

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QO‘QON DAVLAT UNIVERSITETI



“TASDIQLAYMAN”
Qo‘qon davlat universiteti
rektori D.Sh.Xodjayeva
29-avgust 2025 yil

NOORGANIK KIMYO
FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	500000-Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	530000-Fizika va tabiiy fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60530100 –Kimyo

Qo‘qon – 2025

Fan/modul kodi NOK11212		O‘quv yili 2025-2026	Semestr 1/2	Kreditlar 6/6	
Fan/modul turi Majburiy fan		Ta’lim tili O‘zbek/ rus		Haftadagi dars soatlari 4/5	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)		Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Noorganik kimyo	60/76		120/104	180/180
2.	I. Fanning mazmuni Noorganik kimyo fanining maqsadi – talabalarga kimyoviy elementlar va ular birikmalarining xossalari haqida, D.I.Mendeleyevning davriy qonuniga asoslangan holda, modda tuzilishini va boshqa nazariy kimyoning asosiy tushunchalarini hozirgi zamon ma'lumotlaridan foydalanib, chuqur bilim berish va talabalarda mantiqiy ko`nikmalar hosil qilishdan iborat. Noorganik kimyo fanining vazifalari - talabalarni noorganik moddalarning sinflari va ularning xossalari bilangina emas balki, bu fanning nazariy asoslari bilan ham tanishtirishdan iborat. Bundan tashqari noorganik kimyo fanidan olgan bilimlarini chuqurlashtirish uchun amalda bajarish mumkin bo‘lgan tajribalar, ya’ni, kimyoviy idishlar, kimyoviy reaktivlar, gazli va elektr qizdirish vositalari bilan ishlay bilish, zamonaviy tarozilarda tortish, turli laboratoriya ishlarini o‘tkaza bilish, shisha naylar va idishlar yordamida turli tajribalar o‘tkazish, qurilmalarini tuza bilish, o‘quv adabiyotlarini tahlil qila bilish, kimyoviy formula va tenglamalar bilan hisoblashlar o‘tkazish ko‘nikma va malakalariga ega bo‘lishi talab etiladi. Bu esa o‘rta umum ta’lim maktablari va o‘rta maxsus ta’lim o‘qituvchilarini tayyorlashga muhim turtki bo‘ladi. Fanning yetakchi TOP-300 xalqaro universitetlari dasturi asosida tayyorlanganligi: Noorganik kimyo fani dasturi dunyoning yetakchi oliy ta’lim muassasalaridan biri bo‘lgan Farabi universiteti (Qozog‘iston)ning Umumiy kimyo fanining o‘quv dasturi asosida takomillashtirilgan. Mazkur universitet QS World University Rankings 2024 bo‘yicha 163-o‘rinni egallagan bo‘lib, Kimyo sohasi bo‘yicha yuqori malakali ilmiy-uslubiy bazaga ega. Dasturda quyidagi asosiy jihatlar inobatga olingan: Nazariy va amaliy yondashuv uyg‘unligi – Ushbu kursda nazariya bilan bir qatorda, ularni amaliyotda qo‘llash usullari ham keng yoritiladi. Xalqaro standartlarga muvofiqlik – dastur kimyoviy jarayonlarni zamonaviy analizning fizik va fizik-kimyoviy usullariga asoslanib tahlil etishga xizmat qiladi.				

Tanqidiy fikrlash va tahlil ko'nikmalarini rivojlantirish – talabalar kimyoviy bilimlarni mustaqil tahlil qilish, aniq analiz natijalariga tayangan holda xulosa chiqarishni o'rganadilar.

II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II. I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-MODUL: NOORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISHI VA XOSSALARI

1-mavzu. D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasi. Davriylik turlari. s, p elementlarni umumiy tavsifi.

Kimyoviy elementlar. Kimyoviy element tushunchasi. Kimyoviy elementlarning radioaktiv o'zgarishi. Tabiiy radioaktiv elementlar. Radioaktivlik, radioaktivlik turlari. Sun'iy radioaktivlik. Yadro reaksiyalari. Kimyoviy element atomining elektron qobog'i.

Elektron bulut atom orbitallar. Kimyoviy elementlar davriy jadvalining tuzilishi. Davriy qonun. Kimyoviy elementlar xossalarning davriyligi. Atomlarning ionlanish energiyalari. Atomning elektronga moyilligi. Elektromanfiylik. Atom va ion radiuslar. Ikkilamchi davriylik. Kaynosimmetriya nazariyasi. Kaynosimmetrik elementlar.

2-mavzu. Atomlarning elektron tuzilishi. Atom tuzilishi kvant-mexanik nazariyasining asosiy qoidolari

Atomning zamonaviy kvant-mexanik modeli: atomda elektronning holati, kvant sonlar, atom orbitallar. Atom orbitallarini to'lish qonuniyatlari (Pauli prinsipi. Gund qoidasi. Atom orbitalarni elektronlar bilan to'lish tartibi – minimal energiya prinsipi. Klechkovski qoidalar). Atomlarning asosiy va qo'zg'algan holatlari. Bor postulatlari, lining yadroviy modeli. Elementlarning rentgen spektrlari va Mozli qonuni. Shredinger tenglamasi.

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 reaksiyalarining turlari. Yadro energetikasi. Radioaktiv izotoplardan foydalanish.

3-mavzu: Kimyoviy bog'lanishning nazariy asoslari. Kimyoviy bog'lanishning asosiy turlari. Valent bog'lanish nazariyasining asosiy qoidolari.

Kimyoviy bo'g'lanish to'g'risidagi asosiy tushunchalar. Molekulaning ba'zi parametrlari. Kimyoviy bog'lanish tabiati. Molekulyar orbitallar nazariyasi. Molekulyar orbitallar. Turli tuzilishdagi molekulyar orbitallari diagrammalarini solishtirish. Valent bog'lar nazariyasi.

Kovolent bog'lanishning to'yinuvchanligi va yo'naluvchanligi. Bog'ning kararliligi (tartibi). Bog'ning qutbliligi va qutblanuvchanlik. Kovolent molekulalarning turlari. Ion bog'lanish. Bog'lanishning ion turlari. Metall bog'lanish. Molekulararo bog'lanish. Vodorod bog'lanish. Kompleks hosil bo'lishi.

4-mavzu. Moddalarning agregat holatlari. Eritmalar

Qattiq holat. Kristallar. Kristallardagi kimyoviy bog'lanish turlari. Noorganik birikmalarning asosiy struktur turlari. Qattiq eritmalar. Amorf holat. Suyuq holat. Eritmalar haqida umumiy tushuncha. Eritmalarning kolligativ xossalari: diffuziya, osmos va osmotik bosim, eritma ustidagi bug' bosimi va uning tarkibi. Vant-Goff qonuni. Raul qonunlari. Eritmalarni muzlash va qaynash haroratlari, krioskopiya va ebulioskopiya. Eruvchanlik. Genri qonuni. Moddalarning erish issiqligi. Ergan modda va erituvchining o'zaro ta'siri. Solvatlanish. Suvsiz erituvchilar.

5-mavzu. Elektrolitik dissotsialanish nazariyasi. Tuzlar gidrolizi.

Elektrolitik dissotsiatsiya. Kuchsiz elektrolitlarning dissotsiyanishi. Ostvaldning suyultirish qonuni. Suvni dissotsiyanishi. 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 dissotsiyanish. Aktivlik koeffitsienti. Ion kuchi. Kislota va asoslar nazariyasi. Arrenius, Brensted-Louri, Lyuis kislota va asoslari.

6-mavzu: Kimyoviy reaksiya kinetikasi. Kimyoviy muvozanat. Kimyoviy muvozanatga tasir etuvchi omillar.

Kimyoviy o'zgarishlar energetikasi. Reaksiyaning issiqlik effekti. Termokimyoviy hisoblashlar. Kimyoviy reaksiyaning yo'nalishi. Entropiya. Gibbs energiyasi.

Kimyoviy kinetika. Kimyoviy reaksiya tezligi. Gibbsning aktivlanish energiyasi. Kimyoviy reaksiya mehanizmi. Kimyoviy o'zgarishlarni tezlashtirishni fizik usullari. Kataliz.

Kimyoviy muvozanat. Kimyoviy muvozanat konstantasi. Le-Shatelye prinsipi. Ionlanish konstantasi. Kompleks hosil bo'lish konstantasi. Suvning avtoprotoliz konstantasi. Geterogen sistemalardagi muvozanat.

7-mavzu. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tuzish va ularni tenglash usullari.

Elementlar oksidlanish darajasining o'zgarishi bilan sodir bo'ladigan reaksiyalar. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining yo'nalishi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiya tenglamalarini tuzish. Elektron balans va ion-molekulyar yarim reaksiyalar usullari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga muhitning

ta'siri. Nernst tenglamasi. Oksidlanish-qaytarilish potentsiali. Latimer va Frost diagrammasi.

8-mavzu. Elektrokimyo. Elektroliz

Galvanik element haqida tushuncha. Standart elektrod. Vodorod va metallarni standart elektrod potentsiali. Standart elektrod potentsiallar qatori Elektr yurituvchi kuch. EYUKni hisoblash. Katod va anodda boradigan jarayonlar. Elektroliz qonunlari. Elektroliz jarayonlari. Suyuqlanma va eritma elektrolizi. Kimyoviy tok manbalari. Akkumulyatorlar. Quruq batareykalar.

9-mavzu. Noorganik birikmalarning eng muhim sinflari

Oddiy moddalar: metallar va metallmaslar. Oksid, asos, kislota va tuzlarni olinishi, fizik-kimyoviy xossalari. Murakkab moddalarning tarkibi bo'yicha sinflari. Binar (ikki elementli) birikmalar.

10-mavzu: Elementlar kimyosiga kirish.

Kimyoviy elementlarning tarqalganligi. Geokimyo va kosmokimyo. Yer qobigida kimyoviy elementlar. Oddiy moddalar, ularning tuzilishi, xossalari va 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. Anion komplekslarning hosilalari. Aralash birikmalar, qattiq eritmalar, evtektika.

Nostexiometrik birikmalar. O'zgaruvchan tarkibdagi birikmalar. Klaster birikmalar.

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.

2-MODUL: S ELEMENTLAR HAQIDA MA'LUMOT.

11-mavzu. Birinchi guruh elementlari

Vodorod - davriy sistemaning birinchi elementi. Vodorod atomi tuzilishining o'ziga xosligi. Tabiatda tarqalishi. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Vodorodning birikmalari, va ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Suv va uning xossalari. Vodorod peroksid va uning xossalari. Ishqoriy metallar. Atomlarining tuzilishidagi o'ziga xoslik. Atomlarning Valentligi va oksidlanish darajalari. Ionlanish potentsiali.

Birinchi guruh s-elementlarining umumiy tavsifi. Atomlarining tuzilishi. Birikmalarda kimyoviy bog'lanish tabiati. Metallarning kimyoviy aktivligi. Litiy seziiy gidroksidlari qatorida asos kuchining o'zgarishi.

12-mavzu. Ikkinchi guruh elementlari.

Ikkinchi guruh s-elementlarining noorganik tavsifi. Atomlarning tuzilishi. Birikmalarda kimyoviy bog'lar tabiati. Gidroksidlar. Ularning strukturasi, kislota-asoslik xossalari. Berilliy gidroksidining amfoterligi. Magniy. Davriy sistemadagi o'rini, tabiatda tarqalishi, izotoplari. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Oksid va gidroksidlari, xossalari. Ishqoriy-yer metallari. Kalsiy, stronsiy, bariy atomlarining tuzilishi, izotop tarkibi, tabiatda tarqalishi. Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Oksid va gidroksidlari, xossalari. Suvning qattiqligi. Vaqtinchalik va doimiy qattiqlik.

3-MODUL: METALLMASLAR HAQIDA MA'LUMOT.

13-mavzu: O'n yettinchi guruh elementlari.

p-elementlarning davriy sistemadagi o'rni. Atomlarning tuzilishi. Davrda va guruhlarda atomlar radiusi, ionlanish potentsiallari, elektronga moyilligi va elektromanfiyliklarning o'zgarishi. Guruh va davrlarda elementlarning metallik va metallmaslik xossalarini o'zgarishi.

O'n yettinchi guruh elementlarining umumiy tavsifi. Atomlarning tuzilishi. Elementlarning atom radiusi, ionlanish potentsiali, elektronga moyilligi va elektromanfiylikning guruhda o'zgarishi. Atomlarning valentliklari va oksidlanish darajalari. Galogenvodorodlar, fizik va kimyoviy xossalari. Reaksiya qobiliyati. Kislotalik va qaytaruvchilik xossalari.

Galogenvodorodlar olishning usullari. Ftor, xlor, brom, yod oksidlari. Galogenlarning kislorodli kislotalari. Oksidlovchilik va kislotalik xossalari. Noorganik olinish usullari. Galogenlar kislorodli kislotalarining tuzlari. Oksidlovchilik xossalari. Tuzlar va kislotalarning nisbiy turgunligi. Gipoxloritlar, xloratlar, perxloratlarning ishlatilishi. Galogenlararo birikmalar.

14-mavzu. O'n oltinchi guruh elementlari

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. O'n oltinchi guruh elementlarining kislorodli birikmalari. Tuzilishining o'ziga xosligi. Oksidlovchilik - qaytaruvchilik xossalari. Olinish usullari. Sulfit, selenit va tellurit kislotalar. Sulfit-tellurit kislotalar qatorida oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalarining o'zgarishi. Sulfat, selenat va tellurat kislotalar. Kislotalik va oksidlovchilik xossalarining o'zgarishi.

15-mavzu. O'n beshinchi guruh elementlari

Elementlarning umumiy xossalari. Atomlarining tuzilishi. Guruhda atom radiuslari, ionlanish potentsiali, 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. Azot (I, II, III, IV, V) oksidlari. Molekularining tuzilishi. Oksidlovchilik-

qaytaruvchilik xossalari. Nitrit kislotasi. Oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Nitrat kislotasi, molekulasini va nitrat ionining tuzilishi. Konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislotasining oksidlovchilik xossalari. Nitratlar.

Fosfor, mishyak, surma va vismut oksidlari. Ularning o'ziga xos tuzilishga ega ekanligi. Suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Olinish usullari. Fosforning kislorodli kislotalari. Ularning tuzlari. Gipofosfit kislota va gipofosfitlar. Fosfit kislota va fosfitlar. Meta-, piro- va ortofosfat kislotalari va ularning tuzlari. Mishyak, surma (III, V) va vismut (III) gidroksidlari. Meta-orto-shakllari. Kislota-asos va oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Elementlarning (III, V) galogenidlari. Ularning nisbiy barqarorligi. Mishyak, surma va vismut sulfidlari. Mishyak va surmaning tiotuzlari.

16-mavzu. O'n to'rtinchi guruh 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'ning tabiati, kimyoviy xossalari, reaksiya qobiliyati. EH_4 turidagi gidridlar. Uglerod (II)-oksid. Uglerod (IV)-oksid. Karbonat kislota va uning tuzlari, xossalari. Kremniy (II, IV) oksidlari. Kvars 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.

17-mavzu. O'n uchinchi guruh 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. $\text{E}(\text{OH})_3$ lar, tuzilishi, xossalari. Alyuminiy-talliy qatorida gidroksidlarining kislota va ishqorlarga munosabati.

18-mavzu. O'n sakkizinchi guruh elementlari

Geliy va o'n sakkizinchi guruh 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.

4-MODUL: KOMPLEKS BIRIKMALARNING TUZILISHI VA XOSSALARI.

19-mavzu. Kompleks birikmalar kimyosi. Kordinatsion birikmalar kimyosining asosiy tushunchalari. Kompleks birikmalarni tasnifi va nomenklaturasi.

Vernerning kordinatsion nazariyasi. Kordinatsion nazariyaning asosiy holatlari: markaziy atom va addendlar (ligandlar), tashqi va ichki sfera, kordinatsion 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. **Kompleks birikmalarni olinishi va kimyoviy xossalari.**

5-MODUL: METALLAR

20-mavzu. d-elementlarning 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. Metallar korroziyasi. Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya. Korroziya mexanizmi. Korroziya tezligini belgilovchi omillar. Metallarni korroziyadan himoya qilish usullari. Elektrokimyoviy himoya usullari.

21-mavzu. Uchinchi guruh elementlari

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 xossalari o'xshashligi. Guruhlarda d-elementlar xossalari p-elementlarga nisbatan o'zgarishidagi o'ziga xoslik. V va VI davrlar d- elementlarining kimyoviy xossalari o'ziga xoslik. d-elementlar atomlarining har xil oksidlanish darajasidagi oksid va gidroksidlarining kislota - asos xossalari.

22-mavzu. To'rtinchi guruh elementlari

IV guruhning d-elementlari Elementlarning 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 temperaturadagi kimyoviy aktivligi. Titan (II, III) oksidlanish darajasidagi birikmalari va ularning xossalari. Gafniy (IV), titan (IV), sirkoniy (IV) oksidlari, xossalari. Ti-Zr-Hf qatoridagi $E(OH)_4$ turidagi gidroksidlarining kislota-asoslilik xossalari.

23-mavzu. Beshinchi guruh elementlari

V guruhning d-elementlari. Elementlarning 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 va kimyoviy xossalari. Tantal (V), vanadiy (V), niobiy (V oksidlari. Ularning suvdagi eritmalari. Kislota-asos xossalari. Vanadiy (II, III, IV) oksid va gidroksidlari xossalari.

24-mavzu. Oltinchi guruh elementlari.

VI guruhning d-elementlari. Elementlarning umumiy tavsifi. Atomlarning tuzilishi. Guruhda atom radiuslari, valentligi va ionlanish potentsiallarining o'zgarishi. Atomlarning valentligi va oksidlanish darajalari. Yuqori oksidlanish darajalaridagi birikmalari, barqarorligining guruhda o'zgarishi. Atomlarning har xil oksidlanish darajalaridagi birikmalarning 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.

Volfram (IV) va molibden (IV) oksidlari. Suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Xrom-volfram (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.

25-mavzu. Yettinchi guruh elementlari.

VII guruhning d-elementlari. Elementlarning Noorganik tavsifi. Atomlarning tuzilishi. Elementlarning atom radiuslari va ionlanish potentsiallarining o'zgarishi. Atomlarning valentligi va oksidlanish darajasi. Guruhdagi kimyoviy bog'larning tabiati. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari, kimyoviy aktivligi; kislorod, suv, kislota va ishqorlarga munosabati. Marganes (II, III, IV, VII) oksidlari. Barqarorligi, kislota-asos va oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Marganes (II, III, IV, VII) gidroksidlari. Barqarorligi, kislota-asos va oksidlovchi-qaytaruvchilik xossalari. Texnetsiy va reniy (VII) gidroksidlari. Marganes (II, III, IV, VII) tuzlari. Permanganatlar kislotali, neytral va ishqoriy muhitlardagi oksidlovchilik xossalari.

26-mavzu. Sakkizinchi guruh elementlari.

Elementlarning umumiy tavsifi. Temir - osmiy qatorlarida atomlarning radiusi va ionlanish potentsiallarining o'zgarishi. Atomlarning valentligi va oksidlanish darajalari. Birikmalardagi kimyoviy bog' tabiati. Temir, ruteniy va osmiyning fizikaviy va kimyoviy xossalari. Temir (II, III, VI) birikmalari, oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari. Temir oksidlari va aralash oksidlari. Xossalari. Temir (II, III) gidroksidlari, oksidlovchi- qaytaruvchilik xossalari Ferratlar, barqarorligi, gidrolizi, oksidlovchi xossalari. Temirning kompleks birikmalari. Ruteniy va osmiyning yuqori oksidlanish darajali birikmalari.

Galogenli birikmalari. Oksigalogenlar. Oksidlari va ular bilan bog‘liq anionlar. OsO_4 va RuO_4 oksidlari. Ruteniy va osmiyning quyi oksidlanish darajali birikmalari. Osmiy va ruteniyning kompleks birikmalari. Fremi tuzi.

27-mavzu. To‘qqizinchi guruh elementlari

Elementlarning umumiy tavsifi. Kobalt-iridiy qatorida atomlarning radiusi va ionlanish potentsiallarining o‘zgarishi, atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Kobalt, rodiiy va iridiyning fizikaviy va kimyoviy xossalari, kislota-asoslarga munosabati. Kobalt, rodiiy va iridiyning kompleks birikmalari.

28-mavzu. O‘ninchi guruh elementlari

Elementlarning umumiy tavsifi. Nikel-platina qatorida atomlarning radiusi va ionlanish potentsiallarining o‘zgarishi. Atomlarining valentligi va oksidlanish darajalari. Birikmalaridagi kimyoviy bog‘ tabiati. Nikel, palladiy va platinaning fizikaviy va kimyoviy xossalari, kislota va ishqorlarga munosabati. Nikel (II, III, VI) birikmalari, oksidlovchilik- qaytaruvchilik xossalari. Nikelning kompleks birikmalari. Platina va palladiyning o‘ziga xos xususiyatlari. Platina va palladiyning kislorodli va galogenli birikmalari. Palladiy va platinaning kompleks birikmalari, organik kompleks birikmalari.

29-mavzu. O‘n birinchi guruh elementlari

O‘n birinchi guruhning elementlari, ularning 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 oksidlari va ularning xossalari. Kislota, ishqor va suvga munosabati.

30-mavzu. O‘n ikkinchi guruh elementlari

O‘n ikkinchi guruh 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.

III. Laboratoriya ishlariga tavsiya etiladigan mavzular:

Laboratoriya mashg‘ulotlarida talabalar kimyoviy jarayonlarning turli ko‘rsatkichlarini, kimyoviy jarayonlarning ketish shart-sharoitlariga doir tajribalar bajarishni, hisoblash va jadval hamda grafiklar chizish usullari bo‘yicha amaliy ko‘nikma va malaka hosil qiladilar. Tavsiya etiladigan mavzulardan imkoniyatdan kelib chiqqan holda, sharoitga mos holda tanlab olinadi.

1. Laboratoriya xonasida ishlashda xavfsizlik texnikasi.
2. Laboratoriya bilan tanishish. Kimyoviy shisha idish turlari va ularni yuvish tartibi.
3. Kimyoviy asboblarni tartibga solish. Tarozi va undan foydalanish. Isitish asboblari. Filtrlash va moddalarning tozalash usullari.
4. Qayta kristallash.
5. Modda massasining saqlanish qonuni va elementlarning kimyoviy ekvivalentini aniqlashga oid tajribalar. Davriy qonunning davriy o'zgarishiga oid tajribalar.
6. Eritmalar. Eruvchanlikni aniqlashga oid tajribalar o'tkazish. Turli konsentratsiyali eritmalar tayyorlash.
7. Normal konsentratsiyali eritmalar tayyorlashga oid tajribalar o'tkazish. Normal konsentratsiyaga oid masalalar yechish.
8. Foiz va molyar konsentratsiyali eritmalar tayyorlashga oid tajribalar.
9. Eritma konsentratsiyasi va eruvchanlik ko'paytmasiga oid masalalar yechish.
10. Bariy xlorid tarkibidagi kristallizatsiya suvining massa ulushini aniqlash.
11. Elektrolitik dissotsiylanish. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi. Ionli reaksiyalarning borishiga oid tajribalar.
12. Kislota-asos ko'rsatkichi yordamida pH ni aniqlash. Indikatorlar. Vodorod ko'rsatkich – pHga doir masalalar yechish.
13. Tuzlar gidrolizi.
14. Kimyoviy reaksiya tezligini konsentratsiyaga bog'liqligi. Kimyoviy reaksiya tezligini haroratga bog'liqligi.
15. Kimyoviy muvozanatga oid tajribalar o'tkazish.
16. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga oid tajribalar o'tkazish. Kaliy permanganatning oksidlovchilik xossalari.
17. Eritmalarning elektrokimyoviy xossalari. Metallarning aktivligini aniqlash. Galvanik element tayyorlash. Suvli eritmalar elektrolizi.
18. Noorganik birikmalarining eng muhim sinflari. Oksidlar va kislotalarning olinishi hamda xossalari o'ldirishga oid tajribalar.
19. Asos va tuzlarning olinishi hamda xossalari o'ldirishga oid tajribalar.
20. Vodorodni olinishi va kimyoviy xossalari o'ldirishga oid tajribalar bajarish.
21. Natriy, kaliy, litiy va ularning birikmalariga oid tajribalar.
22. Kalsiy, magniy va ularning birikmalariga oid tajribalar.
23. Xlor va uning birikmalariga oid tajribalar.
24. Brom, yod va ularning birikmalariga oid tajribalar.
25. Kislorod, ozon va ularning birikmalariga oid tajribalar o'tkazish.
26. Oltingugurt va uning birikmalariga oid tajribalar o'tkazish.
27. Azot uning birikmalariga oid tajribalar o'tkazish.
28. Fosfor va uning birikmalariga oid tajribalar o'tkazish.
29. Uglerod, kremniy, qalay, qo'rg'oshin va ularning birikmalariga oid tajribalar o'tkazish.
30. Bor, alyuminiy va ularning birikmalariga oid tajribalar o'tkazish.
31. Kordinatsion birikmalarining olinishi va kimyoviy xossalari o'ldirishga oid tajribalar

o'tkazish.

32. Metallarni umumiy xossalarini o'rganishga doir tajribalar. Metallarni aktivlik qatoriga doir tajribalar. Metallarni aktivligini taqqoslash.

33. Xrom va uning birikmalariga oid tajribalar.

34. Marganes va uning birikmalariga oid tajribalar .

35. Temir va uning birikmalariga oid tajribalar.

36. Kobalt, nikel va ularning birikmalariga oid tajribalar.

37. Mis va uning birikmalariga oid tajribalar.

38. Rux, kadmiy, simob va ularning birikmalariga oid tajribalar.

Laboratoriya mashg'ulotlari qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriya xonasida bir laboratoriya guruhiga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tkazilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Auditoriyadan tashqari vaqtda bajariladigan mustaqil ishlar quyidagi turlarda amalga oshirilishi tavsiya etiladi:

- esse – dolzarb mavzu bo'yicha shaxsiy fikrini tanqid, publitsistik va boshqa janrlarda yozma bayon qilish;

- dokladlar tayyorlash;

- kurs ishi yozish;

- konspekt yozish;

- glossariy tuzish;

- individual va guruhiy o'quv loyihasi;

- keys-topshiriqlarini bajarish;

- mavzuli portfoliolar tuzish;

- axborot-tahliliy materiallar bilan ishlash;

- manbaalar bilan ishlash;

- chizma-tasviriy modellar (intellekt-kart, freym, mantiqiy graf va h.k.) yaratish;

- multimediali taqdimotlar yaratish;

- darslarning metodik ishlanmalarini tayyorlash;

- darsdan tashqari mashg'ulotlar ishlanmalarini tayyorlash;

Ta'lim yo'nalishi (mutaxassislik) ning xususiyatidan kelib chiqqan holda mustaqil ishlarning boshqa turlaridan foydalanish mumkin.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ta'limning mavzulari:

1. Kimyo fanini vujudga kelish tarixi va uning davrlari.

2. Kimyoviy elementlarni kashf etilish tarixi

3. Kimyoviy elementlarni sistemalashtirishga bo'lgan harakatlar.

4. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari

5. Gaz qonunlari

6. Element atomlarining spektrlari. Mozli qonuni

7. Elementlarning davriy o'zgaruvchan xossalari. Gorizantal va diogonal o'xshashlik.
8. Kaynosimetriya konsepsiyasi
9. Orbitallarning elektronlar bilan to'lib borishi
10. Atom tuzilishi haqidagi nazariyalarning tarixi.
11. Atomdagi elektronlarning kvant sonlari
12. Radioaktivlik hodisasi.
13. Gess qonuni. Standart holatdagi standart hosil bo'lish issiqligi haqida tushuncha. Gibbs energiyasini o'zgarishi va reaksiyaning yo'nalishi. Gelmgolsning erkin energiyasi
14. Kataliz va katalizatorlar. Gomogen va geterogen kataliz. Muvozanat konstantasini hisoblashda reaksiyaning standart holatdagi entalpiya va entropiya qiymatlaridan foydalanish.
15. Valent bog'lar nazariyasi. Molekulyar orbitallar usuli. Geteroatomli molekulalarning xosil bo'lishini MO usulida o'rganish..
16. CO, CO₂, BF₃, He₂⁺ molekulalarning tuzilishi molekular orbitalar usuli bilan tushuntirish
17. Gibrirlanish nazariyasi
18. Kristallarning zonal nazariyasi. Yarim o'tkazgichlar. Qattiq eritmalar.
19. To'yingan, to'yinmagan, o'ta to'yingan, konsentralgan va suyultrilgan eritmalar haqida tushuncha.
20. Tuz effekti. Kam eruvchi tuzlarda cho'kma hosil bo'lishi va cho'kmaning erish shartlari. Gidroliz reaksiyasi muvozanatiga ta'sir etuvchi omillar. Eruvchanlik ko'paytmasi.
21. Kislota va asoslar nazariyasi
22. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarining turlari.
23. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalari va noorganik birikmalarning eng muhim sinflarida ekvivalentni aniqlash
24. Yarim reaksiyalar usuli yordamida reaksiyalarni tenglash. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga eritma muhitining tasiri.
25. Tok manbalari. Akkumulyatorlar. Quruq batareykalar
26. Elektrokimyó. Eritma va suyuqlanmalarda boradigan jarayonlar
27. Galogenlarning sulfidlari. Galogenlarning oksokislotalari.
28. Selenit va tellurit kislotalar. Sulfit-tellurit kislotalar qatorida oksidlovchilik-qaytaruvchilik xossalari o'zgarishi.
29. Nitridlar, gidrazin, gidroksilamin, azid kislotalari. Azotning oksokislotalari.
30. Fosforning oksokislotalari. Past oksidlanish darajasidagi galogenli birikmalari. Mishyakning oksobirikmalari va xossalari..
31. Metallarni xalq xo'jaligidagi ahamiyati
32. Kompleks birikmalarning izomeriyasi. Markaziy ionning ligand bilan elektrostatik ta'sirlashuvi.
33. Galvanik elementlar
34. Metallarning korroziyasiga qarshi kurashish usullari.
35. Qotishmalar va ularning xossalari.

	36. d-elementlarning izopoli, perokso va geteropoli birikmalari va ularning xossalari 37. Aktinoidlar. Radiokimyo. Transuran elementlar. Tabiiy va sun'iy radiofaollik. 38. Uglerodning muhim birikmalari 39. Kremniyning muhim birikmalari 40. Germaniy, qalay, qo'rg'oshinning muhim birikmalari 41. Bor, alyuminiy va ularning muhim birikmalari 42. Metallarni sanoatdagi va xalq xo'jaligidagi ro'li 43. Nodir va noyob metallar 44. II guruh elementlarining xalq xo'jaligidagi o'rni 45. Inert gazlarning xossalari 46. Skandiy, ittriy va ularning birikmalari 47. Titan sirkoniy va ularning birikmalari 48. Vanadiy, xrom, marganes va ularning muhim birikmalari 49. Cho'yan 50. Po'lat 51. Temir, kobalt, nikel va ularning muhim birikmalari 52. Mis, kumush, oltin va ularning muhim birikmalari 53. Rux, kadmiy, simob va ularning muhim birikmalari 54. Suvning qattiqligi va ularni yumshatish usulari. 55. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga oid masalalar yechish 56. Eritmalar mavzusiga oid masalalar yechish usullari.
3	V. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • Noorganik kimyoning hozirgi zamon holati, uning rivojlanish yo'llari, kimyoviy elementlar va ular birikmalarining xossalari, yangi xossalarga ega bo'lgan moddalarni sintez qilishda nazariy kimyo qonuniyatlarini qo'llashni bilish va ulardan foydalana olish, hozirgi zamon modda tuzilishi haqida ma'lumotlar, kimyoviy bog'anish turlari va tabiati to'g'risida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; • Noorganik kimyoning nazariy asoslarini, kimyoviy qonunlar, tushunchalar, kimyoviy elementlarning xossalari, elementlarning yer qobig'idagi tarqalganligi va taqsimlanganligi muammolari, elementlar va ular birikmalarining amaliy ahamiyatini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; • Talaba kimyoviy hodisa va jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, kimyoviy muammolar bo'yicha yechimlar qabul qilish, turli xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlash, noorganik birikmalarni sintez qilish ularni ajratib olish, tozalash va tadqiq qilish; ma'lum usullardan foydalanib tajribalar o'tkazish, mavzularga oid masalalarni ishlash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.

4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • Jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish. Inter faol keys-stadilar; (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • ma'ruza; • induvidial loyihalar; • taqdimotlar qilish; • guruhlarda ishlash; • amaliy mashg'ulotlar • jamoa ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. • ijodiy ishlar yaratish
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talabalar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha test yoki yozma ishni topshirishi zarur.
6.	VIII. Asosiy adabiyotlar 1. Berdiqulov R.Sh., Mirkomilov Sh.M., Iskandarov A.Yu. Anorganik kimyo. "Tafakkur bo'stoni" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2018. 2. Karimova D., Sodiqov M. Anorganik kimyo. "Ilm va fan" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2023. 3. Ixtiyarova G.A., Yoriyev O.M. Umumiy kimyo. "O'qituvchi" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2015. 4. Лутфуллаев Э.Л. Кимёдан лаборатория машғулотлари. Тошкент: Ўзбекистон, 2006. 5. Kadirova Sh. Noorganik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. "Shafqat nur" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2023. 6. Ixtiyarova G.A., Jorakulova N., Aripdjanova M., Ayupova M.B. Noorganik kimyo. "Fan va texnologiya" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2018. IX. Qo'shimcha adabiyotlar 7. Nurkulov F. Umumiy Kimyo. "Yoshlar" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2020. 8. Homchenko G. Kimyo. "O'qituvchi" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2019. 9. Ixtiyarova G. Kimyodan praktikum. "Sharq" nashriyoti. Toshkent: O'zbekiston, 2024. 10. Axborot manbalari: 1. http://www.edu.uz

	2. www.pedagog.uz 3. http://www.ziyonet.uz/ 4. www.chemistry.ru 5. www.chem.ox.ac.uk 6. https://farabi.university/storage/files/30397576916721debaa9eea072704068_%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%81_%D0%96%D0%A5%D0%A5%D0%98.pdf
7.	Fan dasturi Qo‘qon davlat universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet kengashining 2025-yil 29-avgustdagi 1-sonli qarori bilan tasdiqlangan.
8.	Fan/modul uchun mas’ul va dastur muallifi: I.L.Xikmatullayev - QDU “Kimyo va ekologiya” kafedrasi katta o‘qituvchisi.
9.	Taqrizchilar: D.B. Karimova – “Kimyo va ekologiya” kafedrasi dotsenti, (PhD)