**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**

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

**ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI**

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

­

**TABIIY FANLAR FAKULTETI**

**KUNDUZGI TA`LIM SHAKLI**

**5140500-KIMYO TA`LIM YO`NALISHI**

**BITIRUVCHI TALABALARI UCHUN**

**MAJBURIY FANLARDAN**

**YAKUNIY DAVLAT ATTESTASIYASI**

**D A S T U R I**

**Andijon – 2024**

Andijon davlat universiteti Kengashining 2024 yil 31-yanvardagi 7-sonli yig‘ilish qaroriga muvofiq tasdiqlangan

Dastur Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasida ishlab chiqilgan.

**Tuzuvchilar:**

Kimyo kafedrasi professori

kimyo fanlari doktori: I.R.Asqarov

Kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari

bo’yicha falsafa doktori (PhD), dotsent: Q.Q.Otaxonov

Tabiiy fanlar fakulteti dekani,

texnika fanlari nomzodi, dotsent: N.H.To’xtaboyev

O’quv-uslubiy boshqarma boshlig`i,

tarix fanlari bo`yicha falsafa doktori (PhD): G’.M.Haydarov

O’quv ishlari bo’yicha prorektor, dotsent: R.V.Mullajonov

**KIRISH**

Mazkur dastur 5140500–kimyo ta’lim yo‘nalishi bitiruvchilarining taxsil olish mobaynida majburiy fanlarini o‘qib o‘zlashtirganlik darajasini aniqlash uchun o‘tkaziladigan Yakuniy Davlat attestatsiyasi sinovlari bo‘yicha ishlab chiqilgan.

2023-2024 o‘quv yili yakunida bitiruvlardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Andijon davlat universiteti Kengashining 2023-yil 28-avgustdagi 1-son yozma bayonnoma qaroriga asosan tasdiqlangan ishchi o‘quv rejadagi majburiy fanlaridan o‘tkaziladi.

**Yakuniy davlat attestatsiyasi o‘tkaziladigan fanlar tarkibi**

1. Noorganik kimyo (majburiy fan)

2. Organik kimyo (majburiy fan)

3. Analitik kimyo (majburiy fan)

4. Kolloid kimyo (majburiy fan)

**1. NOORGANIK KIMYO(majburiy fan).**

**1. D.I.Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy jadvali va davriy qonuni.**

Kimyoviy elementlar. Kimyoviy element tushunchasi. Kimyoviy elementlarning kosmik tarqalishi. Kimyoviy element atomining elektron qobig`i. Kvant mexanikasining boshlang`ich tushunchalari. Elektron bulut. Atom orbitallar. Atomlarning elektron tuzilishi. Kimyoviy elementlar davriy jadvalining tuzilishi. D.I. Mendeleevningdavriy sistemasi va davriy qonun. Kimyoviy elementlar xossalarining davriyligi. Atomlarning ionlanish energiyalari. Atomning elektronga moyilligi. Elektromanfiylik. Atom va ion radiuslar. Elementlarning davriy va davriy bo`lmagan xossalari. Vertikal, gorizontal va diagonal o`xshashliklar. Ikkilamchi davriylik. Kayno-simmetriya kontseptsiyasi. Kaynosimmetrik elementlar.

**2. Atom tuzilishi. Atom tuzilishi to‘g’risidagi zamonaviy tasavvurlar.**

Atomning zamonaviy kvant-mexanik modeli: atomda elektronning holati, kvant sonlar, atom orbitallar. Atom orbitallarini to`lish qonuniyatlari (Pauli printsipi. Gund qoidasi. Atom orbitalarni elektronlar bilan to`lish tartibi. Klechkovskiy qoidalari). Atomlarning asosiy va qo`zg`algan holatlari. Bor postulatlari, uning yadroviy modeli. Elementlarning rentgen spektrlari va Mozli qonuni. Shredinger tenglamasi.

**3. Kimyoviy bog`lanish va uning turlari.**

Kimyoviy bog`lanish to`g`risidagi asosiy tushunchalar. Molekulaning ba`zi parametrlari. Kimyoviy bog`lanish tabiati. Molekula uchun to`liq energiya egrisi. Kovalent bog`lanishning to`yinuvchanligi va yo`naluvchanligi. Bog`ning karraliligi (tartibi). Bog`ning qutbliligi va qutblanuvchanlik. Kovalent molekulalarning turlari. Ion bog`lanish. Bog`lanishning novalent turlari. Metall bog`lanish. Molekulalararo bog`lanish. Vodorod bog`lanish. Valent bog`lar nazariyasi. Molekulyar orbitallar nazariyasi. Molekulyar orbitallar. Turli tuzilishdagi molekulalar orbitallari diagrammalarini solishtirish.

**4. Kimyoviy elementlarning radioaktiv o‘zgarishi. Radioaktivlik turlari.**

Kimyoviy elementlarning radioaktiv o`zgarishi. Tabiiy radioaktiv elementlar. Radioaktivlik hodisasining ochilishi. Radioaktivlik turlari. Yarim yemirilish davri. Radioaktiv parchalanish konstantasi. Radioaktiv o`zgarishlarning asosiy qonunlari. Siljish qoidasi. Sun`iy radioaktivlik. Sun`iy radioaktiv izotoplarning olinishi. Og`ir atom yadrolarining bo`linishi. Yadro reaktsiyalarining turlari. Yadro energetikasi. Radioaktiv izotoplardan foydalanish.

**5. Kimyoviy termodinamika. Termokimyo. Gess qonuni.**

Termodinamika.Termokimyo. Gess qonuni. Termodinamikaning 1-qonuni Kimyoviy o`zgarishlar energetikasi. Reaktsiyaning issiqlik effekti. Termokimyoviy hisoblashlar. Kimyoviy reaktsiyaning yo`nalishi. Entropiya. Gibbs energiyasi.

6.Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Entropiya.

Qonunning asosiy vazifasi va termodinamik jarayonlar. Issiqlikni ishga  
aylanish jarayoni, Karno sikli. Entropiya. Termodinamika 2-qonunining matematik  
ifodasi. Entropiyaning turli jarayonlarda о‘zgarishi. Gibbs va Gelmgols  
energiyalari.

**7. Kimyoviy reaktsiyaning tezligi. Kimyoviy reaksiya tezligiga ta’sir**

**etuvchi omillar.**

Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaktsiya tezligi. Gibbsning aktivlanish energiyasi. Kimyoviy reaktsiya mexanizmi. Kimyoviy o`zgarishlarni tezlashtirishni fizik usullari. Kataliz.

**8. Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel`e printsipi.**

Kimyoviy muvozanat. Kimyoviy muvozanat konstantasi. Le-Shatel`e printsipi. Ionlanish konstantasi. Kompleks hosil bo`lish konstantasi. Suvning avtoprotoliz konstantasi. Geterogen sistemalardagi muvozanat.

**9. Agregat holat. D.I.Mendeleevning eritmalar uchun kimyoviy nazariyasi.**

Qattiq holat. Kristallar. Kristallardagi kimyoviy bog`lanish turlari. Noorganik birikmalarning asosiy struktur turlari. Qattiq eritmalar. Amorf holat. Suyuq holat. Suyuqlik molekulalarining ionlanishi. Suyuq eritmalar. D.I.Mendeleevning eritmalar uchun kimyoviy nazariyasi. Eruvchanlik. Moddalarning eritmadagi ionlanishi va dissotsilanishi. Erishning energetik effekti. Gaz holat. Gaz eritmalar. Plazma holati. Moddaning boshqa holatlari.

**10. Eritmalar. Eritmalarning kolligativ xossalari.**

Eritmalar haqida umumiy tushuncha. Eritmalarning kolligativ xossalari: diffuziya, osmos va osmotik bosim, eritma ustidagi bug` bosimi va uning tarkibi. Vant-Goff qonuni. Raul` qonunlari.

**11. Eritmalarni muzlash va qaynash haroratlari, krioskopiya va ebulioskopiya. Eruvchanlik.**

Eritmalarni muzlash va qaynash haroratlari, krioskopiya va ebulioskopiya. Eruvchanlik. Genri qonuni. Moddalarning erish issiqligi. Erigan modda va erituvchining o`zaro ta`siri. Sol`vatlanish. Suvsiz erituvchilar.

**12. Elektrolit eritmalar. Elektrolitik dissotsiatsiya. Tuzlar gidrolizi.**

Elektrolitik dissotsiatsiya. Kuchsiz elektrolitlarning dissotsiyalanishi. Ostval`dning suyultirish qonuni. Suvni dissotsiyalanishi. pH-vodorod ko`rsatkich. Indikatorlar. Bufer eritmalar. Bufer eritmalarda pH ni hisoblash. Tuzlar gidrolizi. Gidroliz darajasi va konstantasi. Gidroliz jarayonlarida muvozanatning siljishi. Eruvchanlik ko`paytmasi. Tuz effekti. Kuchli elektrolitlarda dissotsiyalanish. Aktivlik koeffitsienti. Ion kuchi. Kislota va asoslar nazariyasi. Arrenius, Brensted-Louri, L`yuis kislota va asoslari.

**13. Oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalari. Oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalariga muhitning ta`siri.**

Elementlar oksidlanish darajasining o`zgarishi bilan sodir bo`ladigan reaktsiyalar. Oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalarining yo`nalishi. Oksidlanish-qaytarilish reaktsiya tenglamalarini tuzish. Elektron balans va ion-molekulyar yarim reaktsiyalar usullar. Oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalariga muhitning ta`siri. Nernest tenglamasi. Oksidlanish-qaytarilish potentsiali. Latimer va Frost diagrammasi.

**14. Elektrokimyo. Gal`vanik elementlar. EYuKni hisoblash.**

Gal`vanik element haqida tushuncha. Standart elektrod. Vodorod va metallarni standart elektrod potentsiali. Standart elektrod potentsiallar qatori. Elektr yurituvchi kuch. EYuKni hisoblash.

**15. Elektroliz. Elektroliz qonunlari.**

Katod va anodda boradigan jarayonlar. Elektroliz qonunlari. Elektroliz jarayonlari. Suyuqlanma va eritma elektrolizi. Kimyoviy tok manbalari. Akkumulyatorlar. Quruq batareykalar.

**16. Elementlar kimyosiga kirish. Ikki elementli (binar) birikmalar.**

**Uch elementli birikmalar.**

Kimyoviy elementlarning tarqalganligi. Geokimyo va kosmokimyo. Yer qobig`idagi kimyoviy elementlar. Oddiy moddalar. Oddiy moddalarning tuzilishi va xossalari. Oddiy moddalarning olinishi. Ikki elementli (binar) birikmalar. Kimyoviy bog`lanish turiga ko`ra binar birikmalarning xarakteristikasi. Binar birikmalar barqarorligini solishtirish. Binar birikmalarning kislota-asosli xossalari. Metall birikmalar. Uch elementli birikmalar. Aralash birikmalar, qattiq eritmalar, evtektika. Nostexiometrik birikmalar. O`zgaruvchan tarkibdagi birikmalar. Klaster birikmalar.

**17. s- va p-elementlar kimyosi. s- va p-elementlar kimyosining asosiy qonuniyatlari.**

s- va p-elementlar kimyosi. s- va p-elementlar kimyosining asosiy qonuniyatlari. Ichki va ikkilamchi davriylik. s- va p-elementlarning oksidlanish darajalari va koordinatsion sonlari.

**18. VII -guruhning p-elementlarining vodorodli birikmalari.**

p-Elementlarning davriy sistemadagi o`rni. Atomlarining tuzilishi. Davrda va guruhlarda atomlar radiusi, ionlanish potentsiallari, elektronga moyilligi va elektromanfiylikning o`zgarishi. Guruh va davrlarda elementlarning metallik va metallmaslik xossalarini o`zgarishi.

**19. Galogenlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi.**

Elementlarining atom radiusi, ionlanish potentsiali, elektronga moyilligi va elektromanfiyligining guruh bo`ylab o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari. Galogenvodorodlar. Fizik va kimyoviy xossalari. Reaktsion qobiliyati. Kislotalilik va qaytaruvchilik xossalari. Galogenvodorodlar olishning umumiy usullari. Ftor, xlor, brom, yod oksidlari.

**20. VII -guruhning p-elementlarining kislorodli birikmalari.**

Galogenlarning kislorodli kislotalari. Oksidlovchilik va kislotalik xossalari. Umumiy olinish usullari. Galogenlar kislorodli kislotalarining tuzlari. Oksidlovchilik xossalari. Tuzlar va kislotalarning nisbiy turg`unligi. Gipoxloritlar, xloratlar, perxloratlarning ishlatilishi. Galogenlararo birikmalar.

**21. VI -guruhning p-elementlarining vodorodli birikmalari.**

Elementlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Guruh bo`yicha atom radiuslari, ionlanish potentsiallari, elementlarning elektronga moyilligi, valentligi va oksidlanish darajalari. Oddiy moddalarning kimyoviy xossalari. Oksidlanish-qaytarilish xossalari. H2E turidagi gidridlar. Ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari.

**22. Oltinchi guruh p-elementlarining kislotalari.**

Oltinchi guruh p-elementlarining kislorodli birikmalari. Tuzilishining o`ziga xosligi. Oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Olinish usullari. Sul`fit, selenit va tellurit kislotalar. Sul`fit-tellurit kislotalar qatorida oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalarining o`zgarishi. Sul`fat, selenat va tellurat kislotalar. Kislotalik va oksidlovchilik xossalarining o`zgarishi.

**23. VI -guruhning p-elementlarining kislorodli birikmalari.**

Oltinchi guruh r-elementlarining kislorodli birikmalari. Tuzilishining o‘ziga xosligi. Oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Olinish usullari.

**24. V -guruhning p-elementlarining vodorodli birikmalari.**

Elementlarning umumiy xossalari. Atomlarining tuzilishi. Guruhda atom radiuslari, ionlanish potensiali, elektronga moyilligi va elektromanfiyligining o‘zgarishi. Atomlarning valentligi va oksidlanish darajalari. Atomlarining yuqori oksidlanish darajasidagi birikmalar barqarorligining o‘zgarishi. Birikmalardagi kimyoviy bog‘lanish tabiati. Azot. Vodorodli birikmalari.

**25. V -guruhning p-elementlarining kislorodli birikmalari.**

Azot (I, II, III, IV, V) oksidlari. Molekulalarining tuzilishi. Oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Nitrit kislotasi. Oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Nitrat kislotasi, molekulasi va nitrat ionining tuzilishi. Konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislotasining oksidlovchilik xossalari. Fosfor, mish'yak, sur'ma va vismut oksidlari. Ularning o‘ziga xos tuzilishga ega ekanligi. Suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Olinish usullari.

**26. Fosfor va uning birikmalari.**

Fosfor birikmalari.Fosforning kislorodli kislotalari. Ularning tuzlari. Gipofosfit kislota va gipofosfitlar. Fosfit kislota va fosfitlar. Meta-, piro- va ortofosfat kislotalari va ularning tuzlari.

**27. Mishyak guruhchasi elementlari.**

Mish'yak, sur'ma (III, V) va vismut (III) gidroksidlari. Meta-orto-shakllari. Kislota-asos va oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Elementlarning (III, V) galogenidlari. Ularning nisbiy barqarorligi. Mish'yak, sur'ma va vismut sul'fidlari. Mish'yak va sur'maning tiotuzlari.

**28. To`rtinchi guruhning p-elementlari.**

Elementlarining umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Guruhda elementlar atom radiuslari, ionlanish potentsiallari va elektromanfiyliklarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajasidagi birikmalar turg`unligining guruhda o`zgarishi. Birikmalarda kimyoviy bog`larning tabiati, kimyoviy xossalari, reaktsion qobiliyati. EN4 turidagi gidridlar. Uglerod (II)-oksid. Uglerod (IV)-oksid. Karbonat kislota va uning tuzlari, xossalari. Kremniy (II, IV) oksidlari. Kvarts shisha. Silikat kislotalar. Germaniy, qalay, qo`rg`oshin (II, IV) oksidlari, xossalari. Germaniy, qalay, qo`rg`oshin (II, IV) gidroksidlari, xossalari. Elementlarning (II, IV) gidroksidlarini kation va anion shaklidagi birikmalari, nisbiy barqarorligi, gidrolizlanishi.

**29. Uchinchi guruhning p-elementlari.**

Elementlarning umumiy tavsifi. Atom tuzilishi. Birikmalardagi kimyoviy bog` tabiati. Borning kimyoviy xossalari. Bor oksidi, tuzilishining o`ziga xosligi, xossalari. Orto-, meta va poliboratlar. Alyuminiy-talliy qatoridagi metallarning fizik-kimyoviy xossalari. E(OH)3 lar, tuzilishi, xossalari. Alyuminiy-talliy qatorida gidroksidlarning kislota va ishqorlarga munosabati.

**30. Selen, tellur, poloniyning xossalari.**

Sul'fit, selenit va tellurit kislotalar. Sul'fit-tellurit kislotalar qatorida oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalarining o‘zgarishi. Sul'fat, selenat va tellurat kislotalar. Kislotalik va oksidlovchilik xossalarining o‘zgarishi.

**31. Metallarning umumiy sharhi.**

Metallarning umumiy tavsifi. Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori. Atomlarining tuzilishidagi o`ziga xoslik. Metallarning kristall strukturasi. Metall bog` va uning o`ziga xosligi. Zonalar nazariyasi asosida metall bog`, o`tkazgichlar, yarim o`tkazgichlar va dielektriklar. Metallarning umumiy olinish usullari. Pirometallurgiya. Gidrometallurgiya. Elektrometallurgiya.

**32. Metallar korroziyasi.**

Metallar korroziyasi. Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya. Korroziya mexanizmi. Korroziya tezligini belgilovchi omillar. Metallarni korroziyadan himoya qilish usullari. Elektrokimyoviy himoya usullari.

**33. Birinchi guruh s-elementlarining umumiy tavsifi.**

Atomlarining tuzilishi. Birikmalarda kimyoviy bog`larning tabiati. Metallarning kimyoviy aktivligi. Litiy-tseziy gidroksidlari qatorida asos kuchining o`zgarishi.

**34. Birinchi guruhning s-elementlari. Vodorod.**

Vodorod – davriy sistemaning birinchi elementi. Vodorod atomi tuzilishining o`ziga xosligi. Tabiatda tarqalishi. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Vodorodning birikmalari, fizikaviy va kimyoviy xossalari.

**35. Birinchi guruhning s-elementlari. Ishqoriy metallar.**

Ishqoriy metallar. Atomlarining tuzilishidagi o`ziga xoslik. Atomlarning valentligi va oksidlanish darajalari. Ionlanish potentsiallari.

**36. Ikkinchi guruhning s-elementlarining umumiy tavsifi.**

Ikkinchi guruh **s**-elementlarining umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Birikmalarda kimyoviy bog`lar tabiati. Gidroksidlar. Ularning strukturasi, kislota-asoslik xossalari. Berilliy gidroksidining amfoterligi. Magniy. Davriy sistemadagi o`rni, tabiatda tarqalishi, izotoplari. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Oksid va gidroksidlari, xossalari.

**37. Ikkinchi guruhning s-elementlari. Ishqoriy-er metallari.**

Ishqoriy-er metallari. Kal`tsiy, strontsiy, bariy atomlarining tuzilishi, izotop tarkibi, tabiatda tarqalishi. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Oksid va gidroksidlari, xossalari. Suvning qattiqligi. Vaqtinchalik va doimiy qattiqlik.

**38. Kompleks birikmalar. Kompleks birikmalarda kimyoviy bog`ning tabiati.**

Vernerning koordinatsion nazariyasi. Koordinatsion nazariyaning asosiy holatlari: markaziy atom va addendlar (ligandlar), tashqi va ichki sfera, koordinatsion son. Kompleks yadrosi va uning asosiy va qo`shimcha valentliklari.

Kompleks birikmalarda kimyoviy bog`ning tabiati, markaziy ionning ligandlar bilan elektrostatik va kovalent ta`sirlashishi. Kompleks birikmalarning tuzilishini valent bog`lanishlar nuqtai nazaridan tushuntirish. Past spinli va yuqori spinli komplekslar. Spektrokimyoviy qator.

**39. d-Elementlarining umumiy tavsifi. Birinchi guruhning d-elementlari.**

Birinchi guruhning d-elementlari**.** Birinchi guruh elementlarining umumiy tavsifi. Guruhda atom radiuslari va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajasi. Birikmalardagi kimyoviy bog` tabiati. Oddiy moddalarning kimyoviy xossalari. Oltinning zar suvida erishi. Mis (I, II), kumush (I, II) oksidlari, xossalari. Kislota, ishqor va suvga munosabati.

**40. Ikkinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

Ikkinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi. Guruhda atom radiuslarining va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajasi. Birikmalardagi kimyoviy bog` tabiati. Oddiy moddalarning kimyoviy xossalari. Rux va kadmiy oksid va gidroksidlari. Kislota-asos xossalari.

**41. Uchinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

Atomlarining tuzilishi. Guruh va davrlarda atomlar radiusi va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Atomlarining yuqori oksidlanish darajasidagi birikmalar turg`unligining guruhlarda o`zgarishi. Davr va guruhlarda elementlar kimyoviy xossalarining o`xshashligi. Guruhlarda d-elementlar xossalarining p-elementlarga nisbatan o`zgarishidagi o`ziga xoslik. V va VI davrlar d-elementlarining kimyoviy xossalaridagi o`ziga xoslik. d-elementlar atomlarining har xil oksidlanish darajasidagi oksid va gidroksidlarining kislota –asos xossalari.

**42. To`rtinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

IV guruhning d-elementlariElementlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Guruhda atom radiuslari va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Birikmalardagi kimyoviy bog`lanish tabiati. Oddiy moddalarning fizik-kimyoviy xossalari. Odatdagi va yuqori temperaturalardagi kimyoviy aktivligi. Titan (II, III) oksidlanish darajasidagi birikmalari va ularning xossalari. Gafniy (IV), titan (IV), tsirkoniy (IV) oksidlari, xossalari. Ti-Zn-Hf qatoridagi E(OH)4 turidagi gidroksidlarining kislota-asoslik xossalari.

**43. Beshinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

V guruhning d-elementlari.Elementlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Guruhda atom radiuslarining va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajasi. Birikmalardagi kimyoviy bog`lanish tabiati. Oddiy moddalarning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Tantal (V), vanadiy (V), niobiy (V) oksidlari. Ularning suvdagi eritmalari. Kislota-asos xossalari. Vanadiy (II, III, IV) – oksidlari va gidroksidlari, xossalari.

**44. Oltinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

VI guruhning d-elementlari.Elementlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilshi. Guruhda atom radiuslari, valentligi va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Yuqori oksidlanish darajalaridagi birikmalari, barqarorligining guruhda o`zgarishi. Atomlarning har xil oksidlanish darajalaridagi birikmalarining oksidlanish-qaytarilish xossalari. Kislorod, suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Xrom (II, III, VI) oksidlari. Ularning nisbiy barqarorligi. Kislota-asos, oksidlanish-qaytarilish xossalari. Suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Vol`fram (IV) va molibden (IV) oksidlari. Suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Xrom-vol`fram (VI) oksidlari qatorida oksidlovchilik, kislota xossalari va barqarorligining o`zgarishi. Xrom (II, III, VI) gidroksidlari. Kislota-asos va oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari. Xrom (II, III) tuzlari. Xromatlar, polixromatlar. Xromat va bixromatlarning oksidlovchilik xossalari.

**45. Yettinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

VII guruhning d-elementlari.Elementlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Elementlarning atom radiuslari va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajasi. Guruhdagi kimyoviy bog`larning tabiati. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari, kimyoviy aktivligi; kislorod, suv, kislota va ishqorlarga munosabati.

**46. Marganets guruhchasi elementlari.**

Marganets (II, III, IV, VII) oksidlari. Barqarorligi, kislota-asos va oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Marganets (II, III, IV, VII) gidroksidlari. Barqarorligi, kislota-asos va oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari. Texnetsiy va reniy (VII) gidroksidlari. Marganets (II, III, IV, VII) tuzlari. Permanganatlarning kislotali, neytral va ishqoriy muhitlardagi oksidlovchilik xossalari.

**47. Sakkizinchi guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi.**

Elementlarning umumiy tavsifi. Temir-nikel` va temir-osmiy qatorlarida atomlarning radiusi va ionlanish potentsiallarining o`zgarishi. Elementlarning temir va platina oilalariga bo`linishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Birikmalaridagi kimyoviy bog` tabiati. Temir, kobal`t va nikelning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Elementlarning oksidlari va aralash oksidlari. Xossalari. Temir, kobal`t va nikel` (II, III) gidroksidlari, kislota-asos va oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari. Ferratlar, barqarorligi, gidrolizi, oksidlovchi xossalari. Temir, kobal`t va nikelning kompleks birikmalari.

**48. Platina gruppachasi elementlari.**

Platina gruppachasi elementlari. Platina metallarining fizikaviy va kimyoviy xossalari. Platina oilasining oddiy birikmalari, oksid va gidroksidlari. Platinaning kompleks birikmalari.

**49. f-Elementlar. Elementlarning umumiy tavsifi.**

Elementlarning umumiy tavsifi. Davriy sistemadagi o`rni. Atomlarining tuzilishi. 4f- va 5f- elementlari. Xossalaridagi ichki davriylik. Birikmalaridagi kimyoviy bog`lanish tabiati. Lantanoidlar (4f-elementlar). Metallarning kimyoviy xossalari. Oksid va gidroksidlari. Davrda kislota-asos xossalarining o`zgarishi.

**50. Nodir gazlar. Elementlarning umumiy tavsifi.**

Geliy va sakkizinchi guruhning r-elementlari**.** Elementlarning umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi, valentlik va oksidlanish darajasini namoyon qilish imkoniyatlari. Guruh bo`yicha atom radiusi va ionlanish potentsialining o`zgarishi. Kimyoviy inertlik sabablari.

**2. ORGANIK KIMYO(majburiy fan).**

**1. Organik kimyoning nazariy asoslari. Organik kimyoning asosiy tushunchalari.**

Kirish.Organik kimyo fanining predmeti, ob`ekti, maqsadi va vazifalari. Organik kimyoning asosiy rivojlanish bosqichlari. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi.

**2. Organik birikmalarning namenklaturasi. Organik birikmalarning klassifikatsiyasi. Organik birikmalardagi izomeriya.**

Organik birikmalarning namenklaturasi. Organik birikmalarning klassifikatsiyasi. Organik birikmalardagi izomeriya va tautomeriya. Izomeriya turlari-struktura, xolat va fazoviy izomeriya. Metomeriya. Dinamik izomeriya. Konformatsiya va konfiguratsiya. Optik faol birikmalar. Molekulada atomlarning o`zaro ta`siri. Induktsion va mezomer ta`sir.

**3. Organik reaktsiyalarning turlari. Kislota-asos reaktsiyalari.**

Organik reaktsiyalarning turlari. Kislota-asos reaktsiyalari. Organik birikmalar-ning kislotaliligi va asosliligi. Brensted-Louri va L`yuis nazariyalari. Qattiq va yumshoq kislota asos nazariyasi. Organik kimyo fanining rivojida fazoviy tuzilish nazariyasi va kvant kimyoning tutgan o`rni.

**4. Organik birikmalardagi kimyoviy bog`lanish va uning turlari.**

Kimyoviy bog` va uning turlari. Kovalent bog`ning xosil bo`lishi va tabiati. Organik birikmalardagi boshqa bog`lanishlar. Radikallar, asosiy funktsional guruhlar. Organik birikmalarning tuzilish formulalarini ifodalash usullari. Gibridlanish. Molekulyar orbitallar metodi. Kimyoviy bog`ning uzilish turlari. Organik reaktsiya mexanizmlarining birikma tuzilishi va sharoitiga bog`liqligi.

**5. Uglevodorodlar. Alkanlar. Alkanlarning gomologik qatori, nomlanishi va izomeriyasi. Alkanlarning olish usullari va xossalari.**

Alkanlarning gomologik qatori, nomlanishi va izomeriyasi. Alkil radikallar. Radikallarning barqarorligi. Giperkonyugatsiya. Alkanlarning olish usullari. Alkanlar sintez qilishning zamonaviy usullar; Kori-Xaus, Kross-birikish va boshqalar. Alkanlarning fizik-kimyoviy xossalari. Alkanlardagi radikal-zanjir almashinish reaktsiyasi mexanizmlari haqida umumiy tushunchalar: galogenlash, sul`foxlorlash, sul`fooksidlash, nitrolash, oksidlash reaktsiyalari. Nitrolash, sul`foxlorlash reaktsiyalarining o`ziga xos tomonlari.

**6. Alifatik qator uglevodorodlarini galogenlash reaktsiyalarini energetik diagrammasi.**

Alifatik qator uglevodorodlarini galogenlash. Ftorlash, xlorlash, bromlash va yodlash usullari. Monogalogenlash reaktsiyalari. Galogenlovchi agentlar. Alkanlarni galogenlash reaktsiyalarini energetik diagrammasi.

**7. Alkanlarda boradigan reaksiyalar mexanizmlari. Alkanlarni ishlatilishi va organik birikmalarning tabiiy manbaalari.**

Alkanlardagi elektrofil almashinish reaktsiyalari. Alkanlarning radikal va elektrofil almashinish reaktsiyalari qonuniyatlari. Alkanlar asosida optik faol birikmalar olish. Alkanlar stereokimyosi. Alkanlar va ular xosilalarini ishlatilishi. Organik birikmalarning tabiiy manbaalari.

**8. Alkenlar. Alkenlarning nomlanishi, izomeriyasi. Alkenlarni olinish usullari.**

Alkenlarning nomlanishi, izomeriyasi. Geometrik izomeriya, E, Z nomenklatura. Qo`sh bog`ni hosil qilish usullari. Vittig reaktsiyasi. Alkenlarning samarali olinish usullari. Alkenlarning reaktsiya mexanizmlari haqida tushuncha. Metallokompleks kataliz. Kori-Xaus, kross-birikish, metatezis va boshqa zamonaviy reaktsiyalar orqali organik birikmalarni sintez qilish.

**9. Alkenlarni kimyoviy xossalari. Markovnikov qoidasi.**

Alkenlarni geterogen va gomogen gidrogenlash. Alkenlarga elektrofil birikish. Anti birikish konseptsiyasi. Elektrofil va nukleofil reagentlar. Qo`sh bog`ga kislotalar, galogenvodorodlar, suv va boshqa elektrofil reagentlarni birikishi. Alkenlarga galogenlarning past haroratda birikishi. Alkenlarning suv bilan kislotali muhitda va qo`rg`oshin (II)-xlorid ishtirokidagi reaktsiyalari. Vaker jarayoni. Alkenlarga vodorod galogenidlarini Markovnikov qoidasi bo`yicha va unga teskari birikish.

**10. Alkenlarda boradigan reaksiyalar mexanizmlari. Alkanlarni ishlatilishi**

**va amaliy ahamiyati.**

Alkenlarga elektrofil` birikish reaktsiyalarida izomerlanish. Radikal va karbokationlarning barqarorligi. Alkenlarga radikal birikish. Allil tipidagi radikallarning barqarorligi. Alkenlarda radikal va elektrofil almashinish reaktsiyalari asoslari. Alkenlarni oksidlash, borgidridlash va boshqa reaktsiyalar. Alkenlar asosida optik faol birikmalar sintezi. Alkenlarning ishlatilish soxalari.

**11. Alkadienlar. Alkadienlarning tuzilishi, nomlanishi, turlari va izomeriyasi.**

Alkadienlarning tuzilishi, nomlanishi, turlari va izomeriyasi. Muhim 1,3-dienlar va ularni degidrogenlash, degidroxlorlash, degidratlash reaktsiyalari yordamida olish. Kon`yugirlangan qo`sh bog`li dienlarning elektron tuzilishi. Konyugirlangan dien uglevodorodlarining kimyoviy xossalari: katalitik gidrogenlash, galogenlarning va galogenvodorodlarning elektrofil birikishi. Kinetik va termodinamik nazorat maxsulotlari.

**12. Alkadienlarni tabiiy manbaalari. Kauchuk.**

Polimerlanish reaktsiyalari. Sterioregulyar sintetik kauchuk olish. Tabiiy va sintetik kauchuk. Kauchukni vulqonlash. Dil`s-Al`der reaktsiyasi. Dien va dienofil. Peritsiklik reaktsiyalar. Kumulenlar.Elektron va fazoviy tuzilishi. Allen kimyosi. Molekulyar asimmetriya. Ajratilgan qo`sh bog`li birikmalar kimyosi. Dien uglevodorodlar va ular xosilalarining olish usullari. Alkadienlarning qo`llanilish soxalari.

**13. Alkinlar. Alkinlarning nomlanishi, izomeriyasi, sinflanishi va olinishi.**

Alkinlarning nomlanishi va izomeriyasi. Uch bog`ni hosil qilish usullari. Atsetilenning olinishi. Uchlamchi radikal tutgan terminal alkenlarni sintazi. sp-gibridlanish tushunchasi asosida uch bog`ning tuzilishini tushuntirish.

**14. Alkinlardagi kimyoviy reaksiyalar mexanizmlari.**

Alkinlarga galogenlar, spirtlar, karbon kislotalar, karbonil birikmalar, galogenvodorodlar va boshqalar bilan reaktsiya mexanizmlari*.* Alkinlarni elektrofil reagentlar bilan reaktsiyalari. Alkinlarga galogenlar va vodorod galogenidlarini birikishida boradigan qo`shimcha jarayonlar. Kucherov reaktsiyasi, tsianid kislotaning birikishi.

**15. Alkinlarni kimyoviy xossalari.**

Alkinlarni turli qaytaruvchilar ishtirokida qaytarish reaktsiyalari, tsis- va trans- alkenlarning xosil bo`lish asoslari. Alkinlarni borgidridlash bilan boradigan sintezlar. Atsetilen qatori uglevodorodlarning oksidlanishi, polimerlanishi va boshqa reaktsiyalari. Metallorganik birikmalar bilan reaktsiyalari. Atsetilen qatori uglevodorodlarining ishlatilishi.

**16. Gomofunktsional birikmalar. Gomofunktsional birikmalarda**

**stereokimyo elementlari.**

Stereokimyo elementlari. Optik izomeriya. Optik izomerlar nomenklaturasi. Asimmetrik atomlar va xiral markaz. Molekulyar asimmetriyani vujudga kelish sabablari. D, L va R, S nomenklatura. Ratsematlanish. Enantiomeriya. Diastereometriya. Steroizomer, enantiomer va diastereomerlar konfiguratsiyasini aniqlash usullari. Konformatsiyalarning barqarorligi. Proektsion formulalar. To`silgan va to`xtatilgan konformatsiya.

**17. Alkanlarni galogenli xosilalarini olinish usullari. Monogalogenalkanlarning kimyoviy xossalari.**

Alifatik qator uglevodorodlarining monogalogenli hosilalari, ularning nomlanishi, izomeriyasi. Olish usullari: to`yingan uglevodorod vodorod atomining galogenga almashinishi, qo`sh bog`ga birikish reaktsiyalari, spirtlarning gidroksil guruhini almashtirish. Monogalogenalkanlarning kimyoviy xossalari. Galogenli birikmalar ning reaktsiyaga kirishish qobiliyati va ularni nukleofil almashinish reaktsiyalari. Ambidient ionlar. Koriblyum qoidasi. Fazalararo kataliz.

**18. Alkil galogenidlarda boradigan reaksiyalar mexanizmlari.**

Monogalogenalkanlardagi galogen atomlarining nukleofil` almashinish va degidrogenlash reaktsiyalari. Reaktsiya mahsulotlari nisbatining nukleofil va asosning tabiatiga va kontsentratsiyasiga, galogenalkanning tuzilishiga, erituvchining tabiatiga bog`liqligi. Galogenalkanlarni vodorod bilan qaytarish, ularning metallar bilan reaktsiyasi: metallorganik birikmalar olish. Ajralish reaktsiyalari. E1 va E2 mexanizmdagi reaktsiyalar. Galogenli birikmalar asosida metallorganik birikmalar sintezi.

**19. To`yinmagan galogenbirikmalar va ularning turlari.**

To`yinmagan galogenbirikmalar. Vinilxlorid. Allilxlorid. Olish usullari. To`yinmagan galogenli birikmalarning fizik-kimyoviy xossalarining shaklanishida galogen atomi tabiati va qo`sh bog`ning ta`siri. Di- va poligalogenli birikmalar. Galogenli birikmalarning ishlatilishi.

**20. Kislorodli organik birikmalar. Uglevodorodlarning gidroksilli hosilalari. Spirtlarning kimyoviy xossalari.**

Spirtlar. Bir atomli to`yingan spirtlar. Spirtlarni olish usullari. Oddiy alifatik spirtlarning sanoatda olinishi. Gidroksil guruhining sul`fat kislota, galogenovodorodlar, mineral kislotalarning galogenangidridlari ta`sirida almashinishi, degidratlanishi. Spirtlarning oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalari. Spirtlarning ishlatilishi. Spirtlarning nukleofil almashinish reaktsiyalarida boradigan qo`shimcha jarayonlar. Nukleofil almashinish reaktsiyalarida molekula konfiguratsiyasi o`zgarishi va saqlanib qolishi bilan boradigan reaktsiyalar. Spirtlarni kislotalilik xossalari. Spirtlar asosida optik faol birikmalar sintezi.

**21. Ko`p atomli spirtlar. Glikollar. To`yinmagan spirtlar. Allil spirti.**

Ko`p atomli spirtlar. Glikollar. Glikollarni olish usullari, kimyoviy xossalari. Di- va polietilenglikollar. Glitserin. Xossalari. Glitserinni sintez qilish usullari. To`yinmagan spirtlar. Allil spirti. Allil spirtining sintez usullari, kimyoviy xossalari. Propargil turidagi spirtlarning olinishi va xossalari. Spirtlarning ishlatilish sohalari.

**22.Tiollar va oddiy efirlar.**

Tiollar. Tiollar kimyosi. Tiollarning olinishi va fizik-kimyoviy xossalari. Tiollarning o`ziga xos reaktsiyalari. Tiollarning spirtlardan farqli tomonlari va o`hshash jihatlari. Oddiy efirlarning tuzilishi va nomlanishi, turlari. Dialkil efirlarini olish usullari va ishlatilishi*.* Kimyoviy xossalari. Oksiranlar va kraun efirlari.

**23. Karbonil birikmalar. Tuzilishi va nomlanishi, turlari.**

Karbonil birikmalarni tuzilishi va nomlanishi, turlari. Al`degidlar va ketonlar. Karbonil birikmalarni olishni laboratoriya va sanoat usullari, kimyoviy xossalari. Keto-enol tautomeriya. Al`dol-kroton kondensatsiya reaktsiyalari va uning kislota va asos katalizidagi mexanizmi. Metilen va karbonil komponentlar. Karbonil birikmalarga xos sifat reaktsiyalar.

**24. Al`degid va ketonlarda boradigan reaksiya mexanizmlari.**

Al`degid va ketonlarda boradigan elektrofil birikish va nukleofil almashinish reaktsiyalari. Karbonil birikmalarni metallorganik birikmalar bilan reaktsiyalari. Al`degid va ketonlarning oksidlanish-qaytarilish reaktsiyalari.

**25. α, β-To`yinmagan al`degid va ketonlar. Umumiy sintez usullari.**

α, β-To`yinmagan al`degid va ketonlar. Umumiy sintez usullari. Glitserinni degidratlash bilan akrolein sintez qilish. To`yinmagan karbonil birikmalarning elektron tuzilishi va uning reaktsiyaga kirishish qobiliyatiga ta`siri. To`yinmagan al`degid va ketonlarga suv, spirtlar, galogenovodorodlar, natriy bisul`fit, ammiak va aminlar, vodorod tsianid va magniy organik birikmalarning birikishi. Karbonil guruhi va qo`sh bog` hisobiga boradigan reaktsiyalar. Karbonil birikmalar ishtirokida optik faol birikmalar sintezi. Al`degid va ketonlarni ishlatilishi.

**26. Karbon kislotalar va ularning hosilalari. Olish usullari va xossalari.**

Karbon kislotalar va ularning hosilalarini tuzilishi, turlari va nomlanishi. Olish usullari. Karbon kislotalarning xossalari va tabiiy manbalari. Karboksil guruhidagi vodorod atomi, gidroksil guruhi, karbonil guruhi va uglevodorod zanjiri bo`yicha boradigan reaktsiyalar. Eterifikatsiya, pereeterifikatsiya reaktsiyalarining mexanizmi va nazariy asoslari. Olinishi qiyin bo`lgan efirlar sintezi. Karbon kislotalarning hosilalari: kislota angidridlari, galogenangidridlari, amidlari, nitridlari kimyosi. Karbon kislota xosilalarining gidrolizi.

**27. Dikarbon kislotalar. Nomlanishi, turlari va tuzilishi. Sintez usullari.**

Dikarbon kislotalarni nomlanishi, turlari va tuzilishi. Sintez usullari: tsikloalkanlarni, alitsiklik spirtlarni va ketonlarni oksidlash, mono- va dinitrillarning gidrolizi, malon va atsetosirka efirlari yordamida sintezlar. Bitta va ikkita karboksil guruhlari bo`yicha hosilalar olish, aralash hosilalar*.*

**28. Nitrobirikmalar. Nomlanishi, turlari va tuzilishi.**

**Olish usullari va xossalari.**

Nitrobirikmalarni nomlanishi, turlari va tuzilishi. Nitrobirikmalarni olish usullari. Alkanlarni nitrolash (Konovalov reaktsiyasi), galogen atomini nitroguruhga almashtirish, aminlarni oksidlash. Kimyoviy xossalari va ishlatilish sohalari.

**29. Aminlar. Nomlanishi. Turlari. Olinishi va xossalari.**

Aminlarni nomlanishi. Turlari. Alifatik uglevodorodlarning galogen-, gidroksi- va amino- hosilalaridan, amidlardan, azidlardan, karbon kislota gidrazid-lari va gidroksam kislotalaridan olish usullari. Kimyoviy xossalari. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarning harakterli reaktsiyalari va ishlatilish sohalari.

**30. Metallorganik birikmalar, ularni sinflanishi va amaliy ahamiyati.**

Magniy-, natriy-, rux-, simob- va litiyorganik birikmalar. Metallokompleks kataliz. Palladiyli katalizatorlar asosidagi sintezlar. Galogenli birikmalar, yuqori CH kislotalik xossasini namoyon qiladigan uglevodorodlardan olish. Kimyoviy xossalari. Kross-birikish reaktsiyasi. Qo`shimcha reaktsiyalar. Metallorganik birikmalar asosida organik birikmalar sintezi.

**31. Geterofunktsional birikmalar va ularni turlari.**

Gidroksikislotalar. Nomlanishi va turlari. Alifatik gidroksi-kislotalar olishning umumiy usullari. Reformatskiy reaktsiyasi asosida β-gidrokislotalarni sintez qilish. Gidroksikislotalarning tabiiy manbalari va asosiy vakillari. Kimyoviy xossalari. Optik izomerlar va ularning nomlanishi. Biologik faol organik birikmalar.

**32. Al’degido- va ketokislotalar. Nomlanishi va sinflanishi.**

Al`degido- va ketokislotalar. Nomlanishi va sinflanishi. Oddiy α-al`degido- va α-ketokislotalar. Ketonlardan, karbon kislotalar va ularning hosilalaridan olinishi. Kimyoviy xossalari. Ishlatilishi.

**33. Uglevodlar. Nomlanishi va turlari. O`ziga xos kimyoviy xossalri.**

Uglevodlarni nomlanishi va turlari. O`ziga xos kimyoviy xossalri. Monosaxaridlar. Di- va polisaxaridlar. Uglevodlarni ochiq va yopiq zanjirli xolatlarini tasdiqlovchi reaktsiyalar. Mutarotatsiya hodisasi. Uglevodlar sereokimyosi. Tabiiy manbalari va ishlatilishi.

**34. Aminokislotalar. Nomlanishi va turlari. Amaliy ahamiyati.**

Aminokislotalar. Nomlanishi va turlari. Tabiiy α-aminokislota-larning tuzilishlari bo`yicha xillari. Sintez qilish usullari va xossalari. Amfoterlik xossalari. Amino- va karboksil- guruhi hisobiga boradigan reaktsiyalar. Ishlatilishi.

**35. Oqsillar. Nomlanishi va turlari. Amaliy ahamiyati.**

Turlari. Fibrilyar va globulyar oqsillar. Polipeptidning tuzilishi, aminokislota tarkibini aniqlash va polipeptid zanjiridagi aminokislota qoldiqlarining tarkibini aniqlash usullari haqida tushuncha. Oqsillarning tuzilishi. Oqsillarga hos sifat reaktsiyalar. Oqsillar denaturatsiyasi.

**36. Siklik birikmalar. Nomlanishi va turlari.Izomeriyasi.**

Sikloalkanlar. Nomlanishi va turlari, tuzilishi, izomeriyasi. Siklik birikmalarning sintezi. Sikloalkanlarning fazoviy tuzilishi. Siklogeksan va uning hosilalarining konformatsiyalari, ekvatorial va aksial bog`lar, siklogeksan hosilalarining geometrik izomeriyasi.

**37. Sikloalkanlarning xossalari va ishlatilishi.**

Siklopropan halqasining fazoviy va elektron tuzilishining o`ziga xosligi. Siklobutan, tsiklopentan va tsiklogeksanning kimyoviy xossalari. Siklopropanning o`ziga xos xususiyatlari. Sikloalkanlardagi burchak. Pitmer va Prelog kuchlanishlar. Sikloalkanlar fizik-kimyoviy xossalarining nazariy asoslari va qo`llanilish sohalari.

**38. Aromatik birikmalar. Nomlanishi, izomeriyasi.**

Aromatik uglevodorodlar. Benzol va uning gomologlari, nomlanishi, izomeriyasi. Aromatik uglevodorodlarning manbalari va olish usullari. Benzol halqasining elektron tuzilishi va benzolning kimyoviy xossalari. Aromatiklik haqida tushuncha. Aromatiklikni belgilari. Xyukkel` qoidasi. Nobenzoid aromatik sistemalar. Tsiklopropenil- va tropiliy kationlari. Siklopentadienil- anioni, azulen, annulenlar.

**39. Aromatik uglevodorodlarni kimyoviy xossalari.**

Aromatik qatordagi elektrofil almashinish reaktsiyalari: sul`folash, nitrolash, galogenlash, alkillash, atsillash. Bu reaktsiyalarning aromatik uglevodorodlarni qayta ishlashdagi ahamiyati, mexanizmlari haqida tushuncha va ularni tajribada asoslash. σ- va π- komplekslar. Benzol halqasidagi o`rinbosarlarning va reaktsiya mahsulotlarining izomer tarkibiga va reaktsiya tezligiga ta`siri. Aromatik uglevodorodlarda halqaga va yon zanjirga boradigan radikal, elektrofil va nukleofil reaktsiyalar mexanizmlari. reaktsiyalarning energetik ta`siri. Reaktsiya tezligini belgilovchi bosqich.

**40. Alkilbenzollar. Alkilbenzollarni olish va xossalari. Naftalin.**

Alkilbenzollarni olish. Benzol halqasida elektrofil almashinish reaktsiyalari, bu reaktsiyalarda yo`naltirishning xususiyati. Dezalkillash, disproportsiya-lanish, alkilbenzollarning izomerlanishi. Yon zanjirda radikal o`rin almashinish reaktsiyalari. Naftalin va boshqa ko`p yadroli uglevodorodlarning manbalari. Naftalin hosilalarining nomlanishi, izomeriyasi, elektron tuzilishi va aromatikligi. Naftalinning kimyoviy xossalari.

**41. Aromatik galoidbirikmalar.Olinishi va xossalari.**

Aromatik galoidbirikmalarni olish usullari. Aromatik uglevodorodlarni galogenlash, diazoniy tuzlaridan olish. Galogen-uglerod bog`i uzilishi hisobiga ketadigan reaktsiyalar. Aromatik galoid birikmalarning metallar bilan ta`sirlanishi: metallorganik birikmalarni olish. Kross-birikish reaktsiyalari. Elektrofil almashinish reaktsiyalari. O`rinbosarlarning induktsion va mezomer ta`siri haqida tushuncha. Galogen atomlarining o`rinbosar sifatida ta`siri. Galogen atomi tutgan aromatik uglevodorodlarda nukleofil almashinish reaktsiyalari mexanizmlari.

**42. Aromatik nitrobirikmalar. Aromatik nitrobirikmalarning**

**olinishi va xossalari.**

Aromatik nitrobirikmalarning olinishi va xossalari. Nitrolovchi reagentlar. Nitro-guruhning elektrofil almashinish reaktsiyasi tezligiga va yo`nalishiga ta`siri. Nitrobirikmalarning qisman qaytarilish mahsulotlari. Nitrobirikmalarning tauto-merlanishi, dimerlanish, kondensatsiya reaktsiyalari.

**43. Aromatik uglevodorodlarning gidroksilli hosilalari.**

Aromatik uglevodorodlarning gidroksilli hosilalarini nomlanishi. Fenol va uning gomologlari. Olinish usullari va fizik-kimyoviy xossalari. Naftollar. Aromatik yadroga gidroksil guruhi kiritish usullari. Fenollarning kislotalik xususiyatlari. Fenollarning o`ziga hos reaktsiyalari. Gidroksil- guruhni himoyalash. Aromatik uglevodorodlar va ular xosilalarining qo`llanilishi.

**44. Aromatik karbonil birikmalar.Olinishi va xossalari.**

Aromatik al`degidlarga xos xususiyatlari. Aromatik-alifatik qator ketonlari, ularni olish va kimyoviy xossalari. Ularning oksimlari va fazoviy tuzilishi. Bekman qayta guruhlanishi.

**45. Aromatik karbon kislotalar.Olinishi va xossalari.**

Almashingan benzoy kislotalarning dissotsiyalanish konstantasiga o`rinbosar-larning ta`siri. Aromatik karbon kislotalar sintez qilishning umumiy usullari. Benzoy kislotasi va uning hosilalari. Salitsil va sul`fosalitsil kislotalar. Dolchin kislotasi, olinishi va xossalari. Antranil kislotasi, olinishi va uning digidrobenzol va azobo`yoqlar olishda ishlatilishi.

**46. Aromatik aminlar.Olinishi va xossalari.**

Aromatik aminlarning turlari. Aromatik yadrodagi o`rinbosarlar tabiati va joylashishining aminlar asosligiga ta`siri. Amino-guruhning benzol yadrosiga ta`siri: elektrofil almashinish reaktsiyalari. Amino-guruhni himoyalash. Aromatik aminlarning qo`llanilishi.

**47. Diazobirikmalar. Alifatik va aromatik diazobirikmalar.**

Diazobirikmalar. Alifatik va aromatik diazobirikmalar. Diazotirlash reaktsiyasi, uni amalga oshirish sharoitining amin tuzilishiga bog`liqligi. Diazotirlovchi agentlar va reaktsiya sharoitlari. Diazobirikmalarning azot chiqishi bilan boradigan reaktsiyalari: diazoguruhni vodorodga, gidroksilga, galogenlarga, tsian va nitroguruhlarga almashtirish. Diazobirikmalarning azot chiqmasdan boradigan reaktsiyalari. Azobo`yoqlar sintezi. Qaytarish, triazenlar hosil bo`lishi. Diazobirikmalarning qo`llanilish sohalari.

**48. Geterosiklik birikmalar. Sinflanishi.Olinishi va xossalari.**

Geterosiklik birikmalar haqida tushunchalar va ularning sinflanishi. Geterosiklik birikmalarning turlari va ularga xos reaktsiyalar. Uch va to`rt a`zoli geterosiklik birikmalar. Besh a`zoli bitta geteroatom tutgan geterosiklik birikmalar (furan, tiofen, pirrol), ular sintezining umumiy usuli va o`zaro aylanishlari (Yur`ev). Furan, tiofen va pirrol va benzolning fizik-kimyoviy xossalarini taqqoslash. Olinishi, fizik va kimyoviy xossalari.

**49. Besh va olti a’zoli geterosiklik birikmalar. Olinishi va xossalari.**

Fenol va pirrol xossalarining o`xshashligi. Azot, kislorod va oltingugurt tutgan besh a`zoli geterosiklik birikmalar. Olti a`zoli geterosiklik birikmalar. Kondensirlangan geterosiklik birikmalar kimyosi. Geterosiklik birikmalarni aromatikligi. Geterosiklik birikmalarda elektrofil, nukleofil almashinish, yon zanjirda radikal almashinish reaktsiyalari. Geterosiklik birikmalarning ishlatilishi.

**50. Organik reaktsiyalarning sharoitlari va ularda boradigan**

**qo`shimcha jarayonlar.**

Organik reaktsiyalarda boradigan qo`shimcha jarayonlar. Reaktsiyalarning muqobil sharoitlari. Reaktsiya yo`nalishiga substrat va reagent tuzilishi, erituvchi tabiati va turli omillarni ta`siri. Organik birikmalarning sanoat, qishloq ho`jaligi, tibbiyot va boshqa sohalarda qo`llanilishi. O`zbekiston olimlarining organik kimyo faniga qo`shgan hissalari.

**3. ANALITIK KIMYO(majburiy fan).**

**1. Analitik kimyo fani, tadqiqot doirasi, maqsadi va vazifalari.**

“Analitik kimyo” fani turli murakkab ob’yektlar (suv, tuproq, havo, qotishmalar, geologik, biologik, atrof-muhit ob’yektlari va hok.) analizini amalga oshirishni o‘rganadi. Fanning maqsadi kimyoviy analizning nazariy asoslari va metodlarini ishlab chiqish, atrof-muhitdagi har xil ob’yektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlashni ta’minlaydigan metodlar ishlab chiqish va o‘rgatishdan iborat.

**2. Kimyoviy analizning metrologik asoslari.**

Asosiy metrologik tushunchalar va tavsiflar: o‘lchash, o‘lchash usullari va asboblari. O‘lchash natijalariniing haqiqiyligini ta’minlaydigan asosiy prinsiplar va uslublar. Analizdagi xatoliklar klassifikatsiyasi: 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. Analitik kimyoda muvozanatning asosiy turlari.**

Kimyoviy muvozanatning asosiy turlari. Kimyoviy qaytar reaksiyalar. Massalar ta’siri qonuni. Analitik kimyoda muvozanatning asosiy turlari: kislota-asosli muvozanat, kompleks hosil qilish, oksidlanish-qaytarilish, cho‘ktirish. Analitik va muvozanat konsentratsiya. Elektrostatik kuchlarning elektrolit tabiatiga va reaksion qobiliyatga ta’siri. Aktivlik, aktivlik koeffitsiyenti. Eritmaning ion kuchi. Chyekli va kengaytirilgan Debay va Gyukkel qonunlari. Moddaning standart holatdagi aktivligi. Muvozanat konstantalari (termodinamik, konsentratsion va shartli) ular orasidagi bog‘liqlik.

**4. Kislota-asosli reaksiyalarda muvozanat.**

Kislota va asoslar haqida hozirgi zamon tushunchalari. Brensted-Louri nazariyasi. Asosli va kislotali konstantalari. Har xil ko‘rinishdagi protolitik eritmalarda rNini hisoblash. Protolit kuchiga ta’sir etuvchi omillar. Bufer eritmalar va ularning xossalari. Bufer sig‘imi. Bufer sistemalarda rN ni hisoblash.

**5. Kompleks hosil qilish reaksiyalarida muvozanat.**

Analitik kimyoda ishlatiladigan komplekslarning turlari. Analitik ahamiyatga ega bo‘lgan kompleks birikmalarning xossalari: barqarorlik, eruvchanlik, rangdorlik, uchuvchanlik. Barqarorlik konstantalari (umumiy bosqichli). Hosil bo‘lish funksiyasi. Kompleks birikmalar dissotsiatsiyasi. Kompleks birikmalar va qo‘sh tuzlar. Kompleks birikmalar va organik reagentlarni har xil analiz usullarida ishlatilish imkoniyatlari.

**6. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.**

Elektrod potensiali, Nernst tenglamasi. Standart va formal potensiallar bilan bog‘liqligi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining yo‘nalishi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining mexanizmi. Analizda qo‘llaniladigan asosiy organik va anorganik oksidlovchilar va qaytaruvchilar. Aniqlanadigan elementni oldindan oksidlash va qaytarish usullari.

**7. Cho‘ktirish reaksiyalari. Eruvchanlik ko‘paytmasi va eruvchanlik.**

Eruvchanlik ko‘paytmasi va eruvchanlik. Ularga ta’sir etuvchi omillar. Bo‘laklab va sistematik cho‘ktirish.

**8. Miqdoriy analiz. Metodning mohiyati. Bevosita va bilvosita**

**aniqlash usullari.**

Metodning mohiyati. Bevosita va bilvosita aniqlash usullari. Gravimetrik analizda xatoliklar. Aniqlashning umumiy sxemasi. Tortim, cho‘kmaning miqdori va eritmaning hajmi. Amorf va kristall cho‘kmalar, yirik kristallarni olish sharoitlari. Gomogen cho‘ktirish, cho‘kmaning yetilishi. Cho‘kmaning ifloslanish sabablari. Birgalashib cho‘kishning sinflanishi (adsorbsiya, okklyuziya, izomorfizm). Analitik tarozilar, ularning turlari va sezgirliklari. Tortish texnikasi. Gravimetrik analizga misollar.

**9. Titrimetrik analiz usullari. Titrimetrik analiz usullarining sinflanishi.**

Titrimetrik analiz usullarining sinflanishi. Titrimetrik analizda ishlatiladigan reaksiyalarga qo‘yiladigan talablar. Kislota-asosli titrlash. Titrlash egrilari. Titrlash sakramasi va unga ta’sir etuvchi omillar. Titrlashning indikator xatoliklari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosida titrlash. Titrlash xatoliklari. Amaliyotda ishlatilishi.

**10. Permanganatometriya. Yodometriya. Bixromatometriya.**

**Kompleksonometrik titrlash*.***

Permanganatometriya. Yodometriya. Bixromatometriya. Kompleksono-metrik titrlash*.* Kompsonometrik 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, konsentratsiya va haroratning ta’siri. Indikatorlar. Titrlash xatoliklari. Folgard, Mor, Fayans usullari. Titrlashning amaliyotda ishlatilishi.

**11. Optik analiz usullari. Elektromagnit nurlanish spektri.**

Optik analiz usullari. Elektromagnit nurlanish spektri: Uning to‘lqin va korpuskulyar tabiati. Elektromagnit nurlanishni xarakterlovchi kattaliklar (to‘lqin uzunlik, chastota, to‘lqin soni, energiya).

**12. Molekulyar spektroskopiya usullari.Modda tomonidan yorug‘lik**

**nurining yutilishi.**

Molekulyar spektroskopiya usullari.Modda tomonidan yorug‘lik nurining yutilishi. Buger-Lambert Ber qonuni. Optik zichliklarning additivlik xossasi. Yorug‘lik yutilishining molyar koeffitsiyenti. Buger-Lambert Ber qonunidan chetlanish va uning sabablari. Fotometrik reaksiyalar.

**13. Spektrofotometrik usulning metrologik xarakteristikalari. Aniqlanadigan konsentratsiyaning quyi chegarasi.**

Spektrofotometrik usulning metrologik xarakteristikalari. Aniqlanadigan konsentratsiyaning quyi chegarasi. Sezgirligi. Tanlash (selektivlik). Selektivlikni cheklaydigan omillar. Spektral va fizik-kimyoviy xalaqitlar. Spektrofotometrik usulning qo‘llanilish sohalari. Oddiy fotometrning tuzilishi, asosiy qismlari va ishlash prinsipi.

**14. Atom-absorbsion spektrometriya. AAS usulining asoslari. Atomlarning optik nurlarni yutishi.**

Atom-absorbsion spektrometriya. AAS usulining asoslari. Atomlar-ning optik nurlarni yutishi. Atom bug‘ining optik zichligi. Elektrotermik atomizator, tuzilishi va ishlash prinsipi. Elektrotermik atomizatorning ustunligi va kamchiliklari.

**15. Spektral qurilmalar va ularning aniqlik darajasi.**

Atom-absorbsion spektrometr. Optik (spektral) xalaqitlar; fon hosil qiluvchi nurlanish, fon nurlanishining yutilishi. Fonning signalini ajratish. Miqdoriy analiz usullari; tashqi standartlar (darajalash grafigi), qo‘shimcha qo‘shish.

**16. 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.

**17. Spektr chiziqlarni xarakterlovchi kattaliklar: chiziqning joyi, intensivligi, yarimkengligi.**

Spektr chiziqlarni xarakterlovchi kattaliklar: chiziqning joyi, intensivligi, yarimkengligi. Usulning metrologik xarakteristikalari: sezgirligi, aniqlanadigan konsentratsiya oralig‘i, natijalarning takrorlanishi. Qo‘llanish sohalari.

**18. Molekulyar lyuminessensiya. Lyuminessensiyaning ta’rifi, turlari**

**va boshqa nurlanishlardan farqi.**

Molekulyar lyuminessensiyaning asosiy xarakteristikalari. Lyuminessensiya va lyuminessensiyani qo‘zg‘atish spektrlari. Lyuminessensiyaning energetik va kvant chiqishlari.

**19. Lyuminoforlar. Lyuminessent analizning spektrofotometrik analizdan ustunligi va kamchiliklari.**

Lyuminoforlar. Lyuminessent analizning spektrofotometrik analizdan ustunligi va kamchiliklari. Xemilyuminessensiya hodisasi va uning analizda ishlatilishi. Molekulyar lyuminessent analizda ishlatiladigan asboblar va texnik vositalar.

**20. Elektrokimyoviy analiz usullari. Elektrokimyoviy analiz usullarining umumiy tavsifi va sinflanishi.**

Elektrokimyoviy zanjir. Indikatorli elektrod va solishtirma elektrodlar. Elektrokimyoviy muvozanat potensiali. Tok o‘tayotganda elektrokimyoviy zanjirlarda kuzatiladigan xodisalar: kuchlanishning qarshilik ta’sirida pasayishi, konsentratsion va kinetik qutblanishlar. Elektrokimyoviy analiz usullarining sezgirligi va tanlanuvchanligi.

**21. Elektrogravimetrik analiz. Metodning qo‘llanilish soxalari, qulayligi**

**va kamchiliklari.**

Elektrogravimetrik analiz. Metodning qo‘llanilish soxalari, qulayligi va kamchiliklari. Doimiy elektrod potensiali va doimiy tok kuchida elementning ajralishi. Ichki elektroliz metodi, uni mikroelementlarni konsentrlash va aniqlashda qo‘llanilishi.

**22. Ishchi elektrodning turlari va amaliy ahamiyati.**

Ishchi elektrodning doimiy potensiali 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.

**23. Bevosita potensiometriya. Potensialni o‘lchash. Nernst tenglamasi.**

Qaytar va qaytmas oksidlanish-qaytarilish sistemalari. Indikatorli elektrodlar. Ionometriya, ion selektiv elektrodlar, sinflanishi. Ionometriyaning amaliyotda ishlatilishi.

**24. Potensiometrik titrlashda ishlatiladigan reaksiya turlari. Kislota va ishqorlar miqdorini aniqlash.**

Potensiometrik titrlashda ishlatiladigan reaksiya turlari. Kislota va ishqorlar miqdorini aniqlash. Kislotalar aralashmasini, ko‘p asosli kislota va asoslar aralashmasini miqdoriy analiz qilish.

**25. Kulonometriya. Kulonometriyaning nazariy asoslari.**

Faradey qonunlari. Elektr miqdorini aniqlash usullari. Bevosita va bilvosita kulonometrik analiz (kulonometrik titrlash). Kulonometrik titrantni ichki va tashqi generatsiyalash.

**26. Kulonometrik titrlash usullari.**

Kulonometrik titrlashning boshqa titrimetrik usullarga nisbatan afzalliklari va kamchiliklari. Kulonometrik titrlashning amaliyotda qo‘llanilishi.

**27. Konduktometriya. Bevosita va bilvosita konduktometrik usullar.**

Konduktometriya. Bevosita va bilvosita konduktometrik usullar. Past va yuqori chastotali konduktometriya. Konduktometrik bo‘g‘in (yacheyka) va ishlatiladigan elektrodlar.

**28. Konduktometrik titrlash va uning amaliy ahamiyati.**

Konduktometrik titrlash egri chiziqlari va ularga ta’sir etuvchi omillar. Konduktometrik usullarning amaliyotda qo‘llanilishi.

**29. Voltampermetriya. Voltampermetrik usullarning sinflanishi.**

Voltampermetriya. Voltampermetrik usullarning sinflanishi. Indikatorli elektrod va solishtirma elektrodlar. Simob elektrodining afzalliklari va kamchiliklari. Voltampermetriya egriligi (polyarogramma) ni olish va tavsiflash. Ilkovich tenglamasi.

**30. Polyarografik to‘lqin uchun Ilkovich-Geyrovskiy tenglamasi.**

Yarim to‘lqin potensiali va unga ta’sir etuvchi omillar. Polyarogafik sifat va miqdoriy analiz. Voltamperometrik analiz usullarining takomillashtirligan xillari.

**31. Amperometriya. Amperometrik titrlash, usulning mohiyati.**

**Indikatorli elektrodlar.**

Amperometriya. Amperometrik titrlash, usulning mohiyati. Indikatorli elektrodlar. Indikatorli elektrod potensialini tanlash. Bir va ikki indikatorli qutblangan elektrodlar yordamida amperometrik titrlashlar, titrlash egrilarining ko‘rinishlari.

**32. Xromatografik analiz usullari. Xromatografiyaning moxiyati.**

Xromatografik analiz usullari. Xromatografiyaning moxiyati. Harakatli va harakatsiz fazalar hakida tushuncha. Harakatli va harakatsiz fazalar agregat holati, ajratish mexanizmi va ishlash mexanizmiga ko‘ra xromatografik usullarning klassifikatsiyasi. Xromatografik analizni maqbullashtirish. Xromatografik sifat va miqdor analiz usullari.

**33. 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.

**34. Mass-spektrometriya usulini amaliy ahamiyati.**

Mass-spektrometriyaning noorganik moddalarning element tarkibini aniqlashda qo‘llanilishi. Organik moddalarning molekulyar massasini topish.

**4. KOLLOID KIMYO(majburiy fan).**

**1.Kolloid kimyo zamonaviy kimyoning nazariy asosi. Kolloid sistemalarning klassifikatsiyasi.**

Kolloid kimyoning rivojlanish tarixi. Moddaning kolloid holati. Kolloid holatdagi moddaning asosiy hususiyatlari: geterogenligi va yuqori dispersligi. Termodinamik jihatdan beqaror dispers sistemalar haqida tushuncha va ularni stabillash. Kolloid kimyoning vazifasi. Kolloid kimyoda tekshiriladigan sistemalarni prof. N.P.Peskov tomonidan ta`riflangan ikki asosiy belgisi. Barcha dispers sistemalarning dispers faza va dispersion muhit zarrachalarining katta kichikligiga qarab sinflarga bo`linishi va ularning bir-biridan farqi. Yuqori molekulyar polimer moddalarning haqiqiy eritmalarini kolloid sistemalar bilan birga o`rganishning ahamiyati.

**2. Dispers sistemalar va ularning sinflanishi.**

Dispers sistemalarning solishtirma sirti. Liofil va liofob kolloid sistemalar. Dispers faza, dispersion muhit va sirt qavatining mavjudligi. Kapilyar-g`ovak moddalar. Dispers sistemalarning tabiatda tarqalganligi va ularning texnikada turli-tuman jarayonlarda qo`llanilishi. Kolloid eritmaning sirt qavati uning ichki qavatidan tarkib jihatdan farq qilishi. Kolloid kimyo fanining nanotexnologiyadagi roli.

**3. Kolloidlarning olinish usullari. Kolloid sistemalarni disperslash va kondensatsiya usullarida olish.**

Kolloid sistemalarni disperslash usulida olish. Disperslash usulining ikki sharti. Kolloid eritmalarni barqaror qiladigan moddalar. Kolloid tegirmonlari va vibrategirmonlar. Metallarni elektr yordamida changlatish usullari. Asl metallarning zollarini olinishi. Utratovush yordamida changlatish usuli. Kolloid eritmalarni peptizatsiya usulida hosil qilish. Bevosita va bilvosita peptizatsiya. Kondensatsiya usuli. Fizik va kimyoviy kondensatsiya. Fizik kondensatsiya usulida metallarning gidrozollarini xosil bo`lishi. Kimyoviy kondensatsiya usulida turli kolloid eritmalar olish.

**4. Kolloid eritmalarni tozalash usullari. Dializ.**

Yuqori va past molekulyar sirt faol moddalarni dispers sistemalarni xosil bo`lishiga ta`siri. Kolloid eritmalarni tozalash usullari. Dializ, ul`trafil`tratsiya, elektrodializ, ul`trasentrifugalash.

**5. Kolloid eritmalarning molekulyar-kinetik xossalari. Kolloid sistemalarning osmotik bosimi.**

Modda zarrachalarining o`z-o`zicha harakat qilish qonunlari. Eritmalarning kolligativ xossalari. Molekulyar kinetik xossalarga oid qonuniyatlar. Kolloidlarning diffuziyasi. Chin eritmalardagi kabi kolloid eritmalarga ham gaz qonunlarini tatbiqi. Kolloid eritmalar uchun Mendeleyev-Klapeyron tenglamasi. Osmotik bosim orqali kolloidlarning molekulyar og`irligini topish.

**6. Sedimentasiya. Kolloidlarning optik xossalari.**

Dagal dispers sistemalar. Suspenziyalar va emul`siyalarda sedimentatsiya hodisasi. Stoks qonuni. Polidispers sistemalarda kolloid zarrachalarning cho`kishi. Perren tenglamasi. Sedimentatsiya tezligi bilan muhitning qovushoqligi va zichligi orasidagi bog`lanish. Sedimentatsiya diagrammasi. Fluktatsiyalar nazariyasi. Kolloid eritmalarning rangi. Yorug`lik nurining tanlanib yutilish xodisasi. Kolloidlarning rangiga ta`sir etuvchi omillar. Kolloid eritmalarda yorug`likni yoyilishi. Tindal` Faradey effekti. Reley qonuni.

**7. Kolloid eritmalarni o`rganishni amaliy ahamiyati.**

Kolloid eritmalarni o`rganishda nefelometr va ul`tramikroskopning ahamiyati. Elektron mikroskop. Rentgenografiya va elektronografiya usullarining ahamiyati.

**8. Dispers sistemalarning sirt hodisalari.**

Kolloid kimyoda fazalararo sirtlarda sodir bo`ladigan jarayonlarni o`rganish asosiy vazifa ekanligi. Disperslik va disperslik darajasi. Erkin, solishtirma sirt energiyalari.

**9. Suyuqlikning sirt tarangligi va to`liq sirt energiya.**

Qattiq jismlarning sirt tarangligi. Qattiq jism sirtining suyuqlik bilan ho`llanilishi, flotatsiya, kapilyar bosim va uning biologik hodisalarda, tibbiyotda, ishlab chiqarishda, texnikada va xalq xo`jaligidagi ahamiyati.

**10. Adsorbtsiya. Adsorbtsiya issiqligi.**

Adsorbtsiya haqida umumiy tushuncha. Adsorbent va adsorbtiv. Qattiq jism sirtidagi adsorbtsiya. Adsorbtsiya izotermasi. Adsorbtsion muvozanat. Freyidlix formulasi. Lengmyurning monomolekulyar adsorbtsiya nazariyasi. Polyaning polimolekulyar adsortsiya nazariyasi. Kimyoviy adsorbtsiya. Suyuqlik- gaz chegara sirtida ketadigan adsorbtsiya. Gibbs tenglamasi.

**11. Sirtga-faol va sirtga-passiv moddalar. Adsorbtsion qavatlar.**

**Shishkovskiy tenglamasi.**

Molekulyar adsorbtsiyaga adsorbent, adsorbtiv, vaqt, konsentratsiya va temperaturaning ta`siri. Ionlar adsorbtsiyasi va unga ionlar tabiatini ta`siri. Gofmeystr (liotrop qator) qatori. Almashinish adsorbtsiyasi, uning tuproqshunoslikda, biologiyada, texnikadagi ahamiyati. Adsorbtsiya tezligi.

**12. Kolloid sistemalarning elektr xossalari.**

Elektrokinetik xodisalar: elektroforez, elektroosmos, Dori effekti va potentsial oquvchanlik. Qo`sh elektr qavat haqida tushuncha. Qo`sh elektr qavatning tuzilishi va u haqidagi Gel`mgol`dts – Perren, Gun-Chepmen va Shtern nazariyasi.

**13. Elektrokinetik potentsial va unga ta`sir etuvchi omillar.**

Elektrokinetik potensialni toppish usullari. Kolloid zarrachalarning tuzilishi haqidagi mitselyar nazariya. Elektrokinetik xodisalarning tabiatda, texnikada va biologik jarayonlardagi ahamiyati. Elektrokapilyar xodisalar. Lippman tenglamasi.

**14. Kolloid sistemalarning barqarorligi va koagulyatsiyasi.**

Dispers sistemalarning agregativ va sedimentatsion barqarorligi. Koagullanish kinetikasi. Zarrachalar orasida o`zaro tortishish va o`zaro itarilish kuchlarining ta`siri.

**15. Kolloidlarning barqarorligi haqida fizik nazariya.**

Yoruvchi bosimning paydo bo`lishi. Zarrachalarning sol`vatlanishi, struktur-mexanik, termodinamik va entropiya faktorlari. Elektrolitlar ta`sirida koagullanish qoidalari.

**16. Barqarorlik haqidagi hozirgi zamon Deryagin-Landau, Fervey-Overbek (DLFO) nazariyasi.**

Sensibilizatsiya, antogonizm, additivlik xodisalarining nazariy va amaliy ahamiyati. Kolloidlarning o`zaro koagullanishi va geterokoagulyatsiya. Fizik omillar ta`sirida ketadigan koagulyatsiya. Flokulyatsiya.

**17. Dispers sistemalarning struktur-mexanik xossalari.**

Dispers sistemalarning qovushoqligi. Puazeyl qonuni. Eynshteyin tenglamasi. Shtaudinger tenglamasi.

**18. Kolloid sistemalarda xosil bo`ladigan strukturalar va ularning xossalari.**

Rebinder ta`limotiga ko`ra strukturalarning turkumlarga bo`linishi. Koagu-lyatsion, kristalizatsion va fazoviy strukturalarning xosil bo`lishi.

**19. Dispers sistemalarning animal va struktur qovushoqligi va ularning xosil bo`lish sabablari.**

Dispers sistemalarning animal va struktur qovushoqligi va ularning xosil bo`lish sabablari. Realogik egrilar.

**20. Gel va iviqlarning xosil bo`lishi va ularning xossalari.**

Gel va iviqlarning xosil bo`lishi va ularning xossalari. Tiksotropiya va uning ahamiyati. Sinerezis xodisasi.

**21. Dispersion muhiti gaz, suyuq va qattiq moddadan iborat bo`lgan**

**kolloid sistemalar.**

Emul`siyalar va ularning olinishi, tuzilishi va barqarorligi. Emul`siyalarning tiplari va xossalari. Emul`gator va ularning xossalari. Emul`siyalarda fazalar almashinishi. Emul`siyalarning qo`llanilishi va ahamiyati.

**22. Aerozollarning xosil bo`lishi va olinish usullari.**

Aerozollarning xosil bo`lishi va olinish usullari. Aerozollarni buzish. Aerozollar va gidrozollar orasidagi farq. Aerozollarni ekologiyaga ta`siri va uni ishlab chiqarishdagi ahamiyati.

**23. Tuproq kolloidlari. Ko`piklar.**

Tuproq kolloidlari. Ko`piklar va ularning agregativ barqarorligi hamda ularga ta`sir etuvchi omillar.

1. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ(обязательный предмет).

**1. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева**

**и периодический закон.**

Химические элементы. Понятие о химическом элементе. Распрос-транение химических элементов в космосе. Строение периодической ситемы химических элементов.Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева и периодический закон.

**2. Электронная оболочка атома химического элемента. Первоначальные понятия квантовой механики.**

Электронная оболочка атома химического элемента. Первоначальные понятия квантовой механики. Электронное облако. Атомные орбитали. Электронное строение атома.

**3. Периодичность свойств химических элементов. Энергии ионизации атомов. Сродство атома к электрону.**

Периодичность свойств химических элементов. Энергии ионизации атомов. Сродство атома к электрону. Электроотрицательность. Радиусы атомов и ионов. Периодичные и непериодичные свойства элементов. Вертикальные, горизонтальные и диагональные сходства. Вторичная периодичность. Концепция кайносимметрии. Кайносимметричные элементы

**4. Строение атома. Современная квантово-механическая модель атома.**

Cостояние электрона в атоме, квантовые числа, атомные орбитали. Закономерности заполнения атомных орбиталей (принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Правила Клечковского). Основные и возбужденные состояния атомов. Постулаты Бора, его ядерная модель. Рентгеновые спектры элементов. Закон Мозли. Уравнение Шредингера.

**5. Радиоактивное изменение химических элементов. Природные радио-активные элементы.**

Открытие явления радиоактивности. Виды радиоактивности. Период полураспада. Константа радиоактивного распада. Основные законы радиоактивных изменений. Правило сдвига. Искуственная радиоактивность. Получения искуственных радиоактивных изотопов. Распад ядер тяжелых атомов. Типы ядерных реакций. Ядерная энергетика. Использование радиоактивных изотопов.

**6. Химическая связь. Основные понятия о химической связи. Некоторые параметры молекул.**

Основные понятия о химической связи. Некоторые параметры молекул. Природа химической связи. Теория молекулярной орбитали. Молекулярные орбитали. Теория валентных связей. Насыщенность и направленность ковалентной связи. Кратность связи (порядок).

**7. Полярность и поляризуемость связи. Типы ковалентных молекул. Ионная связь.**

Типы ионной связи. Металлическая связь. Межмолекулярная связь. Водородная связь. Образование комплексов. Сравнение диаграмм молекуляр-ных орбиталей различного строения.

**8. Агрегатное состояние. Твердое состояние. Кристаллы.**

Твердое состояние. Кристаллы. Типы химических связей кристаллах. Основные структурные типы неорганических веществ. Твердые растворы. Аморфное состояние.

**9. Жидкое состояние. Ионизация молекул жидкостей. Жидкие растворы.**

Жидкое состояние. Ионизация молекул жидкостей. Жидкие растворы. Химическая теория Д.И.Менделеева о растворах. Растворимость. Ионизация и диссоциация веществ в растворе. Энергетический эффект растворения.

**10. Газовое состояние. Газовые растворы.**

Газовое состояние. Газовые растворы. Состояние плазмы. Другие состояния веществ.

**11. Растворы. Общие понятия о растворах. Коллигативные свойства растворов.**

Общие понятия о растворах. Коллигативные свойства растворов: диффузия, осмос и осмотические свойства, давление пара над раствором и его состав. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов, криоскопия и эбулиоскопия.

**12. Растворимость. Закон Генри. Теплота растворения вещества.**

Растворимость. Закон Генри. Теплота растворения вещества. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Сольватация. Безводные растворы.

**13. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация.**

Электролитическая диссоциация. Диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Водородный показатель pH. Индикаторы. Буферные растворы. Расчет pH буферных растворов.

**14. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.**

Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Сдвиг равновесия в процессе гидролиза. Произведение растворимости. Эффект соли. Диссоциация сильных электролитов. Коэффициент активности. Ионная сила. Теория кислот и оснований. Кислоты и основания Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса.

**15. Теория химических процессов. Энергетика химических изменений. Тепловой эффект реакции.**

Энергетика химических изменений. Тепловой эффект реакции. Термохимические расчеты. Направленность химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса.

**16. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации Гиббса.**

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации Гиббса. Механизм химической реакции. Физические способы ускорения химических процессов. Катализ.

**17. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.**

Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Константа ионизации. Константа образования комплекса. Константа автопротолиза воды. Равновесие в гетерогенных системах.

**18. Окислительно-восстановительные реакции. Влияние среды на окислительно-востановительные реакции.**

Реакции, идущие с изменением степени окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстано-вительных реакций. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на окислительно-востановительные реакции. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительный потенциал. Диаграмма Латимера и Фроста.

**19. Электрохимия. Электролиз. Понятие о гальванической элементе.**

Понятие о гальванической элементе. Стандартные электроды. Стандартные электродные потенциалы водорода и металлов. ЭДС. Вычисление ЭДС. Катодные и анодные процессы.

**20. Законы электролиза. Процессы электролиза.**

Законы электролиза. Процессы электролиза. Электролиз расплава и раствора. Химические источники тока. Аккумуляторы. Сухие батарейки.

**21. Введение в химию элементов. Распространение химических элементов.**

Распространение химических элементов. Геохимия и космохимия. Химические элементы в земной коре. Простые вещества, их строение, свойства и получение.

**22. Бинарные соединения. Характеристика бинарных соединение.**

Бинарные соединения. Характеристика бинарных соединений по типу химической связи.

**23. Сравнение устойчивости бинарных и трех элементных соединений.**

Сравнение устойчивости бинарных соединений. Кислотно-основные свойства бинарных соединений. Металлические соединения. Соединения из трех элементов.

**24. Выды разных неорганических соединения. Химия s и p элементов.**

Производные анионных комплексов. Смешанные соединения, твердые растворы, эвтектика. Нестехиометрические соединения. Соединения с изменчивым составом. Кластерные соединения. Химия s и p элементов. Основные закономерности химии s и p элементов.

**25. р-элементы седьмой группы. Место p-элементов в периодической системе. Строение атома.**

Место p-элементов в периодической системе. Строение атома. Изменение в периодах и группах радиуса атомов, потенциала ионизации, средства к электрону и электроотрицательности. Изменение свойств элементов в периодах и группах.

**26. Общая характеристика галогенов. Строение атома. Изменение в группах свойств.**

Общая характеристика галогенов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, сродства к электронуи электроотрицательности элементов. Валентностьи степень окисления атомов. Галогеноводороды, свойства. Реакционная способность. Кислотные и восстановительные свойства.

**27. Общие способы получения галогеноводородов. Оксиды фтора, хлора, брома, йода.**

Общие способы получения галогеноводородов. Оксиды фтора, хлора, брома, йода. Кислородные кислоты галогенов. Окислительные и восстано-вительные свойства. Общие способы получения.

**28. Химичкские свойства соединение галогенов.**

Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Относительная устойчивость кислот и солей. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Межгалогенные соединения.

**29. р-элементы шестой группы. Общая характеристика элементов.**

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления.

**30. Химические свойства простых веществ р-элементов шестой группы.**

Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановитель-ные свойства. Гидриды типа H2E. Их физические и химические свойства.

**31. Кислородные соединения p-элементов шестой группы. Своеобразность строения. Окислительно-восстановительные свойства.**

Способы получения. Сернистая, селенитоваяи телуритовая кислоты. Изменение в ряду сернистая-теллуритовая кислот окислительно-восстано-вительных свойств. Серная, селеновая, теллуровая кислоты. Изменение кислотных и окислительных свойств.

**32. р-элементы пятой группы. Общая характеристика элементов.**

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления. Природа химической связи в соединениях.

**33. Азот. Водородные соединения. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Кислоты азота.**

Азот. Водородные соединения. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Окислительно-восстановительные свойства. Азотистая кислота. Окислительно-восстановительные свойства. Азотная кислота, строение нитрат-иона и молекулы. Окислительные совйства концентрированной и разбавленной азотной кислоты.

**34. Способы получения и свойства oксиды фосфора, мышьяка, сурьмы.**

Оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Их своеобразное строение. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Способы получения.

**35. Соединение фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Получения**

**и свойства.**

Кислородные кислоты фосфора. Их соли. Гипофосфитовая кислота и гипофосфиты. Фосфитовая кислота и фосфиты. Мега-, пиро- и ортофосфорные кислоты, их соли. Гидроксиды мышьяка, сурьмы (III, V), висмута (III). Мета- и орто-формы. Кислотно - основные и окислительно - восстановительные свой-ства. Галогениды элементов (III, V). Их относительная устойчивость. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута. Тиосоли мышьяка и сурьмы.

**36. p-элементы четвертой группы. Общая характеристика элементов.**

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группах свойств, радиуса атома, потенциала ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Изменение устойчивости соединений с изменением валентности и степени окисления в группе. Природа химической связи, химические свойства, реакционной способности соединений. Гидриды типа EH4.

**37. Оксиды углерода (II), (IV). Угольная кислота и его соли, свойства. Оксиды кремния (II, IV). Кварцевое стекло.**

Оксиды углерода (II), (IV). Угольная кислота и его соли, свойства. Оксиды кремния (II, IV). Кварцевое стекло. Кремниевые кислоты. Оксиды германия, олова, свинца (II, IV), свойства. Гидроксиды германия, олова, свинца (II, IV), свойства. Соединения гидроксидов элементов (II, IV) в форме аниона и катиона, относительная устойчивость, гидролиз.

**38. p-элементы третьей группы. Обшая характеристика. Строение атома. Химические свойства бора.**

p-элементы третьей группы. Обшая характеристика. Строение атома. Химические свойства бора. Оксид бора, строение, свойства. Орто-, мета- и полибораты. Физико-химические свойства металлов в ряду алюминий-таллий E(OH)3 строения. Отношение к кислотам и щелочам гидроксидов ряда алюминий-таллий.

**39. Общий обзор металлов. Общая характеристика металлов.**

Общая характеристика металлов. Своеобразное строение атомов. Кристаллическая структура металлов. Металлическая связь. Металлическая связь, проводники, полупроводники на основе зонной теории.

**40. Общие способы получения металлов. Пирометаллургия.**

**Гидрометаллургия.**

Общие способы получения металлов. Пирометаллургия. Гидрометал лургия. Электрометаллургия. Коррозия металлов. Химическая и электро-химическая коррозия. Механизм коррозии. Факторы, определяющие скорость коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Способы электро-химической защиты.

**41. s-элементы первой группы. Водород – первый элемент периодической системы. Своеобразное строение атома водорода.**

Водород – первый элемент периодической системы. Своеобразное строение атома водорода. Распространение в природе. Физические и хими-ческие свойства. Соединения водорода, физико-химические свойства.

**42. Щелочные металлы. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов.**

Щелочные металлы. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Потенциал ионизации. Характеристика s-элементов первой группы. Строение атома. Природа химической связи в соединениях. Химическая активность металлов. Изменение основных свойств в ряду гидроксидов литий-цезий.

**43. s-элементы второй группы. Общая характеристика s-элементов второй группы.**

Общая характеристика s-элементов второй группы. Строение атома. Природа химической связи в соединениях. Гидроксиды. Их структура, кислотно-основные свойства. Амфотерность гидроксида бериллия. Магний. Место в периодической системе, распространение в природе, изотопы. Физико-химические свойства. Оксиды и гидроксиды, свойства.

**44. Щелочно-земельные металлы. Общая характеристика.**

Щелочно-земельные металлы. Строение, изотопный состав, распрос-транение в природе кальция, стронция, бария. Физико-химические свойства. Оксиды и гидроксиды, их совйства. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость.

**45. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера.**

Координационная теория Вернера. Основные положения координацион-ной теории, центральный атом и адденты (лиганды), внешняя и внутренняя сфера, координационное число. Ядро комплекса и его основные и побочные валентности.

**46. Природа химической связи в комплексных соединениях.**

Природа химической связи в комплексных соединениях, ковалентное и электростатическое взаимодействие центрального атома с лигандами. Пояснение строения комплексных соединений с точки зрения теории валентных связей. Комплексы с низким и высоким спином. Спектро-химический ряд.

**47. Общая характеристика d-элементов. d-элементы третьей группы.**

Строение атома. Изменение радиуса и потенциала ионизации в периодах и группах. Схожесть химических свойств элементов в группах и периодах. Своеобразность изменения свойств в группах d-элементов в сопоставлении с p-элементами. Своеобразность химических свойств d-элементов V-VI периодов. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов различной степени окисления.

**48. d-элементы четвертой группы. Общая характеристика элементов.**

d-элементы четвертой группы. Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Физико-химические свойства простых веществ. Химическая активность при комнатной и повышенной температуре. Соединения титана в степени окисления (II, III), их свойства. Свойства оксидов гафния, титана, циркония (IV), свойства. Кислотно-основные свойства гидроксидов Ti-Zn-Hfв ряду E(OH)4.

**49. d-элементы пятой группы. Общая характеристика элементов.**

d-элементы V-группы. Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Физико-химические свойства простых веществ. Оксиды тантала, ванадия, ниобия (V), их водные растворы. Кислотно-основные свойства. Оксиды и гидроксиды ванадия (II, III, IV), свойства.

**50. d-элементы шестой группы. Общая характеристика элементов.**

d-элементы шестой группы. Общая характеристика элементов. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Соединения в высшей степени окисления, изменения устойчивости в группе. Окислительно-восстановительные свойства соединений с различной степенью окисления. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Оксиды хрома (II, III, VI). Их относительная устойчивость. Кислотно-основные, окислительно-восстановительные свой-ства. Отношение к воде, кислотам и щелочам.

**51. Оксиды хрома, молибдена и вольфрама (IV).**

Оксиды вольфрама и молибдена (IV). Отношение к воде, кислотам и щелочам. Изменение в ряду оксидов хром-вольфрам (VI) устойчивости, окислительных и кислотных свойств. Гидроксиды хрома (II, III, VI). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли хрома (II,III). Хроматы, полихроматы. Окислительные свойства хроматов и бихроматов. Оксиды вольфрама и молибдена (IV). Отношение к воде, кислотам и щелочам. Изменение в ряду оксидов хром-вольфрам (VI) устойчивости, окислительных и кислотных свойств. Гидроксиды хрома (II, III, VI). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли хрома (II,III). Хроматы, полихроматы. Окислительные свойства хроматов и бихроматов.

**52. d-элементы седьмой группы. Общая характеристика элементов.**

d-элементы седьмой группы. Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях, химическая активность, отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Оксиды марганца (II,III,IV,VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксиды марганца (II, III, IV, VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксиды технеция и рения (VII). Соли марганца (II,III,IV,VII). Окислительные свойства перманганатов в кислой, нейтральной и щелочной среде.

**53. d-элементы восьмой группы. Общая характеристика элементов.**

Общая характеристика элементов. Изменение радиусов и потенциала ионизации атомов в ряду железо-никель и железо-осмий. Разделение элементов на семейство платины и железа. Валентность и степень окисления атомов. Природа в соединениях химической связи.

**54. Физико-химические свойства железа, кобальта и никеля. Оксиды и сешанные оксиды элементов.**

Физико-химические свойства железа, кобальта и никеля. Оксиды и сешанные оксиды элементов. Свойства. Комплексные соединения железа, кобальта и никеля. Элементы подгруппы платины. Физико-химические свойства платиновых металов. Простые соединения, оксиды и гидроксиды семейства платины. Комплексные соединения платины.

**55. d-элементы первой группы. Общая характеристика элементов.**

d-элементы первой группы. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Химические свойства простых веществ. Растворение золота в царской водке. Оксиды меди, серебра (I,II), свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам.

**56. d-элементы второй группы. Общая характеристика элементов.**

d-элементы второй группы. Строение атома. Изменение в группе радиусов атомов и потенциала ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Природа химической связи в соединениях. Химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды цинка и кадмия. Кислотно-основные свойства.

**57. Общая характеристика f-элементов. Внутренняя периодичность**

**в свойствах.**

Общая характеристика f-элементов. Место в периодической системе. Строение атомов 4f- и 5f-элементов. Внутренняя периодичность в свойствах. Природа химической связи в соединениях. Лантаноиды (4f-элементы). Химические свойства металлов. Оксиды и гидроксиды. Изменение кислотно-основных свойств в периоде.

**58. Инертные газы. Общая характеристика элементов.**

Гелий и p-элементы восьмой группы. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможности проявления валентности и степени окисления. Изменение в группах радиуса атомов и потенциала ионизации. Причины химической инертности.

**2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ(обязательный предмет).**

**1. Основные понятия органической химии. Сущность теоретических занятий науки.**

Введение. Предмет, объект, цели и задачи науки органической химии. Основные этапы развития органической химии. Структурная теория органических соединений. Номенклатура органических соединений. Классификация органических соединений.

**2. Изомерия и таутомерия в органических соединениях. Типы изомерии - структура, состояние и пространственная изомерия.**

Изомерия и таутомерия в органических соединениях. Типы изомерии - структура, состояние и пространственная изомерия. Метомерия. Динамическая изомерия. Внешний вид и конфигурация. Оптически активные соединения. Взаимодействие атомов в молекуле. Индукционные и мезомерные эффекты.

**3. Типы органических реакций. Кислотно-основные реакции. Кислотность и основность органических соединений.**

Типы органических реакций. Кислотно-основные реакции. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда-Лури и Льюиса. Теория твердых и мягких кислотных оснований. Роль теории пространственной структуры и квантовой химии в развитии органической химии.

**4. Химическая связь и ее виды в органических соединения.**

Химический связь и его виды. Образование и природа ковалентной связи. Другие связи в органических соединениях. Радикалы, основные функциональные группы. Методы выражения структурных формул органических соединений. Гибридизация. Метод молекулярных орбиталей. Типы разрыва химической связи. Зависимость механизмов органических реакций от строения и условий соединения.

**5. Углеводороды. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алканов. Способы получения алканов.**

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алканов. Алкильные радикалы. Устойчивость радикалов. Гиперсопряжение. Способы получения алканов. Современные методы синтеза алканов; Кори-Хаус, Кросс-соединение и другие.

**6. Физико-химические свойства алканов. Общие представления о механизмах реакций радикальноцепного обмена в алканах.**

Физико-химические свойства алканов. Общие представления о механизмах реакций радикально-цепного обмена в алканах: галогенирование, сульфохлорирование, сульфоксидирование, нитрование, реакции окисления. Особенности реакций нитрования, сульфохлорирования.

**7. Галогенирование углеводородов алифатического ряда. Методы галогенирования.**

Галогенирование углеводородов алифатического ряда. Методы фторирования, хлорирования, бромирования и йодирования. Реакции моногалогенирования. Галогенирующие агенты. Энергетическая диаграмма реакций галогенирования алканов.

**8. Реакции электрофильного обмена в алканах. Применение соединения алканов.**

Реакции электрофильного обмена в алканах. Законы радикальных и электрофильных реакций обмена алканов. Получение оптически активных соединений на основе алканов. Стереохимия алканов. Использование алканов и их производных. Природные источники органических соединений.

**9. Алкены. Наменклатура, изомерия алкенов.**

Наменклатура, изомерия алкенов. Геометрическая изомерия, номен-клатура E, Z. Способы образования двойной связи. Реакция Виттига. Эффективные методы получения алкенов.

**10. Понятие о механизмах реакции алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов.**

Понятие о механизмах реакции алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное связывание с алкенами. Концепция предотвращения агломерации. Электрофильные и нуклеофильные реагенты. Связывание кислот, галогеноводорода, воды и других электрофильных реагентов по двойной связи. Накопление галогенов в алкены при низких температурах. Реакции алкенов с водой в кислой среде и в присутствии хлористого свинца (II). Ваккерский процесс. Соединение галогенидов водорода с алкенами по правилу Марковникова и наоборот. Изомеризация в реакциях электрофильного сочетания с алкенами.

**11. Свойства соединения алкенов. Области применения алкенов.**

Устойчивость радикалов и карбокатионов. Радикальное связывание с алкенами. Устойчивость радикалов аллильного типа. Основы реакций радикального и электрофильного обмена в алкенах. Окисление алкенов, дегидрирование и другие реакции. Металлокомплексный катализ. Синтез органических соединений посредством Кори-Хауса, сшивки, метатезиса и других современных реакций. Синтез оптически активных соединений на основе алкенов. Области применения алкенов.

**12. Алкадиены. Строение, наменклатура, типы и изомерия алкадиенов. Получения и химическая свойства алкадиенов.**

Строение, наменклатура, типы и изомерия алкадиенов. Важные 1,3-диены и их получение путем дегидрирования, дегидрохлорирования, реакций дегидратации. Электронная структура сопряженных двойных связей. Химические свойства сопряженных диеновых углеводородов: каталитическое гидрирование, электрофильное сочетание галогенов и галогенидов водорода. Продукты кинетического и термодинамического контроля.

**13. Природные соединения алкадиенов. Реакции полимеризации.**

Получение стереорегулярного синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучук. Вулканизация резины. Реакция Дильса-Альдера. Диен и диенофил. Перициклические реакции.

**14. Классификация алкадиенов. Кумулены. Области применения алкадиенов.**

Кумулены. Электроннофазовая структура. Алленская химия. Молекулярная асимметрия. Химия изолированных двойных связей. Способы получения диеновых углеводородов и их производных. Области применения алкадиенов.

**15. Алкины. Наменклатура и изомерия алкинов. Методы получение трайных связей.**

Алкины. Наменклатура и изомерия алкинов. Методы получение трай-ных связей. Получения ацетилена. Синтез концевых алкенов, содержащих третичные радикалы. Объясните структуру трайной связей на основе концепции sp-гибридизации.

**16. Химические свойства алкинов. Использование углеводородов**

**ацетиленового ряда.**

Механизмы взаимодействия алкинов с галогенами, спиртами, карбоно-выми кислотами, карбонильными соединениями, галоген-углеводородами и др. Алкинские реакции с электрофильными реагентами. Алкины - это добавки, связывающие галогены и галогениды водорода в соединении. Реакция Кучерова, соединение циановой кислоты. Реакции с металлургическими соединениями. Использование углеводородов ацетиленового ряда.

**17. Механизм реакции алкинов и их соединения.**

Реакционный механизм с участием различных алкиновых рецепторов, в основе образования цис- и транс-алкенов. Синтез алкинов боргидри-дированием. Окисление ацетиленового ряда, полимеризация и другие реакции углеводородов.

**18. Гомофункциональные соединения. Стереохимические элементы.**

Стереохимические элементы. Оптическая изомерия. Номенклатура оптических изомеров. Асимметричные атомы и хиральный центр. Причины молекулярной асимметрии Номенклатура D, L и R, S. Рацематция. Энантиомерия. Диастереометрия. Методы определения конфигурации стереоизомеров, энантиомеров и диастереомеров. Устойчивость конформации. Формулы проекции. Замкнутая и приостановленная конформация.

**19. Моногалогенные производные алифатических углеводородов,**

**их номенклатура, изомерия.**

Моногалогенные производные алифатических углеводородов, их номенклатура, изомерия. Способы производства: обмен атомов водорода насыщенных углеводородов на галогены, реакции двойных связей, обмен гидроксильных групп спиртов.

**20. Химические свойства моногалогеналканов.**

Химические свойства моногалогеналканов. Способность галогеновых соединений реагировать и их реакции нуклеофильного обмена. Окружающие ионы. Правило Корриблума. Межфазный катализ.

**21. Механизм реакции моногалогеналканов. Синтез металлорганических соединений на основе галогенных соединений.**

Реакции нуклеофильного замещения и дегидрирования атомов галогена в моногалогенах. Зависимость продуктов реакции от природы и концентрации нуклеофила и основания, образования галогеналкана и природы растворителя. Реакция галогеналканов с водородом, их реакция с металлами: получения металлорганических соединения. Реакции разделения. Реакции в механизмах E1 и E2. Синтез металлорганических соединений на основе галогенных соединений.

**22. Ненасыщенные галогеновые соединения. Винилхлорид. Аллилхлорид. Способы получения.**

Ненасыщенные галогеновые соединения. Винилхлорид. Аллилхлорид. Способы получения. Влияние природы атома галогена и двойной связи на формирование физико-химических свойств непредельных галогенных соединений. Ди- и полигалогеновые соединения. Использование галогенных соединений.

**23. Гидроксильные производные углеводородов.**

**Спирты с одним атомом.**

Спирты. Спирты с одним атомом. Способы получения спиртов. Получение простых алифатических спиртов в промышленности. Химические свойства спиртов: обмень, дегидратация гидроксилных групп серной кислотой, галогенводородов, галогенные ангидриды минеральных кислот. Окислительно-восстановительные реакции спиртов. Применения спиртов. Дополнительные процессы в реакциях нуклеофильного обмена спиртов. Реакции с изменением молекулярной конфигурации и удержанием в реакциях нуклеофильного обмена. Кислотные свойства спиртов. Синтез оптически активных соединений на основе спиртов.

**24. Многоатомные спирты. Ненасыщенные спирты.**

**Аллиловый спирт.**

Гликолы. Способы получения гликолей, химические свойства. Ди- и полиэтиленгликолы. Глицерин. Свойства. Способы синтеза глицерина. Ненасыщенные спирты. Аллиловый спирт. Методы синтеза, химические свойства аллилового спирта. Получение и свойства пропаргиловых спиртов. Области применения спиртов.

**25. Тиолы. Химия тиолов. Получение и физико-химические**

**свойства тиолов.**

Тиолы. Химия тиолов. Получение и физико-химические свойства тиолов. Специфические реакции тиолов. Различные аспекты и сходства тиолов из спиртов.

**26. Простые эфиры. Состав и наменклатура простых эфиров.**

Простые эфиры. Состав и наменклатура простых эфиров, типы. Способы получения и использования диалкиловых эфиров. Химические свойства. Кислород и краун-эфиры.

**27. Карбонильные соединения. Состав и обозначение, виды.**

**Альдегиды и кетоны.**

Карбонильные соединения. Состав и обозначение, виды. Альдегиды и кетоны. Лабораторные и промышленные методы получения, химические свойства карбонильных соединений. Кето-енольная таутомерия. Механизмы реакций альдоль-кротоновой конденсации и кислотно-основного катализа. Метиленовый и карбонильный компоненты.

**28. Характерные реакции на карбонильные соединения.**

Характерные реакции на карбонильные соединения. Электрофильные связи и реакции нуклеофильного обмена в альдегидах и кетонах. Реакции карбонильных соединений с металлорганическими соединениями. Окис-лительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов.

**29. Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза.**

α-, β-Ненасыщенные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза. Синтез акролеина дегидратацией глицерина. Влияние электронной структуры непредельных карбонильных соединений и их способности реагировать. Присоединение ненасыщенных альдегидов и кетонов с водой, спиртами, галогенводородом, бисульфитом натрия, аммиаком и аминами, цианистым водородом и органическими соединениями магния. Реакции на углекислый газ и энергию. Синтез оптически активных соединений в присутствии карбонильных соединений. Применение альдегидов и кетонов.

**30. Карбоновые кислоты и их производные. Структура, виды и наменклатура. Способы получения.**

Структура, виды и наменклатура. Способы получения. Свойства и природные источники карбоновых кислот. Реакции на карбоксильной группе атома водорода, гидроксильной группе, карбонильной группе и углеводородной цепи. Механизм и теоретические основы реакций этерификации, переэтерификации. Синтез сложных эфиров. Производные карбоновых кислот: химия ангидридов кислот, галогенидов, амидов, нитридов. Гидролиз производных карбоновых кислот.

**31. Дикарбоновые кислоты. Наменклатура, виды и структура.**

**Методы синтеза.**

Дикарбоновые кислоты. Наменклатура, виды и структура. Методы синтеза: окисление циклоалканов, алициклических спиртов и кетонов, гидролиз моно- и динитрилов, синтез малоновыми и ацетоуксусными эфирами. Получения производных с одной и двух карбоксильных групп, смешанные производные.

**32. Нитросоединения. Наменклатура, виды и структура. Способы получения нитросоединений.**

Нитросоединения. Наменклатура, виды и структура. Способы получения нитросоединений. Нитрование алканов (реакция Коновалова), превращение атома галогена в нитрогруппу, окисление аминов. Химические свойства и области применения.

**33. Амины. Номенклатура. Типы. Способы получения алифатических аминов.**

Амины. Номенклатура. Типы. Способы получения алифатических углеводородов из галогенов, гидрокси- и аминопроизводных, амидов, азидов, гидразидов карбоновых и гидроксамовых кислот. Химические свойства. Характерные реакции и применение первичных, вторичных и третичных аминов.

**34. Металлорганические соединения. Металлокомплексный катализ.**

Магниевые, натриевые, цинковые, ртутные и литийорганические соединения. Металлокомплексный катализ. Синтез на основе палладиевых катализаторов. Галогеновые соединения получают из углеводородов, которые проявляют высокие кислотные свойства CH. Химические свойства. Реакция Кросс-соединение. Дополнительные реакции. Синтез органических соединений на основе металлорганических соединений.

**35. Гетерофункциональные соединения. Гидроксикислоты. Методы получения алифатических гидроксикислот.**

Гидроксикислоты. Номенклатура и туры. Общие методы получения алифатических гидроксикислот. Синтез β-гидроксикислоты на основе реакции риформинга. Природные источники и основные представители гидроксикислот. Химические свойства. Оптические изомеры и их наменклатура. Биологически активные органические соединения.

**36. Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура и классификация.**

Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура и классификация. Простые α-альдегидо и α-кетокислоты. Получения из кетонов, карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Применения.

**37. Углеводы. Названия и виды. Особенные химические свойства.**

Углеводы. Названия и виды. Особенные химические свойства. Моносахариды. Ди- и полисахариды. Реакции подтверждающие открытое и закрытое состояние углеводов. Процесс мутаратации. Стереохимия углеводов. Природные источники и применения.

**38. Аминокислоты. Названия и виды. Виды природных**

**α-аминокислот по строению.**

Аминокислоты. Названия и виды. Виды природных α-аминокислот по строению. Методы и свойства синтеза. Амфотерные свойства. Реакции амино- и карбоксильных групп. Применение.

**39. Белки. Типы. Фибриллярные и глобулярные белки.**

Белки. Типы. Фибриллярные и глобулярные белки. Понимание структуры полипептида, методов определения аминокислотного состава и методов определения состава аминокислотных остатков в полипептидной цепи. Структура белков. Качественные реакции, специфичные для белков. Денатурация белков.

**40. Циклические соединения. Номенклатура и виды, строения, изомерия.**

Циклоалканы. Номенклатура и виды, строения, изомерия. Синтез циклических соединений. Фазовая структура циклоалканов. Конформации циклогексана и его производных, экваториальные и осевые связи, геометрическая изомерия производных циклогексана.

**41. Особенности фазового и электронного строения циклопропанового кольца. Химические свойства циклоалканов.**

Особенности фазового и электронного строения циклопропанового кольца. Химические свойства циклобутана, циклопентана и циклогексана. Характеристики циклопропана. Угол в циклоалканах. Напряжение Питмера и Прелога. Теоретические основы и области применения физико-химических свойств циклоалканов.

**42. Ароматические соединения. Бензол и его гомологи, номенклатура, изомерия.**

Ароматические углеводороды. Бензол и его гомологи, номенклатура, изомерия. Источники и методы получения ароматических углеводородов. Электронная структура бензольного кольца и химические свойства бензола. Понятие об ароманость. Признаки аромата. Правило Хюккеля. Нобензоидные ароматические системы. Циклопропенильные и тропилиановые катионы. Циклопентадиенил-анионы, азулен, аннулены.

**43. Химическое свойства ароматическых соединения.**

Реакции электрофильного обмена в ароматическом ряду: сульфолирование, нитролирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Понятые важности и механизмы этих реакций при переработке ароматических углеводородов и обосновать их на практике. σ- и π-комплексы. Влияние заместителей и продуктов реакции бензольного кольца на изомерный состав и скорость реакции.

**44. Механизм реакции ароматических соединения.**

Механизмы радикальных, электрофильных и нуклеофильных реакций в ароматических углеводородах, ведущих к кольцевой и боковой цепи. Энергетические эффекты реакций. Уревен определяющий скорость реакции.

**45. Алкилбензолы. Получение алкилбензолов. Реакции электрофильного обмена в бензольном кольце.**

Алкилбензолы. Получение алкилбензолов. Реакции электрофильного обмена в бензольном кольце, характеристики направления в этих реакциях. Дезалкилирование, диспропорционирование, изомеризация алкилбензолов. Реакции радикального обмена в боковой цепи.

**46. Нафталин. Источники нафталина и других полиненасыщенных углеводородов.**

Нафталин. Источники нафталина и других полиненасыщенных углеводородов. Наменклатура, изомерия, электронное строение и арома-тичность производных нафталина. Химические свойства нафталина.

**47.Ароматические галогенидные соединения. Галогенирование ароматических углеводородов.**

Ароматические галогенидные соединения. Способы получения. Гало-генирование ароматических углеводородов, получения из солей диазония. Реакции из-за разрыва связи галоген-углерода. Взаимодействие ароматических галогенидных соединений с металлами: получение металлоорганических соединений. Реакции Кросс-соединение. Электрофильные обменные реакции. Понятие об индукционных и мезомерных эффектах заместителей. Влияние атомов галогена как заместитель. Механизмы реакций нуклеофильного обмена в ароматических углеводородах, содержащих атома галогена.

**48. Ароматические нитросоединения. Получение и свойства ароматических нитросоединений.**

Ароматические нитросоединения. Получение и свойства ароматических нитросоединений. Нитролирующие реагенты. Влияние нитрогруппы на скорость и направление реакции электрофильного обмена. Продукты частичного восстановления нитросоединений. Таутомеризация, димеризация, реакции конденсации нитросоединений.

**49. Гидроксильные производные ароматических углеводородов.**

Номенклатура. Фенол и его гомологи. Методы получения и физико-химические свойства. Нафтолы. Способы введения гидроксильных групп в ароматическое ядро. Кислотные свойства фенолов. Специфические реакции фенолов. Защита гидроксильных группа. Использование ароматических углеводородов и их производных.

**50. Ароматические карбонильные соединения.**

Характеристики как ароматических альдегидов. Кетоны ароматически-алифатического ряда, их получения и химические свойства. Их оксимы и фазовый состав. Перегруппировка Бекмана.

**51. Ароматические карбоновые кислоты.**

Влияние заместителей на константу диссоциации замещенных бензойных кислот. Общие методы синтеза ароматических карбоновых кислот. Бензойная кислота и ее производные. Салициловая и сульфосалициловая кислоты. Коричная кислота, получения и свойства. Антраниловая кислота, ее получение и использование в производстве дигидробензола и азокрасителей.

**52. Ароматические амины. Влияние природы и расположения заместителей на ароматическое ядро ​​на основе аминов.**

Типы ароматических аминов. Влияние природы и расположения заместителей на ароматическое ядро ​​на основе аминов. Влияние аминогрупп на бензольное ядро: реакции электрофильного обмена. Защита аминогрупп. Использование ароматических аминов.

**53. Диазосоединения. Алифатические и ароматические диазосоединения.**

Реакция диазотирования зависит от аминоструктуры условий ее проведения. Диазотирующие агенты и условия реакции. Реакции диазо-соединений с выделением азота: превращение диазогрупп в водород, гидроксил, галогены, цианид и нитрогруппы. Реакции диазосоединений без выделением азота. Синтез азокрасителей. Востановить, образование триазенов. Области применения диазо-соединений.

**54. Гетероциклические соединения.**

Понятия о гетероциклических соединениях и их классификация. Типы гетеро-циклических соединений и их специфические реакции. Трех- и четырехчленные гетероциклические соединение. Гетероциклические соединения (фуран, тиофен, пиррол), содержащие гетероатом в пятичленном кольце, общий метод их синтеза и взаимодействия (Юрьев). Сравнение физико-химических свойств фурана, тиофена, пиррола и бензола. Получение, физико-химические свойства.

**55. Сходство свойств фенола и пиррола. Пятичленные гетероциклические соединения, содержащие азот, кислород и серу.**

Шестичленные гетероциклические соединений. Химия конденсированных гетероциклических соединений. Ароматичность гетероциклических соединений. Электрофильные, нуклеофильные реакции обмена в гетероциклических соединениях, реакции радикального обмена в боковой цепи. Применение гетероциклических соединений.

**56. Дополнительные процессы в органических реакциях. Противоположные условия реакций.**

Влияние структуры субстрата и реагента, природы растворителя и различных факторов на направление реакции. Применение органических соединений в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других областях. Вклад узбекских ученых к науке органической химии.

3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ(обязательный предмет).

1. Аналитическая химия, предмет исследования, цель и задачи.

«Аналитическая химия» изучает анализ различных сложных объектов (воды, почвы, воздуха, сплавов, геологических, биологических, объектов окружающей среды и т. д.). Целью науки является разработка теоретических основ и методов химического анализа, разработка и преподавание методов, обеспечивающих элементарное химическое строение, качественное и количественное определение различных объектов окружающей среды.

2. Метрологические основы химического анализа.

Основные метрологические понятия и описания: измерение, методы измерения и приборы. Основные принципы и методы, обеспечивающие достоверность результатов измерений. Классификация ошибок анализа: систематические, случайные, грубые, абсолютные и относительные ошибки. Основные этапы анализа. Перевод пробы в анализируемую форму, дезинтеграция под действием давления и температуры и т.д.

3. Основные типы равновесия в аналитической химии.

Основные типы химического равновесия. Химические реакции. Закон действующих масс. Основные виды равновесия в аналитической химии: кислотно-щелочное равновесие, комплексообразование, окислительно-восстановительное, осаждение. Аналитическая и сбалансированная концентрация. Влияние электростатических сил на природу и реакционную способность электролита. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора. Проверены и расширены законы Дебая и Хюккеля. Активность вещества в стандартном состоянии. Константы равновесия (термодинамические, концентрационные и условные) и их соотношение.

4. Равновесие в кислотно-основных реакциях.

Современные представления о кислотах и ​​основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Основные и кислотные константы. Расчет рН в различных типах протолитических растворов. Факторы, влияющие на прочность протолита. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Расчет рН в буферных системах.

5. Равновесие в реакциях комплексообразования.

Типы комплексов, используемых в аналитической химии. Свойства аналитически важных комплексных соединений: стабильность, растворимость, цветность, летучесть. Константы устойчивости (общая фаза). Производная функция. Диссоциация сложных соединений. Комплексные соединения и двойные соли. Возможности использования комплексных соединений и органических реагентов в различных аналитических методах.

**6. Окислительно-восстановительные реакции.**

Электродный потенциал, уравнение Нернста. Связь со стандартным и формальным потенциалами. Направление окислительно-восстановительных реакций. Механизм окислительно-восстановительных реакций. Основные органические и неорганические окислители и восстановители, использованные в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления обнаруживаемого элемента.

**7. Реакции осаждения. Произведение растворимости и растворимость.**

Произведение растворимости и растворимость. Факторы, влияющие на них. Частичное и систематическое отложение.

**8. Количественный анализ. Суть метода. Прямой и косвенный**

**методы обнаружения.**

Суть метода. Прямой и косвенный методы обнаружения. Ошибки гравиметрического анализа. Общая схема обнаружения. Плотность, количество осадка и объем раствора. Аморфные и кристаллические осадки, условия получения крупных кристаллов. Однородная седиментация, зрелость осадка. Причины загрязнения отложений. Классификация соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм). Аналитические весы, их типы и чувствительность. Техника подтягивания. Примеры гравиметрического анализа.

**9. Титриметрические методы анализа. Классификация методов титриметрического анализа.**

Классификация методов титриметрического анализа. Требования к реакциям, используемым в титриметрическом анализе. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Цикл титрования и факторы, влияющие на него. Индикатор ошибок титрования. Титрование по окислительно-восстановительным реакциям. Ошибки титрования. Используйте на практике.

**10. Перманганатометрия. Йодометрия. Бихроматометрия.**

**Комплексометрическое титрование.**

Перманганатометрия. Йодометрия. Бихроматометрия. Комплексно-метрическое титрование. Применение компсонометрического титрования на практике. Определение жесткости воды. Титрование по реакции преципитации. Построение кривой титрования. Влияние явления адсорбции на точность титрования. Влияние растворимости, концентрации и температуры осадка на описание кривой титрования. Индикаторы. Ошибки титрования. Методы Фольгарда, Мора, Фаянса. Практическое использование титрования.

**11. Методы оптического анализа. Спектр электромагнитного излучения.**

Методы оптического анализа. Спектр электромагнитного излучения: его волновая и корпускулярная природа. Величины, характеризующие электромагнитное излучение (длина волны, частота, волновое число, энергия).

**12. Методы молекулярной спектроскопии. Поглощение света веществом.**

Методы молекулярной спектроскопии. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта Бера. Свойство аддитивности оптических плотностей. Молярный коэффициент светопоглощения. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера и его причины. Фотометрические реакции.

**13. Метрологические характеристики спектрофотометрического метода. Нижний предел обнаруживаемой концентрации.**

Метрологические характеристики спектрофотометрического метода. Нижний предел обнаруживаемой концентрации. Чувствительность. Селекция (избирательность). Факторы, ограничивающие селективность. Спектральные и физико-химические интерференции. Области применения спектрофото-метрического метода. Структура, основные части и принцип работы простого фотометра.

**14. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Основы метода ААС. Поглощение оптических лучей атомами.**

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Основы метода ААС. Поглощение оптических лучей атомами. Оптическая плотность атомарного пара. Электротермический распылитель, устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки электротермического распылителя.

**15. Спектральные приборы и уровень их точности.**

Атомно-абсорбционный спектрометр. оптические (спектральные) помехи; фоновое излучение, поглощение фонового излучения. Разделение фонового сигнала. Методы количественного анализа; внешние стандарты (таблица оценок), доп.

**16. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Основы метода АЭС.**

Основное и возбужденное состояния атомов. Распределение атомов по уровням по закону Больсмана. Формирование переходов между энергетическими уровнями и спектральными линиями. Правила отбора.

**17. Величины, характеризующие линии спектра: положение, интенсивность, полуширина линии.**

Величины, характеризующие линии спектра: положение, интенсивность, полуширина линии. Метрологические характеристики метода: чувствительность, диапазон определяемых концентраций, воспроизводимость результатов. Области применения.

**18. Молекулярная люминесценция. Определение люминесценции, виды и отличие от других излучений.**

Основные характеристики молекулярной люминесценции. Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции. Энергетический и квантовый выходы люминесценции.

**19. Люминофоры. Преимущества и недостатки люминесцентного анализа перед спектрофотометрическим.**

Люминофоры. Преимущества и недостатки люминесцентного анализа перед спектрофотометрическим. Явление хемилюминесценции и его использование в анализе. Приборы и методы, используемые в молекулярно-люминесцентном анализе.

**20. Электрохимические методы анализа. Общее описание и классификация электрохимических методов анализа.**

Электрохимическая схема. Индикаторный электрод и электроды сравнения. Электрохимический равновесный потенциал. Явления, наблюдаемые в электрохимических цепях при протекании тока: падение напряжения из-за сопротивления, концентрации и кинетической поляризации. Чувствительность и селективность электрохимических методов анализа.

**21. Электрогравиметрический анализ. Области применения, удобство и недостатки метода.**

Электрогравиметрический анализ. Области применения, удобство и недостатки метода. Разделение элементов при постоянном электродном потенциале и постоянном токе. Метод внутреннего электролиза, его применение для концентрирования и определения микроэлементов.

**22. Виды и практическое значение рабочего электрода.**

Разделение элементов с помощью ртутного и твердого электродов при постоянном потенциале и постоянном токе рабочего электрода. Использование комплексообразования в электролитическом разделении. Использование ртутного катода в анализе сверхчистых материалов.

**23. Прямая потенциометрия. Измерение потенциала.**

**Уравнение Нернста.**

Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Индикаторные электроды. Ионометрия, ионоселективные электроды, классификация. Применение ионометрии на практике.

**24. Определение количества кислоты и щелочи по методом потенциометрической титровании.**

Типы реакций, используемых при потенциометрическом титровании. Определение количества кислоты и щелочи. Количественный анализ смеси кислот, смеси многоосновных кислот и оснований.

**25. Кулонометрия. Теоретические основы кулонометрии.**

Законы Фарадея. Методы определения количества электроэнергии. Прямой и непрямой кулонометрический анализ (кулонометрическое титрование). Внутреннее и внешнее генерирование кулонометрического титранта.

**26. Кулонометрические методы титрования.**

Преимущества и недостатки кулонометрического титрования перед другими титриметрическими методами. Применение кулонометрического титрования на практике.

**27. Кондуктометрия. Прямой и непрямой кондуктометрические методы.**

Кондуктометрия. Прямой и непрямой кондуктометрические методы. Низкочастотная и высокочастотная кондуктометрия. Кондуктометрический стык (ячейка) и используемые электроды.

**28. Кондуктометрическое титрование и его практическое значение.**

Кривые кондуктометрического титрования и факторы, влияющие на них. Применение кондуктометрических методов на практике.

**29. Вольтамперометрия. Классификация вольтамперометрических методов.**

Вольтамперометрия. Классификация вольтамперометрических методов. Индикаторный электрод и электроды сравнения. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Получение и описание вольтамперометрической кривой (полярограммы). Уравнение Ильковича.

**30. Уравнение Ильковича-Гейровского для полярографической волны.**

Полуволновой потенциал и факторы, влияющие на него. Качественный и количественный анализ полиарофагии. Усовершенствованные типы методов вольтамперометрического анализа.

**31. Амперометрия. Амперометрическое титрование, сущность метода. Индикаторные электроды.**

Амперометрия. Амперометрическое титрование, сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Амперометрическое титрование с использованием одного и двух индикаторных поляризованных электродов, виды кривых титрования.

**32. Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии.**

Хроматографические методы анализа. Сущность хроматографии. Понятие о подвижной и неподвижной фазах. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, механизму разделения и механизму действия. Оптимизация хроматографического анализа. Хроматографические методы качественного и количественного анализа.

**33. Метод масс-спектрометрии. Метод масс-спектрометрии, классификация, аналитические описания, источники ионизации.**

Детекторы. Электрометр Фарадея и электронный пучок. Отличие масс-спектрометров, применяемых в органической и неорганической химии.

**34. Практическое значение метода масс-спектрометрии.**

Применение масс-спектрометрии для определения элементного состава неорганических веществ. Нахождение молекулярной массы органических веществ.

4. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ(обязательный предмет).

**1.Коллоидная химия является теоретической основой современной химии. Классификация коллоидных систем.**

История развития коллоидной химии. Коллоидное состояние вещества. Основные характеристики вещества в коллоидном состоянии: неоднородность и высокая дисперсность. Понимание термодинамически неустойчивых дисперсных систем и их стабилизация. Задача коллоидной химии. Системы, исследованные в коллоидной химии проф. Два основных признака, описанных Н. П. Песковым. Разделение всех дисперсных систем на классы основано на размерах частиц дисперсной фазы и дисперсионной среды и их отличии друг от друга. Актуальность изучения реальных растворов высокомолекулярных полимерных веществ совместно с коллоидными системами.

**2. Дисперсные системы и их классификация.**

Сравнительная поверхность дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные коллоидные системы. Наличие дисперсной фазы, дисперсионной среды и поверхностного слоя. Капиллярно-пористые вещества. Распрос-транение дисперсных систем в природе и их использование в различных технологических процессах. Поверхностный слой коллоидного раствора отличается по составу от его внутреннего слоя. Роль коллоидной химии в нанотехнологии.

**3. Методы получения коллоидов. Получение коллоидных систем дисперсионным и конденсационным методами.**

Получение коллоидных систем дисперсионным методом. Два условия дисперсионного метода. Вещества, стабилизирующие коллоидные растворы. Коллоидные мельницы и вибрационные мельницы. Методы электронапыления металлов. Извлечение исходных металлов. Способ опыления с помощью Утратовуш. Получение коллоидных растворов методом пептизации. Прямая и непрямая пептизация. Конденсационный метод. Физическая и химическая конденсация. Формирование гидрозолей металлов методом физической конденсации. Получение различных коллоидных растворов методом химической конденсации.

**4. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ.**

Влияние высокомолекулярных и низкомолекулярных ПАВ на формирование дисперсных систем. Методы очистки коллоидных растворов. Диализ, ультрафильтрация, электродиализ, ультрацентрифугирование.

**5. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Осмотическое давление коллоидных систем.**

Законы самодвижения частиц вещества. Коллигативные свойства растворов. Законы молекулярно-кинетических свойств. Диффузия коллоидов. Примените газовые законы к коллоидным растворам, а также к чистым растворам. Уравнение Менделеева-Клапейрона для коллоидных растворов. Определение молекулярной массы коллоидов по осмотическому давлению.

**6. Седиментация. Оптические свойства коллоидов.**

Грубодисперсные системы. Явление седиментации в суспензиях и эмульсиях. Закон Стокса. Осаждение коллоидных частиц в полидисперсных системах. Уравнение Перрина. Зависимость скорости седиментации от вязкости и плотности среды. Диаграмма седиментации. Теория колебаний. Цвет коллоидных растворов. Явление избирательного поглощения света. Факторы, влияющие на окраску коллоидов. Рассеяние света в коллоидных растворах. Эффект Фарадея Тиндаля. Закон Рэлея.

**7. Практическое значение изучения коллоидных растворов.**

Значение нефелометра и ультрамикроскопа в исследовании коллоидных растворов. Электронный микроскоп. Значение рентгеновских и электронографических методов.

**8. Поверхностные явления дисперсных систем.**

В коллоидной химии основной задачей является изучение процессов, происходящих на межфазных поверхностях. Дисперсность и степень дисперсности. Свободная удельная поверхностная энергия.

**9. Поверхностное натяжение и полная поверхностная энергия жидкости.**

Поверхностное натяжение твердых тел. Смачивание жидкостью твердой поверхности, флотация, капиллярное давление и его значение в биологических явлениях, медицине, производстве, технике и экономике.

**10. Адсорбция. Теплота адсорбции.**

Общее представление об адсорбции. Адсорбент и адсорбент. Адсорбция на поверхности твердого тела. Изотерма адсорбции. Адсорбционное равновесие. Формула Фрейдлиха. Ленгмюровская теория мономолекулярной адсорбции. Теория полимолекулярной адсорбции полиа. Химическая адсорбция. Адсорбция на границе жидкость-газ. Уравнение Гиббса.

**11. Поверхностно-активные и поверхностно-пассивные вещества. Адсорбционные слои. Уравнение Шишковского.**

Влияние адсорбента, адсорбента, времени, концентрации и температуры на молекулярную адсорбцию. Адсорбция ионов и влияние на нее природы ионов. Серия Гофмейстера (лиотропная серия). Обменная адсорбция, ее значение в почвоведении, биологии, технике. Скорость адсорбции.

**12. Электрические свойства коллоидных систем.**

Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, лекарственный эффект и потенциальный разряд. Концепция двойного электрического пола. Строение двойного электрического слоя и теория Гельмгольда-Перрена, Ганна-Чепмена и Штерна о нем.

**13. Электрокинетический потенциал и влияние на него**

**причинные факторы.**

Методы нахождения электрокинетического потенциала. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Значение электрокинетических явлений в природе, технике и биологических процессах. Электрокапиллярные явления. Уравнение Липпмана.

**14. Стабильность и коагуляция коллоидных систем.**

Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Кинетика коагуляции. Действие сил притяжения и отталкивания между частицами.

**15. Физическая теория устойчивости коллоидов.**

Возникновение взрывного давления. Сольватация частиц, структурно-механический, термодинамический и энтропийный факторы. Законы коагуляции под влиянием электролитов.

**16. Современная теория устойчивости Дерягина-Ландау, Фарватера-Овербека (ДЛФО).**

Теоретическое и практическое значение явлений сенсибилизации, антагонизма, аддитивности. Взаимная коагуляция и гетерокоагуляция коллоидов. Коагуляция под действием физических факторов. Флокуляция.

**17. Структурно-механические свойства дисперсных систем.**

Вязкость дисперсных систем. Закон Пуазейля. Уравнение Эйнштейна. Уравнение Штаудингера.

**18. Структуры, образующиеся в коллоидных системах, и их свойства.**

Классификация структур по теории Ребиндера. Формирование коагуляционных, кристаллизационных и пространственных структур.

**19. Животное и структурное сцепление дисперсных систем и причины**

**их образования.**

Животная и структурная вязкость дисперсных систем и причины их образования. Реологические кривые.

**20. Образование гелей и гелей и их свойства.**

Образование гелей и сгустков и их свойства. Тиксотропия и ее значение. Явление синерезиса.

21. Коллоидные системы, в которых дисперсионная среда состоит из газа, жидкости и твердого вещества.

Эмульсии и их приготовление, структура и стабильность. Виды и свойства эмульсий. Эмульгаторы и их свойства. Фазовый обмен в эмульсиях. Применение и значение эмульсий.

22. Формирование аэрозолей и методы экстракции.

Генерация аэрозолей и методы экстракции. Нарушение аэрозолей. Разница между аэрозолями и гидрозолями Влияние аэрозолей на экологию и значение в их производстве.

23. Почвенные коллоиды. Пены.

Коллоиды почвы. Пены, их агрегативная устойчивость и факторы, влияющие на них.

2023-2024 o‘quv yili uchun tashkil etilgan

Yakuniy davlat attestatsiya sinovlarida universitetni bitiruvchi bosqich

talabalarining majburiy fanlari yoki bitiruv malakaviy (magistrlik dissertatsiya) ishi himoyalarida bilimini baholash quyidagi baholash mezonlari orqali aniqlanadi.

**5140500–kimyo ta`lim yo`nalishi bitiruvchi talabalarining**

**Yakuniy davlat attestatsiya sinovlarini baholash mezoni**

**O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining**

**2018 yil 9-avgustdagi 19-2018-son** [**buyrug‘iga**](javascript:scrollText()) **asosan**

**2-§. Talabalar bilimini baholash mezonlari**

15. Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo‘llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega deb topilganda — **5 (a’lo) baho**;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo‘llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega deb topilganda — **4 (yaxshi) baho;**

talaba olgan bilimini amalda qo‘llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega deb topilganda — **3 (qoniqarli) baho;**

talaba fan dasturini o‘zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — **2 (qoniqarsiz) baho** bilan baholanadi.

**BAHOLASH TARTIBI**

**Yakuniy Davlat attestatsiya sinovida bitiruvchi talablar uchun xar bir majburiy fanlardan 1 donadan jami 4 ta savoldan iborat bilet taqdim etilib:**

1-savolga bitiruvchi mezon asosida to‘la javob yozganda, maksimal-25 ball;

2-savolga bitiruvchi mezon asosida to‘la javob yozganda, maksimal-25 ball;

3-savolga bitiruvchi mezon asosida to‘la javob yozganda, maksimal-25 ball;

4-savolga bitiruvchi mezon asosida to‘la javob yozganda, maksimal-25 ball;

**Jami: 100 ballikda bilimi aniqlanib,**

**Nizomning 1-jadvaliga muvofiq bitiruvchining bahosi quyidagi tartibda ramiylashtiriladi.**

**100 balldan-90 ballgacha-5 (a’lo);**

**89 balldan-70 ballgacha-4 (yaxshi);**

**69 balldan-60 ballgacha-3 (qoniqarli);**

**59 ball va undan kam-2 (qoniqarsiz).**

**Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi**

**to‘g‘risidagi** [**Nizomga**](javascript:scrollText(3920500))  **ILOVA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1-jadval**  **Baholashni 5 baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o‘tkazish**  **JADVALI** | | | | | | | |
| **5 baholik shkala** | **100 ballik shkala** |  | **5 baholik shkala** | **100 ballik shkala** |  | **5 baholik shkala** | **100 ballik shkala** |
| 5,00 — 4,96 | 100 | 4,30 — 4,26 | 86 | 3,60 — 3,56 | 72 |
| 4,95 — 4,91 | 99 | 4,25 — 4,21 | 85 | 3,55 — 3,51 | 71 |
| 4,90 — 4,86 | 98 | 4,20 — 4,16 | 84 | 3,50 — 3,46 | 70 |
| 4,85 — 4,81 | 97 | 4,15 — 4,11 | 83 | 3,45 — 3,41 | 69 |
| 4,80 — 4,76 | 96 | 4,10 — 4,06 | 82 | 3,40 — 3,36 | 68 |
| 4,75 — 4,71 | 95 | 4,05 — 4,01 | 81 | 3,35 — 3,31 | 67 |
| 4,70 — 4,66 | 94 | 4,00 — 3,96 | 80 | 3,30 — 3,26 | 66 |
| 4,65 — 4,61 | 93 | 3,95 — 3,91 | 79 | 3,25 — 3,21 | 65 |
| 4,60 — 4,56 | 92 | 3,90 — 3,86 | 78 | 3,20 — 3,16 | 64 |
| 4,55 — 4,51 | 91 | 3,85 — 3,81 | 77 | 3,15 — 3,11 | 63 |
| 4,50 — 4,46 | 90 | 3,80 — 3,76 | 76 | 3,10 — 3,06 | 62 |
| 4,45 — 4,41 | 89 | 3,75 — 3,71 | 75 | 3,05 — 3,01 | 61 |
| 4,40 — 4,36 | 88 | 3,70 — 3,66 | 74 | 3,00 | 60 |
| 4,35 — 4,31 | 87 | 3,65 — 3,61 | 73 | **3,0 dan kam** | **60 dan kam** |

**ADABIYOTLAR RO‘YXATI.**

1. D.Shriver, P. Atkins. Inorganic Chemistry. Published in Great Britain by Oxford University Press, New York, 2010.
2. James E.House. Inorganic Chemistry. Elsevier, Illinois Wesleyan University 2013. R 832
3. Parpiev N.A., Raximov H.R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo (nazariy asoslari). - Toshkent, “O`zbekiston”, 2000.-479 b.
4. Parpiev N.A., Muftaxov A.G., Raximov X.R. Anorganik kimyo. - Toshkent: “O`zbekiston”, 2003. - 504 b.
5. Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия. -“Высшая школа”, 2002. - 743 с.
6. Общая и неорганическая химия. В 3 томах. Под ред. Третякова Ю.Д. Москва: “Академия”, 2008.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.- Москва: “Высшая школа”, 2002. - 527 с.
8. Глинка Н.Л. Общая химия. Москва: “Интеграл-Пресс”, 2006. – 728 с.
9. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общэй химии. Ленинград, “Химия”, 1985.- 263 с.
10. Parpiev N.A., Yusupov V.G., Toshev M.T. Koordinatsion birikmalar kimyosi. Toshkent: “Universitet”, 1996. 298 b.
11. Реутов О.А., Курс А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Учебник для студентов химических специалностей и аспирантов. В 4-х томах. М.: МГУ. 2004.
12. Артеменко А.И. Органическая химия. М.: «Химия». 2002, 848с.
13. Роберц Дж., Кассерио М. Основы органической химии. Т.1. 842 с. Т.2. 888 с. М.: «Мир». 1988г.
14. Терней А. Современная органическая химия. В 2-х т. М.: «Мир». 1981. Т.1,2.
15. Марч Дж. Органическая химия: в 4-х т. М.: «Мир». 1985. Т.1-4.
16. H.M.Shohidoyatov, H.O`.Xo`janiyozov, H.S.Tojimuhameov. Organik kimyo (lotin yozuvida). Toshkent. “Fan va texnologiyalar”. 2014. 800 b.
17. I.R.Asqarov, Yu.T.Isaev, A.G.Maxsumov, Sh.M.Qirg`izov. Organik kimyo (lotin yozuvida). Toshkent. G`afur G`ulom nomidagi NMIU. 2013. 610 b.
18. Axmedov Q.N., Yo`ldoshev H.Y. Organik kimyo usullari. T.: «Universitet». 1998, 2003 y 1 va 2-qism.
19. Axmedov Q.N., Abdushukurov A.K., Tojimuxamedov X.S., Yo`ldoshev A.M. Organik kimyo umumiy kursidan ma`ruzalar matni. T.: «Universitet». 2000 y. 122 b.
20. Кристиан Г., Бином М. // Аналитическая химия, том 1, 2009. 623 с.
21. Кристиан Г., Бином М. // Аналитическая химия, том 2, 2009. 504 с.
22. Д[оналд Cкоог,М. Вест](http://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Donald+M.+West&search-alias=books&field-author=Donald+M.+West&sort=relevancerank). Фундаменталс оф Аналйтиcал Чемистрй Броукс.Cоле. Cэнгаге, 2014.
23. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat`iy tartib-intizom va shaxsiy  
    javobgarlik - xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo`lishi kerak. O`zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollariga bag`ishlangan majlisidagi O`zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so`zi gazetasi. 2017 yil 16  
    yanvar, №11.
24. Mirziyoev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, O`zbekiston. 2017
25. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta`minlash yurt taraqqmyoti va xalq farovonligining garovi. O`zR Konstitutsiyasi qabul qilinganligining 24 yilligiga bag`ishlangan tantanali majlisdagi ma`ruza. 2016 yil 7 dekabr
26. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O`zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz.O`zbekiston respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag`ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo`shma majlisidagi nutq. O`zbekiston, -2017y.
27. O`zR PQ-2909. Oliy ta`lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to`g`risida. Toshkent sh., 2017 y. 20 aprel.
28. Василев В.П.Аналитик кимё. 1-қисм.Тошкент: Ўзбекистон.1999,337б.
29. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеэва В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб.пособ. М.: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа.2004, 496 с.
30. Василев В.П. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1989, В 2 кн.
31. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2 т. М.: Химия 1990
32. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b.
33. Василев В.П. Аналитическая химия. М.: «Дрофа», 2004 В 2-х кн.
34. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. М.: 2005, «Колос» Кн.1.
35. Коренман Я.И. Титриметрическиэ методы анализа. М.: 2005, «Колос» Кн.2.
36. Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии, Книга 1. Общиэ вопросы. Методы разделения. М.: Высщ. шк. 2000. 351 с.
37. Янсон Э.Ю. Теоретическиэ основы аналитической химии: Учебноэ пособиэ. М.: Высщая школа. 1987, 261 с.
38. Алексеэв В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М.:Химия,1973, 584 c.
39. Fayzullaev O. Turabov N., Ro`ziev E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg`ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.
40. Ф.Гелс. Основы тонкослойной хроматографии, том 1, 2006, 400 с.
41. Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии, Книга 2. Методы химического анализа. М.: Высщ. шк. 2004. 503 с.
42. Бончев П.Р. Введениэ в аналитическую химию. Л.: Химия, 1978. 496 с.
43. Петерс Д., Хаес Дж., Хифте Г. Химическоэ разделениэ и измерениэ: Теория и практика аналитической химии: В 2 кн. М.: Химия. 1978.
44. Tolipov Sh.T., Xusainov X. Analitik kimyodan masalalar to`plami. Toshkent. O`qituvchi, 1983.
45. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984. 215 с.
46. Алексеэв В.Н. Количественный анализ: Учебн. М.: Химия, 1972, 504 с.
47. Келнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 607 с.
48. Келнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 605 с.
49. Отто М. Современныэ методы аналитической химии. 3-э изд. Москва, Техносфера. 2008, 544 с.
50. Гилманшина С.И., Основы аналитической химии. Питер. 2006, 223 стр. ҳттп/ВВВ.Субсcрибе.ру.
51. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. Общиэ теоретическиэ основы. Качественный анализ. Кн.1, М.: Высщая школа. 2001. 615 стр. ҳттп/ВВВ.Шемпорт.ру.
52. Книги: Аналитическая химия. Анализи идентификация органических соэдинений. ҳттп/ВВВ. Шемехпресс.фатал.ру.
53. Сумм Б.Д., Иванова Н.И.Объекты и методы коллоидной химии и нанохимии. Vеb-sayt MGU. 2006.
54. Axmеdov K.S., Raximov X.R. Kolloid кimyо 2-nashr. Toshkеnt 1992.
55. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Химия. 1974.
56. Григоров О.Н. Руководцво к пактическим занятиям по коллоидной химии. Л.: 1984.
57. Dexqonov R.S. Kolloid kimyodan masala va mashqlar. N.: 2016 y.
58. Щукин Е.Д., Перцев Л.В. Курс коллоидной химии. М; 1982
59. Методические разработки к лабораторным работам по коллоидной химии. Шпилевская И.Н., Погорельский К.В. Ташкент 1985.
60. Axmеdova M.A. Kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg`ulotlari. Uslubiy ko`rsatma Toshkеnt. UzMU, 2005.
61. Raximova K.M., Djalilova I.Sh., Nabixo`jaеv S. Kolloid kimyodan praktikum. Uslubiy ko`rsatma. Toshkеnt 1988.