-yil “10” avgust

# ANALITIK KIMYO
# O‘QUV DASTURI

| | |
|---|---|
| **Bilim sohasi:** | 100000 - Ta’lim |
| **Ta’lim sohasi:** | 110000 - Ta’lim |
| **Ta’lim yo‘nalishi:** | 60110800 - Kimyo |

**Chirchiq -2023**

| Fan/modul kodi AK-208 | O‘quv yili 2024-2025 | Semestr 3-4 | ECTS-Kreditlar 8 |
|---|---|---|---|
| Fan/modul turi Majburiy | Ta’lim tili O‘zbek/rus | | Haftadagi dars soatlari 4 |

| 1. | Fanning nomi | Auditoriya mashg‘ulotlari (soat) | Mustaqil ta’lim (soat) | Jami yuklama (soat) |
|---|---|---|---|---|
| | Analitik kimyo | 120 | 120 | 240 |

2.

**I. Fanning mazmuni**

Analitik kimyo fanining **maqsadi**- talabalarga kimyoviy moddalarni analiz qilish metodlarini o‘rgatishdir. Analitik kimyo kimyoviy moddalarning analizi nazariyasi va amaliyoti haqidagi fan bo‘lib, oliy o‘quv yurti talabalari bu fanni o‘rganish orqali analizning zamonaviy kimyoviy va fizik-kimyoviy metodlarining nazariy asoslari bilan tanishadilar. Analitik kimyo kursi moddalarning tarkibiy qismlarini sifat va miqdoriy jixatdan o‘rganadigan metodlarni, kimyoning asosiy qonunlaridan massalar ta’siri qonunini gomogen, getorogen sistemalardagi muvozanat holatiga tadbiq qilish yo‘llarini, gidroliz jarayonining va kompleks birikmalarining miqdoriy ko‘rsatkichlarini hisoblashga oid nazariy masalalarni o‘rganadi. Shuningdek miqdoriy analizning gravimetrik, titrimetrik usullarini, analizning fizik hamda fizik-kimyoviy usullarini o‘z ichiga oladi.

Analitik kimyo fanining **vazifalari** – talabalarga kimyoviy moddalarni analiz qilishning barcha zamonaviy kimyoviy va fizik-kimyoviy metodlarining nazariy asoslarini, asosiy tushuncha va qonuniyatlarini, analizning sifat va miqdoriy metodlarini o‘rgatish hamda amaliyotga tadbiq etish ko‘nikmasini hosil qilishdan iboratdir. Ushbu maqsadga erishish uchun fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, kimyoviy jarayon va hodisalarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

**II. Nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)**

**II. I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:**

**1-mavzu. Analitik kimyo faniga kirish.**

Analitik kimyo fanining predmeti, uning tuzilishi. Analitik kimyo fanining individualligi, boshqa fanlar bilan hamda amaliyot bilan bog‘liqligi va xalq xo‘jaligi sohalaridagi ahamiyati. Analitik kimyo fanining asosiy muammolari. Analitik kimyo fanining fanning turli sohalaridagi ahamiyati. Analitik kimyo faninig rivojlanish bosqichlari va hozirgi zamon holati.

**2-mavzu. Analiz turlari va metodlari.**

Izotop,element, molekulyar, fazoviy va h.Kimyoviy, fizikaviy va fizik – kimyo

| | |
|---|---|
| | mushohada yuritish, joriy va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma topshiriqlarni bajarishi zarur. |
| 6. | **VIII. Asosiy adabiyotlar**<br>1.K.R.Rasulov. Analitik kimyo. T.: G'.G'ulom nashriyoti, 2004 y.<br>2. O.Fayzullayev. Analitik kimyo T.: Yangi asr avlodi. 2006 y.<br>3. M.Mirkomilova. Analitik kimyo. T.: O'zbekiston, 2003 y.<br>4. M.T. G'ulomov, T.Norov, N.Turopov «Analitik kimyo» T.: Voris nashriyoti, 2009 y<br>**Qo'shimcha adabiyotlar**<br>1. Y.A.Zolotov. Osnovi analiticheskoy ximii. kniga 1,2.M.:Visshaya shkola, 1999 y.<br>2. G.D.Kristian. Analitical chemistry. 7th edition. 2014. John Wiley &Sons, Inc<br>3. M.I.Ibodulloyeva, Sh.B.Formanova, M.I.Berdiyeva, B.A.Jurayeva Analitik kimyo o'quv qo'llanma, Toshkent 2021 y.<br>4. M. Mirkomilova Аналитик кимё. T.: "O'UCKISTON" — 2010<br>5. G.D.Christian. Analitical chemistry. 7th edition. 2014. John Wiley &Sons, Inc.<br>**Axborot manbaalari**<br>1. http://www. unilibrary.uz/<br>2. http://www.ziyonet.uz/<br>3. https://www.natlib.uz/<br>4. www.cpi.uz |
| 7. | Chirchiq davlat pedagogika universiteti ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2023-yil "29" avgustdagi qarori bilan tasdiqlangan |
| 8. | **Fan/modul uchun mas'ul va dastur muallifi:**<br>**A.Dj.Kurbanova** - CHDPU "Kimyo" kafedrasi dotsenti, k.f.n.<br>**P.X.G'aniyev** - CHDPU "Kimyo" kafedrasi v.v.b.dotsenti, t.f.f.n. (PhD) |
| 9. | **Taqrizchilar:**<br>**G'.Ochilov.** – Qo'qon davlat pedagogika inistituti, Kimyo kafedrasi proff. k.f.n.,<br>**N.Azimov.** - k.f.f.d. (PhD), Qo'qon davlat pedagogika inistituti "Kimyo" kafedrasi o'qtuvchisi. |



| | |
|---|---|
| | metodlar.Makro kimyoviy, mikro kimyoviy, yarim mikro va ul`tra Analitik kimyoviy analiz.<br>**3-mavzu. Analitik reaksiyalarning sezgirligi.**<br>Sezgirlikni ifodalovchi ko`rsatkichlar: "topilish minimumi", "suyultirish chegarasi", "suyultirish chegarasidagi eritmaning minumal hajmi", bu ko`rsatkichlarning o`zaro bog`liqligi, bu ko`rsatkichlarni hisoblash metodikasi.<br>**4-mavzu. Sifat analizining sistemalari.**<br>Kationlar analizining sul`fidli sistemasi uning mohiyati.Bu sistemaning ijobiy tomonlari va kamchiliklari.Kationlar analizining kislota – asosli sistemasi, sistemaning ijobiy tomonlari va kamchiliklari. Kationlar analizining ammiyakli fosfatli sistemasi uning mohiyati. Anionlarning analitik guruhlari.<br>**5-mavzu. Sistematik analiz va maydalab bajariladigan analiz.**<br>Sistematik tarzda olib boriladigan analizning mohiyati, uning ijobiy tomonlari va kamchiliklari. Umum analitik guruhlar uchun xos, maxsus reaksiyalar va reagentlar. Maydalab olib boriladigan analiz, uning mohiyati va rivojlanish bosqichlari.<br>**6-mavzu. Gomogen sistemadagi muvozanat.**<br>Massalar ta'siri qonunining kuchsiz elektrolitlarning ionlanish jarayoniga qo'llanilishi. Ostval'dning suyultirish qonuni tenglamasi. Kuchli elektrolitlar nazariyasining asosiy qoidalari. Kuchli elektrolitlarning kuchsiz elektrolitlardan farq qiladigan tomonlari. Aktivlik, aktivlik koyeffitsiyenti.<br>**7-mavzu. Suvning elektrolitik dissotsilanishi.**<br>Suvning ionlanish jarayoniga massalar ta'siri qonunini tadbiq qilib suvning ion ko'paytmasini keltirib chiqarish. Vodorod va gidroksid ko'rsatkichlar va ular qiymatlarini xisoblash. Bir ismli ionlar tasiri. Bufer eritmalar, va ularning rN qiymatini hisoblash.<br>**8-mavzu. Geterogen sistemadagi muvozanat.**<br>Eruvchanlik ko'paytmasi. Moddaning eruvchanligi asosida eruvchanlik ko'pytmasini hisoblash. Eruvchanlik ko'paytmasi qiymatlariga ko'ra moddalarning eruvchanligini topish. Elektrolitlarning eruvchanligiga bir ismli ionlar tasiri. Tuz effekti. Cho'kmalarning hosil bo'lishi va erishi. Bir xil kam eruvchan moddalarni boshqa xil kam eruvchan birikmaga aylantirish.<br>**9-mavzu. Tuzlar gidrolizi. Tuzlarning pH va pOH qiymatlari.**<br>Kuchli asos va kuchsiz kislotadan, kuchsiz asos va kuchli kislotadan hamda kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlarning gidroliz konstantasi va gidroliz darajasi.<br>**10-mavzu. Tuzlarning pH va pOH qiymatlari.**<br>Gidrolizlanuvchi tuzlar eritmalarining pH va pOH qiymatlarini hisoblash. Sifat analizida gidrolizning ahamiyati. Gidroksidlarning amfoterligi. Amfoterlik nazariyasi. Sifat analizda amfoterlikning ahamiyati. |

| | |
|---|---|
| | **11-mavzu. Kompleks birikmalar, ularning tarkib va tuzilishi.**<br>Kompleks ionlarning dissosilanishi. Beqarorlik konstantasi. Kompleks birikmalarning parchalanish va dissotsilanish mahsulotlarining konsentratsiyalarini hisoblash. Sifat analizida kationlarni ochish va bir biridan ajratish uchun komplekslarning qo'llanilishi. Kompleks birikmalarning miqdoriy ko'rsatkichlari. Komplekslarning hosil bo'lishiga ta'sir qiluvchi omillar. Organik reagentlarning anorganik ionlar bilan ta'sir qilishining nazariy asoslari. Funksional analitik gruppalar. Helatlar, ichki kompleks birikmalar.<br>**12-mavzu. Oksidlanish –qaytarilish reaksiyalari kimyoviy analizda qo'llanilishi**<br>Oksidlanish –qaytarilish reaksiyalarini yo'nalishi, oksidlanish –qaytarilish potensiali, oksidlanish –qaytarilish reaksiyalaridan kimyoviy analizda foydalanish<br>**13-mavzu. Miqdoriy analiz va uning metodlari.**<br>Miqdoriy analiz predmeti. Kimyoviy muamolarni hal qilishda va amaliy masalalarni yechishda miqdoriy analiz roli va ahamiyati. Miqdoriy analizning asosiy mavzulari. Gravimetrik (tortma) va titrimetrik (hajmiy) va gaz analizlari. Miqdoriy analizning fizik-kimyoviy metodlari, ularning tavsifi. Analiz xatoliklari: absolyut, nisbiy, tasodifiy va sistematik hatolar.<br>**14-mavzu. Gravimetrik (tortma) analiz. Mohiyati va metodlari.**<br>Gravimetrik analiz va uning mohiyati. Asosiy metod va operatsiyalari. Eritmadagi komponentning hamma miqdorini cho'kma holida ajratib olish. Cho'kmaning cho'ktiriladigan va tortiladigan ko'rinishlari. Kristallik va amorf cho'kmalar. Cho'tirish shartlari. Cho'ktirishning to'liq va to'liqmasligi. Cho'kmani tobiga yetkazish. Cho'kmaning tozaligi. Adsorbsiya va okklyuzim – cho'kmalarning ifloslanish sababidir. Cho'kmalarni yuvish, quritish va cho'g'lantirish. Cho'kmani tarozida tortish. Gravimetrik analizning aniqlik darajasi. Gravimetrik analizda bajarilishi kerak bo'lgan hisoblashlar.<br>**15-mavzu. Titrimetrik analiz. Uning mohiyati va metodlari.**<br>Titrimetrik analizni amalga oshirish uchun zaruriy shartlar. Titrimetrik analizda eritmalar konsentratsiyalarini ifodalash usullari: titr va normallik bo'yicha ifodalash. Standart eritmalar va standartlashtirilgan ish eritmalar. Ish uchun kerakli titrlangan (dastlabki) eritmalar tayyorlash. O'lchov idishlar va ularni tekshirish. Titrimetrik analizda bajariladigan hisoblashlar. Titrimetrik analiz metodlari.<br>**16-mavzu. Kislota va asoslarni titrlash metodining mohiyati va qo'llanish sohasi. Indikatorlar nazariyasi.**<br>Atsidimetriya va alkalimetriya. Muhitning kislotaliligi va ishqoriyligi; vodorod ko'rsatkich. Netrallanish nuqtasi va titrlashning so'nggi nuqtasi. Titrlash turli hollari. Kuchli kislotani kuchli ishqor bilan, kuchsiz kislotani kuchli ishqor bilan, kuchsiz ishqorni kuchli kislota bilan titrlash. Titrlash egri chiziqlari. |



| | |
|---|---|
| | 33. "Quruq" , "Ho'l" usullar<br>34. Suvning ionlanishi. Vodorod ko'rsatkichi, pH ni aniqlash.<br>35. Hajmiy analiz. Unda ishlatiladigan formulalar, mazmuni, mohiyati.<br>36.Titr, ekvivalent nuqta,ishchi eritma,standart eritma.<br>37. Bufer sistemalar, ularning pH ini aniqlash.<br>38.Bufer eritmalar,pH - muhit,indikatorlar,bufer sig`im.<br>39. Titrlash. Titrlashda bo'ladigan hisoblash formulalari, ularning o'ziga xos belgilari.<br>40. Geterogen sistemalardagi muvozanat. Eruvchanlik ko'paytmasi. Sifat analizidagi o'rni. |
| **3.** | **V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)**<br>**Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:**<br>- analitik kimyo fani va uning barcha bo'limlari: umumiy kimyo asoslari, noorganik kimyo bilan o'zaro bog'liq, hamda oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, biologiya, geografiya, matematika kabi tabiiy-ilmiy fanlar bilan uzviy bog'lab o'qitish metodikasi qonuniyatlari haqida ***haqida bilimlarga ega bo'lishi kerak.***<br>- analitik kimyo kursini o'zlashtirgan talaba analitik kimyo, uning turlari xaqida bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'ladi, yangi axborot texnologiyalarini qo'llab, olgan bilimlarini pedagogik va ilmiy faoliyatida qo'llay olish kabi ***bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma)***.<br>- analitik kimyo fanini o'qitishda ta'lim texnologiyalari, elektron plakatlar, tarqatma materiallar, elektron darsliklar va qo'llanmalar, virtual laboratoriyalar, internet ma'lumotlari, lokal tarmoqdagi turli o'quv, ilmiy bilimni nazorat qilish bo'yicha ma'lumotlar jamlamasidan foydalaniladi. Mustaqil ta'lim, aqliy hujum, vaziyatli masalalarni yechish, rolli o'yinlar, referatlar yozish kabi pedagogik usullar bilan fanning o'qitilishi amalga oshiriladi va o'quvchilarni baholay olish to'g'risida ***malakalariga ega bo'lishi kerak.*** |
| **4.** | **VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:**<br>• interfaol keys-stadilar; (mantiqiy fikrlash, tczkor savol-javoblar);<br>• guruhlarda ishlash;<br>• amaliy mashg'ulotlar<br>• taqdimotlarni qilish;<br>• individual loyihalar;<br>• jamoa ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.<br>• ijodiy ishlar yaratish |
| **5.** | **VII. Kreditlarni olish uchun talablar:**<br>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil |

talabaga bitta jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyihaning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, hulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

**Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

1. Analitik ximiya fani, uning metodlari. Ximiyaviy, fizikaviy va fizika-ximiyaviy metodlar.
2. Fizikaviy, fizikaviy , fizika-ximiyaviy,ul`ta, mikro, makro- analiz.
3. Miqdor analizi. Unda qo'llaniladigan metodlar. Miqdor analizining ahamiyati.
4. Ximiyaviy, fizikaviy , fizika-ximiyaviy usullar, gaz analisi.
5. Tuzlarning eruvchanligi, kislota, ishqorga munosabati.
7. Analitik reaksiyalarning o'tkazish usullari
8. Makro-,mikro-,ul'tra mikro-,yarim mikro -usullar. "Ho'l"va"quruq" usullar.
9. Tortma (gravimetrik analiz). Uning o'ziga xos xususiyatlari.
10. Analitik tarozi, fil`trlash, cho`ktirish, yuyvish,qizdirish,tortish.
11. Tuzlarning eruvchanligi, kislota, ishqorga munosabati.
12. Reaksiyalarni boshirish shart-sharoitlari.
13. Reaksiyalarning sezuvchanligi, tanlab ta'sir etish ,o'ziga xosligi.
14. Cho'ktirish metodlari. Ularning turlari, mohiyati.
15. Argentometriya,Rodonometriya,Mor, Fol`gard metodlari.
16. Guruh reagenti, cho`kma, eruvchanlik.
17. Eritmalarni bo'lib-bo'lib va sistematik analiz qilish. Kationlar guruhiga tushuncha.
18. Cho'ktirish metodlaridan Fol'gard metodiga ta'rif.
19. Argentometriya,Rodonometriya,Mor, Fol`gard metodlari.
20. Kationlarning analitik guruhlarga bo'linishi.
21. Guruh reagcnti. Kationlar analitik klassifikasiyasi, davriy qonunga bog'liqligi.
22. Cho'ktirish metodlari. Mor metodining o'ziga xos xususiyatlari.
23. Argentometriya,Rodonometriya,Mor, Fol`gard metodlari
24. Bufer eritmalar, guruh reagenti, cho`kma, eruvchanlik
25. Elektrolitik dissosiyalanish nazariyasi.
26. Dissosiyalanish darajasi, kuchli ,kuchsiz elektrolitlar.
27. Permanganatometriya (oksidimetrik titrlash).
28. Oksidlovchi , qaytaruvch, titrlashi.
29. Ionlar muvozanatini siljitish. 1 ismli ion ta'siri.
30. Aktivlik, eruvchanlik ko`paytmasi, tuz effekti,bir ismli ion.
31. Aktivlik. Aktivlik koeffisienti. Ion kuchi, uning sifat analizidagi roli.
32. Analitik reaksiyaga ta'rif. Effekt. "Quruq" va "Ho'l" usullarning mohiyati.



**17-mavzu. Kislota va asoslarni titrlash metodining mohiyati va qo'llanish sohasi. Indikatorlar nazariyasi.**

Kislota va asoslarni titrlash metodida qo'llaniladigan indikatorlar. Eng muhim indikatorlarning o'zgarish intervali. Titrlashning turli hollarida ekvivalentlik nuqtani toppish. Konkret hollarda titrlash uchun zaruriy indikatorlar tanlash.

**18-mavzu. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan titrlash, mohiyati va metodlari.**

Oksidlanish-qaytarilish metodlarining mohiyati va sinflarga bo'linishi. Redoks potensiallar va redoks reaksiyalarining yo'nalishi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarning muvozanat konstantalari. Redoks metodlardagi titrlash egri chiziqlari. Oksidlanish-qaytarilish metodlarida qo'llaniladigan indikatorlar.

**19-mavzu. Permanganatometriya.**

Metodning mohiyati va uning qo'llanilish sohasi. IodometriY. Oksidlovchi va qaytaruvchi moddalar miqdorini redoksimetriya metodlari asosida aniqlash. Ish uchun kerakli eritmalar. Tiosulfat eritmasi va tiosulfat bilan yod orasidagi reaksiya.

**20-mavzu. Cho'ktirishga asoslangan titrlash metodi.**

Cho`ktirish metodlarining mohi yati, ularning nazariy asoslari. Cho`ktirish metodlari bilan gravimetrik metod orasidagi o`xshashlik va farqlar. Cho`ktirish metodlarining sinflanishi.

**21-mavzu. Argentometriya metodining usullari.**

Argentometriya metodining mohiyati, turlari..Gey-Lyussak, Mor, Fayans usullari. Rodanometriya yoki Fol`gard usuli. Merkurimetriya va merkurometriya metodlarining mohiyati. Cho`ktirish metodlarida qo`llaniladigan indikatorlar. Cho`ktirish metodlarining qo`llash sohalari.

**22-mavzu. Kompleksonometrik titrlash metodlari.**

Kompleksonlar va ularning miqdoriy analizda qo'llanilishi. Komplekso-nometriyaning indikatorlari. Merkurimetriya metodining mohiyati. Kompleksonometrik titrlash usullari. Trilon B yordamida kompleksonometrik titrlashning mohiyati.

**23-mavzu. Optik analiz metodlari**

Spektroskopik, optik spektroskopiya metodlari. Kolorimetriya. Bu metodning mohiyati. Yorug'likning eritmalarga yutilishi. Lambert va Ber qonuni. Fotoelektrokolorimetriya. Bu metodning mohiyati va qo'llanilish sohasi.

**24-mavzu. Elektrokimyoviy analiz va optik analiz metodlari**

Elektrogravimetrik analiz metodi, uning mohiyati va qo'llanilishi. Potensiometrik, kulonometrik va konduktometrik analiz metodlari. Polyarografik analiz metodi. Bu metodning nazariy asoslari. Polyarograf. Polyarimetriya va nefraktometriya. Bu metodlarning mohiyati va qo'llanilish sohalari. Analizning boshqa fizikaviy metodlari.

**25-mavzu. Analizning xromatografik usuli. Ekstraksion analiz usulining nazariy asoslari**

Analizning xromatografik usuli. Xromatografik usulning sinflari. Bu usulning qo'llanilishi va afzalliklari. Ekstraksion analiz usulining nazariy asoslari. Bu usulning qo'llanilishi va afzalliklari.

**III. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

**Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:**

1. Analitik kimyo laboratoriyasida ishlash qoidalari va laboratoriyada ishlatiladigan asbob-uskunalar bilan tanishish.
2. Birinchi guruh kationlar ($K^+$ $Na^+$, $NH_4^+$). Kaliy, natriy, ammoniy kationi uchun xususiy reaksiyalar. Bu uch kation birga bo'lgan sharoitda, ulardan har birining bor-yo'qligini aniqlash.
3. Ikkinchi guruh kationlari. Kumush, qo'rg'oshin, simob (I) kationlari uchun xususiy reaksiyalar. Ular birga bo'lgan sharoitda ulardan har birining bor – yo'qligini aniqlash.
4. Uchinchi guruh kationlari. Bariy, stronsiy, kalsiy uchun xususiy reaksiyalar. Ular birga ishtrok etgan sharoitda ulardan har birining aniqlanishi. Uchinchi guruh kationlarining aralashmasini analizi.
5. Birinchi, ikkinchi va uchinchi guruh kationlari aralashmasining analizi
6. To'rtinchi guruh kationlari. Alyuminiy, xrom (III), rux kationlari xususiy reaksiyalari. Ular birga bo'lgan sharoitda, ulardan har birining bor-yo'qligini aniqlash.
7. Beshinchi guruh kationlari. Magniy, temir (II), temir (III), marganets, vismut (III) kationlari uchun xususiy reaksiyalar. Ular birga bo'lgan sharoitda, ulardan har birining bor-yo'qligini aniqlash.
8. Oltinchi guruh kationlari. Mis, kobalt, nikel, kadmiy, va simob (II) kationlari uchun xususiy reaksiyalar. Ular birga bo'lgan sharoitda, ulardan har birining bor-yo'qligini aniqlash.
9. Birinchi guruh anionlari. Sulfat, karbonat, silikat, sulfit, tiosulfat, fosfat, oksalat kislota anionlarining xususiy reaksiyalari Ular birga bo'lgan sharoitda, ulardan har birining bor-yo'qligini aniqlash.
10. Ikkinchi guruh xlorid, bromid, yodid, sulfid anionlarining xususiy reaksiyalari
11. Uchinchi guruh anionlari nitrit, nitrat va sirka kislota anionlarining xususiy reaksiyalari.
12. I, II va III guruh anionlari aralashmasining analizi.
13. Noma'lum tarkibli quruq modda (ikki, uch hil tuz aralashmasi) analizi.
14. Analitik tarozida tortishni o'rganish. Tortma taxlil. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ tarkibidagi



kristallizatsion suvni massa ulushini aniklash

15. Mor tuzi tarkidagi temir ((II) mikdorini aniklash.
16. Kislota va ishqorlarning titrlangan eritmalarini tayyorlash.
17. NaOH va $H_2SO_4$ ishchi eritmalarini tayyorlash va standartlash
18. Quruq tuz tarkibidagi ammoniy xlorid massa ulushini aniqlash
19. Karbonat va bikarbonat tuzlari aralashmasidan ularning massalarini aniqlash
20. NaOH va $Na_2CO_3$ aralashmasida ularningmassasini aniqlash
21. Permanganatometriya. Kaliy permanganat eritmasini tayyorlash va standartlash, uning titrini oksalat kislota bo'yicha aniqlash.
22. Nazorat eritmalardagi vodorod peroksidni massa ulushi va Fe(II) massasini aniqlash
23. Bromatometriya. $KBrO_3$ standart eritmasini tayyorlash. Nazorat eritmasidagi natriy salitsilat massasini aniqlash.
24. Nitritometriya. $NaNO_2$ eritmasini tayyorlash. Nazorat eritmasidagi streptotsidni massasini aniqlash.
25. Yodometriya. Natriy tiosulfat eritmasini tayyorlash va kaliy permanganat yoki kaliy dixromat bo'yicha bu eritmaning titrini aniqlash.
26. Argentometriya. Standart natriy xlorid va titrant kumush nitrat, ammoniy tiotsionat eritmalarini tayyorlash va standartlash.
27. Kompleksonometriya. Standart $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ va ishchi eritma trilon B eritmasini tayyorlash va uni standartlash.
28. Suvning qattiqligini va nazorat eritmasidagi Pb(II) massasini kompleksonometrik titrlash usulida aniqlash.
29. Fizik-kimyoviy analiz metodlari uchun qo'llaniladigan asboblarda ishlash va laboratoriyada mavjud asboblardan foydalanish.
30. Fotokolorimetriya. Nazorat eritmasidagi Cu(II) miqdorini fotokolorimetrik usulda aniqlash
31. Spektrofotometriya. Preparatdagi rezorsin massa ulushini aniqlash.
32. Elektrokimyoviy analiz. Konduktometriya. Nazorat eritmasidagi gidrokarbonat massasini aniklash
33. Potensiometriya. Nazorat eritmasidagi sulfat kislota massasini aniklash
34. Kationlarni ajratish va ochishni ekstraksion usullari. Cho'ktirish xromatografiyasi
35. Nazorat eritmasidagi natriy sulfat massasini ion almashinish xromatografiyasi usulida aniqlash.

**IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir