

**O'ZBEKISTON RESPUBLKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
QO'QON DAVLAT UNIVERSITETI
KIMYO KAFEDRASI**



**02.00.11-“KOLLOID VA MEMBRANA KIMYOSI” IXTISOSLIGI
BO'YICHA MUTAXASSISLIK FANLARIDAN
DOKTORANTURAGA KIRISH IMTIHONI DASTURI.**

Qo'qon—2025

Mazkur dastur 02.00.11 – Kolloid va membrana kimyosi ixtisosligi bo'yicha malakaviy imtihon qabul imtihoni o'tkazish uchun tavsiya etiladigan savollar, ularga javob tayyorlashda etiborga olish maqsadga muvofiq bo'lgan masalalar yuzasidan umumiy yo'nalish bayonini o'z ichiga oladi.

Qo'qon davlat universiteti kafedrasining 2025-yil _____dagi yig'ilishida ko'rib chiqilgan va tavsiya etilgan (№ 1-son bayoni)

02.00.11 – Kolloid va membrana kimyosi ixtisosligi bo'yicha dasturi Qoqon DU Kengashining 2025-yil " ____ "dagi ____ - sonli bayoni bilan maqullangan.

Tuzuvchilar:

G.M.Ochilov

Qo'qon DPI Kimyo kafedrası professori,
kimyo fanlari nomzodi

R.A.Payg'amonov

Qo'qon DPI Kimyo kafedrası dotsenti,
kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Taqrizehi:

I.L.Axmadjonov

Qo'qon DPI, Kimyo kafedrası katta
o'qituvchisi kimyo fanlari bo'yicha falsafa
doktori (PhD)

Kirish.

02.00.11 - Kolloid va membrana ixtisosligi tayanch doktorantining birinchi yilida o'zlashtirilishi talab qilinadigan nazariy-metodologik kurs davomida, sirt xodisalar va dispers sistemalar, adsorbsiya, adgeziya, xo'llanish, oqish, sirtidagi elektrokinetik xodisalar, koagulyasiya, struktura hosil bo'lishi haqida tasavvurlarga ega bo'lishlari kerak.

Sirt xodisalar va dispers sistemalar faqatgina texnologik jarayonlarning emas, balki asosiy xususiyatlari disperslikka, sirt tabiatiga bog'liq bo'lgan va struktura hosil bo'lish qonuniyatlari bilan aloqador bo'lgan turli materiallar, qotishmalar, keramika, sement, tolalar, plenkalalar, laklar, sorbentlar, oziq-ovqat maxsulotlari olish usullarining nazariy asosi bo'lib ham xizmat qiladi.

"Sirt xodisalar va dispers sistemalar" fani bo'lg'usi bakalavrlarning ilmiy dunyoqarashini kengayishiga, fikrlash madaniyatining oshishiga xamda texnologik jarayonlarni nazariy asoslashga imkon beradi. Bunda ixtisoslik tarkibidagi har bir fan sohasi bo'yicha quyidagi yo'nalishlarda tayanch doktorant izlanuvchi mustaqil ravishda o'z bilimini chuqurlashtirishi ko'zda tutiladi.

Tavsiya etiladigan mavzular.

1-mavzu. Kolloid sistemalar haqida tushuncha. Geterogenlilik va disperslik o'lcami. Kolloid sistemalarning klassifikatsiyasi. Ularning tabiat va sanoatdagi ahamiyati. Kolloid kimyo va uning rivojlanishiga o'zbek olimlarning qo'shgan hissalari.

2- mavzu. Sirt yuzasi hodisalari haqida umumiy tushunchalar. Sirt tarangligi va sirt energiyasi. Gibbs Tenglamasi. adsorbsiya, ho'llanish, flotatsiya, yoyilish, adgeziya, kozeziya, solishtirma sirt, sirt yuzasi hodisalarining sinflanishi.

3-mavzu. Sirt faollik va sirt-faol moddalar. Nikolskiy tenglamasi, ionogen va noionogen sirt-faol moddalar, kation sirt-faol, anion sirt-faol va amfoter (amfolit) sirt-faol moddalar, solyubilizatsiya, gidrofil-lipofil balans.

4-mavzu. Adsorbsiya va uning mohiyati. Adsorbsion muvozanat. Qattiq jism sirtidagi adsorbsiya. Fizik va kimyoviy adsorbsiya. Adsorbsiya izotermasi. Kapilyar kondensatsiya. Freyndlix va Lengmyur tenglamalari. BET nazariyasi. Suyuqlik sirtida bo'ladigan adsorbsiya. Suyuqlik sirtidagi adsorbsiya bilan sirt tarangligi orasidagi miqdoriy bog'lanish. Gibbs tenglamasi va uning mohiyati.

5-mavzu. Ionlar adsorbsiyasi. Adsorbsion markazlar, ion almashinish yoki ekvivalent adsorbsiya, tanlanib adsorbsiyalanish, yutuvchi kompleks sig'imi, ion radiusiga, gidratlanish darajasiga, valentlik, Gofmeystrning liotrop qatori, xromatografiya.

6-mavzu. Kapilyar kondensatlanish. Adsorbsiya gisterezisi, botiq mensk, Tompson tenglamasi, gisterezis halqalari turlari.

7-mavzu. Adsorbentlar turlari va ularning adsorbsion xossalari. Adsorbentlarning sinflanishi va ularni amaliyotda qo'llanilishi, adsorbentlarga

qo'yiladigan talablar, faollantirilgan ko'mirlar, silikagel, faol alyuminiy oksid, seolitlar, tabiiy gil menerallari.

8-mavzu. Adsorbentlarning g'ovaklari va ularning hajmini aniqlash usullari. Mikroq'ovaklar hajmiy to'yinish nazariyasi, nisbiy solishtirma yuza, adsorbtsion potensial.

9-mavzu. Adsorbtsiya termodinamikasi. Adsorbtsiya issiqligini o'lchash usullari. Adsorbtsiya issiqligi kalorimetrik usulda o'lchash. Traube-Dyuklo qoidasi, adsorbtsiyaning differensial issiqligi, adsorbtsiya entalpiyasi, entropiyasi, Gibbs energiyasining o'zgarishi. Peltze effekti, Joule effekti, adsorbtsiya izosterallari, differensial izosteralar.

10- mavzu. Kolloid sistemalarni olish va tozalash. Kolloid sistemalarni olish usullari. Maydalash va kondensatsiyalar. Peptizatsiya. Mitsella va uning tuzilishi. Kolloid sistemalarni tozalash.

11- mavzu. Kolloid sistemalarning optik va molekulyar kinetik xususiyatlari

Kolloid sistemalar tomonidan nurning yutilishi va sochilishi. Kolloid sistemalarning turli rangga ega bo'lish sabablari. Kolloid sistemalarda Brown harakati, diffuziya va uning tezligi. Osmotik bosim va uning qiymati. Sedimentatsion analiz. Figurovskiy tarozisi va uning qo'llanishi.

12- mavzu. Kolloid sistemalarning elektrik xossalari, barqarorligi va koagulyatsiyasi. Ikkilamchi elektr qavatining paydo bo'lishi va tuzilishi. Elektrokinetik potensial. elektroforez va elektrosmos, ular asosida elektrokinetik potensialni aniqlash yo'llari. Koagulyatsiya va uning kinetikasi. Koagulyatsiya ro'y berishiga olib keluvchi vositalar. SHuls-Gardi qoidasi. Kolloid sistemalarning o'zaro koagulyatsiyasi. Agregativ va sedimentatsion barqarorlikning yo'qolishi. Zolning kelga aylanishi. Gellarning xillari va «eskirishi».

13- mavzu. Aerozollar, ularning olinishi va yo'qolish usullari. Suspenziyalar, emulsiyalar va ularning klassifikatsiyasi.

Aerozollarining ahamiyati. Suyuq va qattiq holatdagi dispers fazali sistemalar Emulgatorlar. Sirt aktiv moddalar va ularning qo'llanilishi. Latekslar. Ko'piklar, ularni hosil qilish va buzish usullari.

14-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalarning eritmalar xossalari.

Yuqori molekulyar birikmalarning eritmalarining umumiy xarakteristikasi. Polimerlarning mexanik xossalari va agregat xolati. Polimerlarning erish jarayoni va termodinamikasi. Yuqori molekulyar birikmalarning (YuMB) eritmalarining xossalari. Yuqori molekulyar elektrolitlar. Dispers sistemalarning struktura mexanik xossalari. Dispers sistemalarning reologik xossalari va ularda struktura hosil bo'lishi. Yuqori molekulyar birikmalarning (YuMB) eritmalarining kolloid eritmalariga o'xshashligi va farqlari.

15-mavzu. Polielektrolitlar

Polielektrolit eritmalarining xossalari. Polielektrolitlarning ishlatilishi. Polielektrolit-K-4. Suvda eriydigan polielektrolitlar va sirt-aktiv moddalar sintezi. Polielektrolitlar va oqsillarning gellari. Membranalar.

“Kolloid va membrana kimyosi” fanidan dastur savollari.

1. Erkin sirt energiyasi, turli chegaralarda uni namoyon bo'lishining o'ziga xosligi, uni eksperimental va nazariy baholash.
2. Adsorbtsion jarayonlarning termodinamikasi. Adsorbtsiya bo'yicha Gibbs tenglamasi. Sirt faollik. Sirt-faol va sirt faol emas moddalar.
3. Dispers sistemalarning reologik xossalari. Nyuton va Eynshteyn tenglamalari, dispers sistemalar qovushqoqligining anomaliyasi va uning sabablari.
4. Dispers sistemalar asosida olinadigan materiallar texnologiyasining raqobatbardosh va yuqori samarali ekanligining baholash kriteriyasi.
5. Elektrokinetik hodisalar, ulardan amaliyotda foydalanish.
6. Liofil kolloid sistemalarning o'z-o'zicha hosil bo'lishi.
7. Sensibilizatsiya.
8. Mahalliy xom-ashyo va ishlab chiqarish chiqindilari asosida import o'rini bosuvchi deulgatorlar ishlab chiqish texnologiyalarini yaratish imkoniyatlari.
9. Ionlar diffuzion qo'sh qavatlarining stabilash tavsifi. Deryagin bo'yicha yoruvchi bosimning elektrostatik tashkil etuvchisi.
10. Qattiq jism sirtida gaz adsorbtsiyasi. Adsorbtsiyaning energiyasi va entropiyasi. Fizikaviy adsorbtsiya, absorbtsiya, xemosorbtsiya.
11. Dispers sistemalarda sedimentatsiya jarayoni. Sedimentatsion analiz.
12. Texnogen dispers sistemalarida cho'kish, tinish va filtrlanish texnologik jarayonlarini jadallashtirish yo'llari.
13. Molekulyar adsorbtsiya. Lengmyur izotermasi, asosiy farazlar.
14. Fizik – kimyoviy mexanikani dispers sistemalarda zarrachalarni o'zaro bog'lanish jarayonini boshqarishning ilmiy asosi sifatida ta'rifi.
15. Emulsiyalar.
16. Texnogen dispers sistemalarida cho'kish, tinish va filtrlanish texnologik jarayonlarini jadallashtirish yo'llari.
17. Ko'piklar va emulsiyalarning tuzilishi va barqarorligi, parda ko'pik – emulsiyaning elementi sifatida uning yuqalanish kinetikasi va barqarorligi.
18. Kristallizatsion kondensatsion va koagulyatsion tizimlar. Gellarning hosil bo'lishi va tuzilishi.
19. Kolloid sistemalarda diffuziya.

20. Kolloid kimyo fanining ishlab chiqarish bilan o'zaro bog'lanishi, ular integratsiyasining tashkiliy asoslarini kuchaytirish.
21. Suyuqlik-gaz fazalar chegarasida eritmadan adsorbsiyasi. SHishkovskiy tenglamasi; Lengmyurning izoterma tenglamasi bilan bog'liqligi.
22. Fazalararo chegaralarda ikkilamchi elektr qavati, uning tuzilishi.
23. Liofil kolloid sistema hosil qiluvchi sovunlar va YuMB. Mitsella hosil bo'lish termodinamikasi.
24. Respublikaning inqirozdan chiqishi va jahon bozorining yangi pog'onalariga (yuqori chegaralariga) ko'tarilishida innovatsion texnologiyalarning yaratilishi va joriy etilishining roli.
25. Kolloid sistemalarning optik xossalari.
26. Qattiq adsorbentlarga elektrolitlarning adsorbsiyasi. ionalmashuvchilar. Tuproqlarda almashtirish adsorbsiyasi.
27. Polielektrolit eritmalarini qavushqoqligini o'ziga xosligi.
28. Dispers sistemalar xossalari boshqarish orqali olingan materiallar sifatini nazorat etish usullari.
29. Qattiq va suyuq jismlar sirtida ho'llanish va yoyilib ketishning, tarqalishning termodinamik sharoitlari: tanlanib ho'llanish. Real qattiq sirtlarning ho'llanishi, ho'llanish gisterizi.
30. Fazalararo energiyasi past bo'lgan mikrogetergen dispers sistemalarning termodinamik barqarorligi.
31. Dispers sistema yuqori elastikligining tabiati. Kuchlanish relaksatsiyasi va keyingi elastik ta'sir to'g'risida tushuncha. To'liq reologik egri chiziq.
32. Kolloid-kimyoviy texnologiya rivojiga innovatsiya loyihalarining ta'siri.
33. Sirt energiyasi, sirt taranglik, molekulyar bosim: bularning boshqa atomlararo ta'sirlashuv xarakteristikalarini bilan bog'liqligi.
34. Liofil dispers sistemalarning agregativ barqarorligining omillari.
35. Polielektrolitlar, molekulyar tuzilishi bo'yicha klassifikatsiyasi, eritmalarining xossalari.
36. Kolloid ximiyaning nanoximiya va nanotexnologiya bilan o'zaro bog'liqligi.
37. Sirt-faol moddalar va polielektrolitlar eritmalarida gidrofob o'zaro ta'sirlashuv.
38. Liofob zollarning elektrolitlar bilan koagulyatsiyasi to'g'risidagi hozirgi zamon nazariya-DLFO nazariyasi. IIIqtse-Gardi qoidasi.
39. Kolloid sistemalarda osmotik hodisalar.

40. Dispers sistemalar asosida mahsulot ishlab chiqarish uchun normativ-texnik hujjatlarini tuzish.
41. Gellar va iviqlar
42. Polielektrolitlar
43. Ko'piklar, aerazollar, emulsiyalar, suspensiyalar
44. Reologiyaning asosiy tushuncha va qonunlari
45. Liofob zollarning barqarorligi va koagulyatsiyasi
46. Elektroforez va elektroosmos. Kolloid zarrachalarning tuzilishi haqidagi mitsellyar nazariya"
47. Yuqori molekulyar birikmalarning eritmalarining umumiy xarakteristikasi. Polimerlarning mexanik xossalari va agregat xolati.
48. Aerozollarning ahamiyati. Suyuq va qattiq holatdagi dispers fazali sistemalar Emulgatorlar. Sirt aktiv moddalar va ularning qo'llanilishi. Latekslar. Ko'piklar, ularni hosil qilish va buzish usullari.
49. Osmotik bosim va uning qiymati. Sedimentatsion analiz. Figurovskiy tarozisi va uning qo'llanilishi.
50. Dispers sistemalarning struktura-mexanik xossalari. Dispers sistemalarning reologik xossalari va ularda struktura hosil bo'lishi. Yuqori molekulyar birikmalarning (YuMB) eritmalarining kolloid eritmalariga o'xshashligi va farqlari.

02.00.11-KOLLOID VA MEMBRANA KIMYO SI IXTISOSLIGIGA

BO'YICHA TAYANCH DOKTORANTURAGA KIRISH IMTIHONI

BO'YICHA FANLARDAN KIRISH SINOV LARI BAHOLASH MEZONI

Tayanch doktoranturaga kirish sinovlari O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017 yil 22 maydagi 304-son Qarori bilan tasdiqlangan (2-ilova) «Oliy o'quv yurtidan keyingi ta'lim tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qaroriga muvofiq tashkil qilinadi. Kirish sinovlari ishlarini baholash 100 ballik tizim asosida amalga oshiriladi.

Kirish sinovida 90-100 ball (jami ballning 90-100%) fanni mukammal o'zlashtirgan, variantda ko'rsatilgan savollarga tayanch so'z va iboralardan foydalanib, nazariy jihatdan asoslagan, chuqur va ilmiy-tahliliy tarzda yoritilgan talabgorlarga qo'yiladi. Shuningdek, bunda talabgoring mustaqil ko'nikmalari va qo'shimcha manbalardan foydalanish qobiliyati ham hisobga olinadi.

Kirish sinovi 70-89 ball (jami ballning 70-89%) fanni o'zlashtirgan, variantda ko'rsatilgan savollarga tayanch so'z va iboralardan foydalanib javob bergan, lekin faqat savolning o'zi bilan cheklanib, tavsiya etilgan darslik va qo'llanmalarda berilgan fikrlardan ijodiy foydalana olgan, qo'shimcha adabiyotlardan foydalana olmagan talabgorlarga qo'yiladi.

Kirish sinovidan 60-69 ball (jami ballning 60-69%) fanni qisman o'zlashtirgan, qo'yilgan savollarga qisman javob bera olgan, qo'shimcha adabiyotlardan foydalana olmagan talabgorlarga qo'yiladi.

Kirish sinovida 55% dan kam ball savollarni yoritishda tayanch so'z va iboralarga qoniqarli javob bermagan, variantdagi savollarga javoblarini to'liq yoritib olmagan, ilmiy jihatdan asoslamagan talabgorlarga qo'yiladi.

02.00.11-KOLLOID VA MEMBRANA KIMYOSI ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga nomzodlarni qabul qilish og'zaki suhbat intixonlari asosida o'tkaziladi.

BAHOLASH MEZONI

02.00.11-kolloid va membrana kimyosi bo'yicha tayanch doktoranturaga nomzodlarni kirish sinovi mavjud o'quv dasturi asosida tuzilgan variantlar savollariga javob qaytarish tarzida amalga oshiriladi.

Har bir variantda 4 tadan savol bo'ladi. Talabgorning javoblari "0" ballidan "100" ballgacha baholanadi.

Har bir variantda 4 ta savol mavjud bo'lib, har bir savol uchun maksimal 25 balldan belgilangan.

Variantdagi savollarga berilgan javoblarning mazmuniga qarab, ularga quyidagicha miqdorda ballar belgilanadi:

1. Mazkur savolning mazmuni aniq, to'liq va mantiqan to'g'ri yoritib berilsa. Bundan tashqari, javob hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti bilan bog'liq xolda, yoritilsa, 20 – 25 ballgacha qo'yiladi.

2. Mazkur savolning mazmuni to'liq, yaxshi yoritilsa va hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti yutuqlaridan foydalangan, mavzular asoslangan, ammo ayrim noaniqliklar va chalkashliklarga yo'l qo'yilsa, 14 – 19 ballgacha qo'yiladi.

3. Mazkur savolning mazmuni o'rtacha yoritilsa, javob to'g'ri berilsa, mavzular asoslangan, ammo ayrim noaniqliklar va chalkashliklarga yo'l qo'yilsa, 10-14 ballgacha qo'yiladi.

4. Mazkur savolning mazmuni talab darajasida yoritilmasa va hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti yutuqlaridan foydalanilmasa, savol bo'yicha aniq tasavvurga ega bo'lmasa, umuman javob berilmasa yoki noto'g'ri javob va ma'lumot berilsa, 0-10 ballgacha qo'yiladi.

№	Umumiy ball	Baho	Tayanch doktoranturaga kiruvchining bilim darajasi	Xususiy ball
1	20-25	A'lo	Berilgan savollar mazmuni aniq yoritilib mazmun-mohiyatini to'liq ochib berilishiga; Javoblar mantiqan yaxlitlikka erishilgan va umumiy xulosalar chiqarish qobiliyatiga ega; Imlo va stilistik xatolarga yo'l	24-25 22-23 20-21

			qo'yilmagan.	18-19
2	14-19	Yaxshi	Javoblar to'g'ri yozilgan va mavzular asoslangan, ammo ayrim noaniqliklar, chalkashliklarga yo'l qo'yilgan; Javoblarda tayanch doktoranturaga kiruvchining mustaqil mushohada yuritish qobiliyati seziladi; Muammoni tahlil qilish qobiliyatiga ega.	16-17 14-15
3	8-13	Qoniqarli	Savollarda javobda masalaning mohiyatiga tushunilgan, ammo mazmun natijalar yuzaki yoritilgan; Mushohada bayonida fikr tarqoqligi kuzatilgan; Javoblarda mantiqiylik tamoyili buzilgan tasavvurga ega, biroq tahlil yetarli emas.	12-13 10-11 8-9
4	0-7	Qoniqsiz	Savol bo'yicha aniq tasavvurga ega emas, adabiyotdan aynan so'zma-so'z ko'chirilgan; Noto'g'ri javob va ma'lumot berilgan; Umuman javob yozilmagan.	4-7 0-3

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbalari. Asosiy adabiyotlar.

1. K.S.Axmedov "Kolloid kimyo". darslik. Toshkent. 1992 y.
2. Axmedov K.S., Raximov X.R. Kolloid kimiya Toshkent: 2004
3. Rustamov X.R. Fizik kimyo. Toshkent. -2000.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak.
2. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga qiramiz. "O'zbekiston", 2017.
3. Yoriev O.M. Fizikaviy kimyo. Toshkent. 2013.
4. Dr Wolfgang Sca'rtl. Basic Physical Chemistry. A Complete Introduction on bachelor of Science Level, 2014