

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”



Abu Rayhon Beruniy nomidagi
Urganch davlat universiteti rektori v.v.b.

S. Xodjaniyazov

06 2025-yil

Ro'yatga olingan № BD-60530100-1.19

» 06 2025-yil

YUQORI MOLEKULAR BIRIKMALAR KIMYOSI
FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi: 500000-Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta’lim sohasi: 530000 – Fizikaga oid fanlar

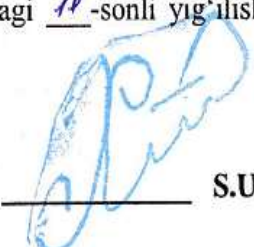
Ta’lim yo‘nalishi: 60530100 – Kimyo (turlari bo‘yicha)

Urganch - 2025

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

<https://www.chem.msu.ru/teaching/education-program/2p/01/07-030.pdf>

Mazkur o'quv dastur Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti Kengashining 2025-yil "23" iyun dagi 10-sonli yig'ilish bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

O'quv ishlari bo'yicha prorektor:  **S.U. Xodjaniyazov**

O'quv - uslubiy boshqarma boshlig'i:  **G.R. Matlatipov**

Mazkur o'quv dastur Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari fakulteti Kengashining 2025-yil "24" iyun dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (11-sonli bayonnoma).

Fakultet dekani:  **J.Sh. Ruzimov**

Mazkur o'quv dastur "Kimyo" kafedrasining 2025-yil "21" iyun dagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (21-sonli bayonnoma).

Kafedra mudiri:  **R.M. Usmanov**

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar	
YMBB306	2025-2026	6	6-semestr – 6	
Fan/modul turi	Ta'lim tili		Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek/rus		6-semestr – 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi	90 6-semestr – 90	90 6-semestr – 90	180 6-semestr – 180
2.	<p style="text-align: center;">I. Kirish</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga polimerlar molekulalarining katta o'lchami va zanjirsimon tuzilishga egaligi sababli, oddiy quyimolekulyar moddalardan farqlanuvchi o'ziga xos xossalarni tushuntirishdan va bu xossalardan foydalanishda amaliy ko'rsatmalar berishdan iboratdir. Polimer moddalar makromolekulasining xususiyatlari, polimerlarning sintezi va uning muhim qonuniyatlari, fizik-kimyoviy va fizikaviy-mexanik xossalarni asosiy xususiyatlari, polimerlar kimyosida qo'llanadigan usullar va sanoatda hamda turmushda keng qo'llaniladigan polimerlar haqida yo'nalish profiliga mos ko'nikma va malaka shakllantirishdir.</p> <p>Fanning vazifasi - talabalarni polimerlarning quyi molekulyar birikmalardan farqini; polimerlarning o'ziga xos xususiyatlarini; talabalarda polimerlarning sintezi, fizik kimyoviy xossalarni; polimerlar eritmalarining xossalarni tahlil va tadqiq etishni; yangi turdagi polimerlarning yaratish ilmiy asoslarini tuzilish va xossa munosabati qonuniyatlari orqali o'rgatish; yangi shakllanayotgan va ommalashayotgan fan va texnologiyalarni taraqqiy ettirishda yuqori molekulyar birikmalar o'rnini ko'rsatishdan iborat.</p> <p style="text-align: center;">II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p style="text-align: center;">II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi faniga kirish.</p> <p>Yuqori molekulyar birikmalar haqida asosiy tushunchalar. Yuqori molekulyar birikmalar (polimerlar) fanining maqsadi va vazifalari. Asosiy tushuncha va ta'riflar: polimer, oligomer, makromolekula, monomer guruhi, polimerlanish darajasi, kontur zanjir uzunligi.</p> <p>Polimerlarning molekulyar massasi haqida tushuncha. Polimerlarning molekulyar massasi, molekulyar-massaviy taqsimlanishi (MMT), oddiy (yuqori ehtimolli) taqsimot va o'rtacha molekulyar massa tushunchasi. O'rtacha raqamli va o'rtacha vazniy molekulyar massalar. Polidisperslik darajasi.</p>			

Polimerlarning tirik tabiatdagi ahamiyati va sanoat materiallari (plastmassalar, kauchuklar, tolalar va plyonkalar, qoplamalar, yopishtiruvchi moddalar) sifatidagi ahamiyati. Polimerlar haqidagi fanning rivojlanish tarixi va fan-texnika taraqqiyotidagi ahamiyati. Polimerlar kimyosi fanini rivojlantirishda O‘zbekiston olimlarining xizmatlari.

Polimerlarning sinflanishi. Polimerlarning kelib chiqishi, kimyoviy tarkibi, zvenolari va asosiy zanjir tuzilishiga qarab sinflash. Tabiiy, sun’iy va sintetik polimerlar. Organik, elementorganik va noorganik polimerlar Chiziqli, tarmoqlangan va choklangan polimerlar. Gomopolimerlar, sopolimerlar, blok-sopolimerlar va payvandli sopolimerlar. Gomozanjirli va geterozanjirli polimerlar. Biopolimerlar.

2-mavzu. Polimerlar sintezi.

Polimerlarni sintez qilishning asosiy usullari. Zanjirli va bosqichli polimerlanish.

Polimerlanish termodinamikasi. Monomerlar va radikallarning reaksiyon aktivligi. Monomer tuzilishining polimerlanishga ta’siri. Radikal polimerlanishni inistirlash. Inisiatorlar. Radikal polimerlanish bosqichlari. Aktiv markaz hosil bo‘lishi, zanjirning o‘sishi, zanjirning uzilishi va zanjir uzatilish reakstiyalari. Past va yuqori konvertatsiya darajasidagi radikal polimerlanish kinetikasi.

Kinetik zanjir uzunligi va unga ta’sir qiluvchi omillar.

3-mavzu. Radikal polimerlanish.

Radikal polimerlanish turlari. Termik polimerlanish. Fotokimyoviy polimerlanish. Radiastion polimerlanish.

Radikal polimerlanish kinetikasi. Radikal polimerlanish kinetikasiga ta’sir etuvchi omillar. Radikal polimerlanish kinetikasining umumiy tenglamasi

4-mavzu. Sopolimerlanish.

Sopolimerlanish haqida tushuncha. Sopolimerlanish reaksiyasi. Sopolimerlanishning tarkib tenglamasi.

Sopolimerlanish konstantalari yordamidagi hisob-kitoblar.

Sopolimerlanish konstantalari va ularni aniqlash usullari. Sopolimerlanish diagrammasi. Alfrey - Praysning Q-e sxemasi.

5-mavzu. Ionli polimerlanish.

Kation polimerlanish. Kation polimerlanish bosqichlari. Kation polimerlanishga kirishuvchi monomerlar. Kation polimerlanish katalizatorlari. Kation polimerlanish kinetikasi.

Anion polimerlanish. Anion polimerlanish boskichlari. Anion polimerlanishga kirishuvchi monomerlar. Anion polimerlanish katalizatorlari. Anion polimerlanish kinetikasi. “Jonli zanjir”.

Koordinasion-ionli polimerlanish.

6-mavzu. Polikondensatlanish reaksiyasi

Polikondensatlanish reaksiyalarining xillari. Polikondensatlanish reaksiyasining kinetikasi va termodinamikasi. Muvozanatli polikondensatlanish.

Polikondensatlanishda molekulyar massaga ta'sir e'tuvchi omillar. Karozers tenglamasi. Korshakning noekvivalentlik qoidasi. Polikondensatsiya jarayonini eritmada, eritmada va fazalar chegarasida amalga oshirish. Sanoatda polimerlarni olish usullari.

7-mavzu. Polimerlarning fizikaviy kimyosi.

Polimerlarning bukuvchanligi. Makromolekulalarning konfiguratsion va konformatsion izomeriyasi.

Makromolekulalarning konfiguratsion izomeriyasi. Monoalmashgan etilen va dien polimerlarining makromolekulalaridagi lokal va konfiguratsion izomerlar. Stereoizomeriya va stereoregular makromolekulalar. Izotaktik va sindiotaktik polimerlar. Makromolekulalarning konformatsion izomeriyasi.

Makromolekulalardagi ichki aylanish imkoniyatlari va bukuvchanlik.

Makromolekulaning bukuvchanligining miqdoriy xarakteristikalari (zanjir uchlari orasidagi o'rtacha kvadratik masofa, makromolekulaning aylanish radiusi, statistik segment, doimiy uzunlik). Erkin bo'g'inli zanjir – moslashuvchan makromolekulaning ideallashtirilgan modeli sifatida qaralishi. Erkin bo'g'imli zanjirning uchlari orasidagi masofalarni taqsimlash funktsiyasi (Gauss g'ujanagi). Valent burchaklarining doimiylikini (o'zgarmasligini- постоянства) hisobga olgan holda makromolekulaning o'rtacha o'lchamlari. Ichki aylanishning energiya to'siqlari; tormozlovchi potentsialning tabiati haqida tushuncha. Aylanma izomerlar va real zanjirlarning bukuvchanligi. Kinetik va termodinamik bukuvchanlik va ularni aniqlash usullari. Makromolekulalar bukuvchanligi (qattiqligi) va ularning kimyoviy tuzilishi o'rtasidagi bog'liqlik: real zanjirlarning moslashuvchanligiga ta'sir qiluvchi omillar. Izolirlangan makromolekulalarning tartiblangan konformatsiyasi (polipeptidlar, oqsillar, nuklein kislotalar). Sintetik va tabiiy polimerlarning polimer-polimer komplekslari. Kooperativ konformatsion aylanishlar (o'zgarishlar).

8-mavzu. Polimerlarning fizik xossalari.

Polimer jinslar. Polimerlarning ustmolekulyar strukturasi.

Polimer jinslarning tuzilishi va asosiy fizik xossalari. Polimerlarning molekulyar tuzilishining xususiyatlari va makromolekulalarni joylashish tamoyillari. Amorf va kristall polimerlar. Polimerlarning fazaviy holatlari.

Polimerlar fizik xossalari. Amorf polimerlar. Amorf polimerlarning xossalari. Shishasimon, yuqori elastik va qovushqoq - oquvchan holatlar. Amorf

polimerlarning uch fizik holatlari. Amorf polimerlarning termomexanik egri chiziqlari.

9-mavzu. Kristall polimerlar. Polimerlarning kristallanishiga ta'sir etuvchi omillar. Kristallanish harorati va suyuqlanish harorati. Kristalli polimerlarning strukturasi va ustmolekulyar tuzilishi. Kristalli va amorf polimerlarning strukturaviy tuzulishidagi farq va o'xshashliklar. Termotrop suyuq-kristalli (mezomorf) polimerlar.

Polimerlarning mustahkamligi. Kristall va amorf polimerlarning mexanik xossalari. Polimerlar mustahkamligi va ekspluatatsion xossalari.

Plastifikatsiya mexanizmi. Plastifikatorlarga qo'yiladigan talablar. Kargin va Jurkov qoidalari. Polimerlarni polimerlar bilan plastifikatsiyalash.

10-mavzu. Polimerlar eritmaları.

Eritmalar nazariyalari. Polimerlar eruvchanligi va unga ta'sir qiluvchi omillar. Eruvchanlikning termodinamik mezoni va eritmalarining termodinamik muvozanatini isbotlash.

Polimer - erituvchi sistemasining fazaviy diagrammalari. Polimer eritmalarining kritik haroratlari.

Polimerlarning bo'kish jarayoni. Polimerlarning bo'kish. Bo'kish darajasi. Bo'kish kinetikasi va unga ta'sir etuvchi omillar. Cheksiz va cheklangan bo'kish.

Polimer eritmalarida assostilanish va solvatlanish. Eritma komponentlari orasidagi moyillik.

Polimer eritmalarining osmotik bosimi. Ikkinchi virial koeffitsient va uning Flori - Xaggins parametri bilan bog'liqligi. Teta holat va teta erituvchi tushunchalari.

Polimer eritmalarining gidrodinamik xossalari. Polimer eritmalar qovushqoqligi. Nisbiy, keltirilgan va xarakteristik qovushqoqlik. Xarakteristik qovushqoqlikning molekulyar massa bilan bog'liqligi.

Polimerlarning molekulyar massasini aniqlash usullari. Sedimentatsiya va diffuziya, nur yoyish usullari bilan polimerlarning molekulyar massasini aniqlash. Eritmadagi makromolekulalarning o'lchami va shaklini aniqlash usullari.

11-mavzu. Polielektrolitlar. Polielektrolitlar sinflanishi. Polikislotalar, poliasoslar va ularning tuzlari Poliamfolitlar. Izoelektrik nuqta. Oqsillar - amfoter polielektrolitlar timsoli.

Ionlangan makromolekulalar (polikislotalar, poliasoslar va ularning tuzlari)ning kimyoviy va fizik-kimyoviy o'ziga xos xususiyatlari. **Polielektrolitlardagi ion muvozanat.** Polikislotalar va poliasoslar kuchining miqdoriy tavsiflari. Ionlangan makromolekulalarning elektrostatik energiyasi. Ionalmashinuvchi polimerlar. Qarshi ionlarning o'ziga xos bog'lanishi. Izoelektrik

va izoionik nuqta.

12-mavzu. Polimerlarning kimyoviy xossalari.

Polimerlar kimyoviy reaksiyalarning turlari. Funkstional guruhlarning kimyoviy xossalari.

Makromolekulyarlarning polimerlanish darajasining o'zgarishiga olib kelmaydigan kimyoviy reaksiyalar: Polimeranalogik va ichki molekulyar o'zgarishlar. Ularniig mexanizmi va kinetikasi. Funkstional guruhlar reakstion qobiliyatining o'ziga xosligi: lokal qamal, konfigurastiya, makromolekulalarning konformastiyasi va polimerlar ustmolekulyar strukturastining ta'siri, qo'shni gurux, konstentrastion va elektrostatik effektlar. Yangi polimerlarni olish uchun polimeranalogik va ichki molekulyar reaksiyalardan foydalanish.

13-mavzu. Makromolekulyarlarning polimerlanish darajasining oshishiga olib keladigan kimyoviy reaksiyalar: Makromolekulalararo reakstiyalar.

Polimerlarni kimyoviy modifikastiyalash. Kauchukni vulqonlash. Blok va payvandli sopolimerlar olinishi va xossalari.

14-mavzu. Makromolekulyarlarning polimerlanish darajasining kamayishiga olib keladigan kimyoviy reaksiyalar:

Polimerlarning destruksiyasi. Destruksiya. Kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'luvchi destruksiya. Fizikaviy destruksiya. Destruksiya mexanizmlari. Polimerlarning eskirishi. Havo, nur, radiastiya ta'siridagi destruksiyalar.

15-mavzu. Polimerlarni stabillash.

Destrukstiyani tezlatuvchi va sekinlatuvchi moddalar. Polimerlarni stabillash usullari. Stabilizatorlar va ularga qo'yiladigan talablar.

Yirik tonnajli va kichik tonnajli polimer materiallar. Polimer materiallar. Kimyoviy ishlab chiqarishda yirik tonnajli polimerlar sanoatini rivojlantirish istiqbollari. Kichik tonnajli polimer kompozistion materiallar, maxsus xossali polimer materiallar. Polimerlar nanotexnologiyada.

III. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari talabalarning fan bo'yicha olgan bilimlarini chuqurlashtirish, nazariy ma'lumotlarni amaliyotga tadbiq qilish va tajribada sinab ko'rishga qiziqish uyg'otish bilan birga laboratoriyada sintez usullarini o'rganishga, yuqori molekulyar birikmalar bilan ishlashga ko'nikmalar hosil qilishga imkon beradi.

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun talabalar texnika xavfsizligi qoidalarini, laboratoriya ishini bajarish tartibini, laboratoriya ishlarini bilishlari tavsiya etiladi.

Talaba bajarayotgan laboratoriya ishida ishlatiladigan moddalarning fizik-kimyoviy xossalari, tegishli asboblardan foydalanish tartibini bilishlari lozim. Bajariladigan laboratoriya ishining bajarilish tartibini o'qituvchiga topshirgandan so'ng ishni bajarishi, bajargan laboratoriya ishi belgilangan tartibda rasmiylashtirilishi va tegishli xulosalar chiqarilishi tavsiya etiladi.

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

I. Polimerlanish reaksiyalari

1. Stirolning polimerlanish kinetikasini o'rganish
2. Monomerni initsiatorni turli konsentrasiyalarida polimerlanishi (metilmetakrilat, stiro, akrilat kislotaning butil efiri, metakril kislotaning metil efiri va b.)
3. Monomer konsentrasiyasini polimerlanish tezligiga ta'siri (metilmetakrilat, stiro, akrilat kislotaning butil efiri, metakril kislotaning metil efiri va b.)
4. Butilmetakrilatning radikal polimerlanishida inisirlash tezligini aniqlash
5. Stirolning eritmada polimerlanishi
6. Akrilonitrilning oksidlanish-qaytarilish inisiatori bilan polimerlanishi
7. Stirolning munchoqsimon polimerlanishi
8. Stirolni massada polimerlanish kinetikasi
9. Metilmetakrilatni turli erituvchilarda polimerlanishi
10. Metilmetakrilatni massada turli haroratlarda polimerlanishi
11. Stirolning kation polimerlanishi

II. Sopolimerlanish reaksiyasi

12. Stirolni metakril kislotasi bilan sopolimerlanishi.
13. Stirolni metakril kislotaning metil efiri bilan sopolimerlanishi.
14. Stirolni akrilat kislotaning butil efiri bilan sopolimerlanishi.
15. Metilmetakrilatni metakril kislotasi bilan sopolimerlanishi
16. Tarkib bo'yicha bir jinsli sopolimerlarning olinishi
17. Stirol bilan metakril kislotasini turli erituvchilar ishtirokida sopolimerlanishi
18. Metilmetakrilat bilan metakril kislotasini turli darajada sopolimerlanishi
19. Monomerlarning turli nisbatlarida stirolni akril kislotasi bilan sopolimerlanishi

III. Polikondensatlanish reaksiyasi

20. Ftal angidridini glitsirin bilan polikondensatlanishi
21. Ftal angidridini etilenglikol bilan polikondensatlanishi
22. Adipin kislotasini etilenglikol bilan polikondensatlanishi
23. Limon kislotasini etilenglikol bilan polikondensatlanishi
24. Fenolni benzaldegid bilan polikondensatlanishi
25. Geksametilendiaminning adipin kislotasi bilan polikondensatlanishi

26. Chiziqsimon poliuretannmg olinishi
27. Epoksid smolasini olinishi
28. Mochevinani formaldegid bilan polikondensatlanishi
29. Fenolni formaldegid bilan polikondensatlanishi

IV.Polimerlarning kimyoviy xossalari

30. Stirolni malien angidridi bilan sopolimerining ishqoriy gidrolizi
31. Poliakrilamid gidrolizini ishqoming va polimeming turli konsentrasiyalanda o'rganish
32. Turli haroratlarda poliakrilamidning ishqoriy gidrolizi
33. Sellyuloza asetatlari tarkibidagi asetil guruhlar miqdorini aniqlash
34. Poliakrilonitril (Nitron) tolasining qisman gidrolizi
35. Poliakrilonitril (Nitron) tolasida tolasimon anionit olish
36. Poliakrilonitril (Nitron) tolasini gidroksilamin bilan kimyoviy o'zgarishi
37. Poliakrilamid va akrilamidning ishqoriy gidrolizi
38. Polivinilasetatning alkogolizi
39. Polivinilasetatning ishqoriy gidrolizi
40. Polvinil spirtini sirka angidridi bilan eterifikasiyalash
41. Polvinil spirtini formaldegid bilan atsetallash
42. Tabiiy tolalarning kislotali gidrolizi

V.Destruksiya

43. Polivinil xloridning termik destruksiyasi
44. Poliamidlarning gidrolitik destruksiyasi
45. Polimerlarning termooksidlanish destruksiyasi
46. Polivinil spirtinining oksidlanish destruksiyasi
47. Turli haroratlarda poliakrilamidning eritmada destruksiyasini o'rganish
48. Poliakrilamidning eritmada destruksiyanishi

VI.Polimer eritmalarning fizik-kimyoviy xossalari

49. 49. Polimerlarning bo'kish tezligini aniqlash.
50. Choklangan polimer to'ring ba'zi bir strukturaviy parametrlarini muvozanatli bo'kish darajasi bo'yicha baholash
51. Polimerlarning erish kritik haroratlaridan teta θ haroratini aniqlash
52. Polimer eritmalarining reologik xossalarini o'rganish

VII.Polimerlarning molekulyar massasi va molekulyar massaviy taqsimlanishi.

53. Poliamidlarning molekulyar massasini aniqlash
54. Polimerlarning molekulyar massasini viskozimetrik usulda aniqlash
55. Polimerlarning molekulyar massasini krioskopik usulda aniqlash
56. Polimerlarning molekulyar massasini osmometrik usulda aniqlash

57. Poliefirlaming molekulyar massasini aniqlash
58. Epoksid smolalarining molekulyar massasini aniqlash
59. Bo'laklab cho'ktirish usuli bilan polimerlaming molekulyar -massaviy taqsimlanishini aniqlash
60. Polimerlaming molekulyar-massaviy taqsimlanishini bo'laklab eritish usuli bilan aniqlash

VIII. Polielektrolitlarning fizik-kimyoviy xossalari

61. Kationit va anionitlaming statik almashinish sig'imini aniqlash
62. Poliamfolitning izoelektrik nuqtasini aniqlash
63. Polielektrolitni suvli va tuzli eritmalarining gidrodinamik xossalari
64. Polimer va quyimolekulyar kislotaning ionlanish konstantasini aniqlash
65. Polielektrolit makromolekulalari orasidagi kooperativ reaksiyalar.

Laboratoriya mashg'ulotlari laboratoriya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada har bir akademik guruhga alohida o'tiladi. Laboratoriya mashg'ulotlari talabalarda mazkur fandan to'plangan bilimlarini mustahkamlash, mustaqil holda tajribalar o'tkazish va olingan natijalar asosida xulosalar chiqarish bo'yicha ko'nikma va malakalarini shakllantirishga mo'ljallangan.

Izoh: laboratoriya mashg'ulotlari uchun tavsiya etilgan yuqorida ko'rsatilgan mavzulardan istalgan 8 tasi tanlab olinadi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ishlash uchun talabalarga yuqori molekulyar birikmalarga oid ma'lumotlar mavjud bo'lgan turli adabiyotlar tavsiya etiladi. Bakalavr talabalarga mustaqil ishni "Yuqori molekulyar birikmalar" fani xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanib tayyorlashi tavsiya etiladi:

Mustaqil ta'limning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- yangi bilimlarni egallash usullarini o'zlashtirish, jarayonlarni mustaqil tushunish;
- darsda olingan bilimlarni mustahkamlash, chuqurlashtirish va kengaytirish;
- axborot va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish;
- o'quv materiallarini mustaqil o'rganish.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Karbozanjirli va geterozanjirli polimeming asosiy vakillari. Olinishi va ishlatilishi.
2. O'zbekistonda ko'p tonnajli polimerlar sanoatini rivojlanishi va imkoniyatlari.
3. Polimerlanish reaksiyasi tezligi boshqarish imkoniyatlari.
4. Inisirlanish tezligini va boshqa kinetik ko'rsatgich (C_M , C_S , C_P va h.k.) larni hisoblash usullari.

5. Sopolimerlash konstantalarini hisoblash usullari.
6. Ion-koordinasion polimerlanishning afzaliklari.
7. Polikondensasion usulda olinadigan sanoat polimerlari.
8. Yuqori molekulyar birikmalar makromolekulalari bukuluvchanligini baholash usullari.
9. Polimer materiallami mustaxkamligini oshirish yo'llari.
10. Ko'p miqdorda ishlab chiqariluvchi katta tonnajli polimerlar (nomlari va formulalari).
11. Vinil va dien qatori polimerlar uchun konfiguratsion izomeriya.
12. Makromolekulyar g'ujanaklarning o'lchamlarini modellashtirish va hisoblash.
13. Polidispers polimerlarning molekulyar massalari va molekulyar massa taqsimlanishi (MMT).
14. Polimerlarning eruvchanlik mezonlari. Kritik erish haroratlari va faza diagrammalari. Polimer eritmalarining ideal eritmalaridan chetga chiqishi va erituvchining ta'siri.
15. O'rtacha qovushqoqlik molekulyar massani hisoblash.
16. Poliamfolitlarning izoion va izoelektrik nuqtalarini baholash.
17. Polielektrolitning molekulyar og'irligini aniqlash.
18. Polielektrolitlarning konformatsion o'tishlarining Gibbs energiyasini baholash.
19. Kooperativ reaksiyalar borishi uchun polielektrolitning kritik molekulyar massasini aniqlash.
20. Polimerlanish-depolimerlanish muvozanati. Monomerning muvozanat konsentratsiyasini hisoblash.
21. Polimerlanish-depolimerlanish muvozanati. Kritik polimerlanish temperaturalarini hisoblash.
22. Radikal polimerlanish. Kinetik ma'lumotlardan ularning molekulyar massasini hisoblash.
23. Sopolimerlanish. Kinetik ma'lumotlardan ularning molekulyar massasini hisoblash.
24. Ion polimerizatsiyasi. Kinetik ma'lumotlardan ularning molekulyar massasini hisoblash.
25. Polikondensatlanish. Kinetik ma'lumotlardan ularning molekulyar massasini hisoblash.
26. Kauchuklarning vulkanlanishi. Vulkanlanish darajasining materialning elastik moduliga ta'siri.
27. Polimeranalog reaksiyalar yordamida yangi polimerlarni olish.

	<p>28. Polimerlarni mexanik destruksiyasi.</p> <p>29. Plastifikasiyalash.</p> <p>30. Makromolekulalararo masofalar haqida tushuncha. Katta davr va identik davrini hisoblash.</p> <p>31. Kristalli polimerlarning ustmolekulyar va morfologik tuzilishi.</p> <p>32. Amorf polimerlarning ustmolekulyar va morfologik tuzilishi.</p> <p>33. Dinamometrik tahlil asosida shishalanish harorati va oqish haroratini aniqlash.</p> <p>34. Termodinamik va kinetik segmentlarning kattaligini hisoblash.</p> <p>Mustaqil o‘zdashtiriladigan mavzular bo‘yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p> <p><i>Izoh. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etilgan mavzularning soatlari laboratoriya mashg‘ulotlariga tayyorgarlik ko‘rish soatlaridan ortib qolgan soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi.</i></p>
<p>3.</p>	<p style="text-align: center;">V. Fan o‘qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o‘zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • polimerlar va ularning muhim vakillarini; polimerlarni molekulyar-massaviy tavsiflari; polimerlar sintezi; polimerlarni fizik-kimyosi; polimer eritmalar nazariyasi; polimerlarni strukturasi va fizik-mexanik xossalari; polimerlarni kimyoviy xossalari; polimerlarni destruksiyasi va ulami stabillash; polimerlar kimyosining hozirgi zamon yutuqlari haqidagi <i>tasavvurga ega bo‘lishi</i>; • makromolekulalarning katta o‘lchami va zanjirsimon tuzilishga ega ekanligi sababli quyi molekularlari birikmalardan farqini; polimerlarning tirik tabiatdagi roli va ularning kimyoviy materiallar sifatidagi ahamiyatini; polidisperslik haqidagi tushunchani; polimerlar sintez qilish usullari va mexanizmlarini; polimerlardagi konfigurasion izomeriyasi va konformasiyasini; makromolekulalarning bukiluvchanligini; polimerlarning kimyoviy o‘zgartirishni; polimerlar olish texnologiyasini <i>bilishi va ulardan foydalana olishni</i>; <p>polimerlarni polimerlash, polikondensatslash va sopolimerlash usullari bilan sintez qila olish; polimer eritmamali tayyorlash va tozalay olish; polimerlar molekulyar massalarini aniqlay olish; polielektrolitlarning fizik-kimyoviy xossalari tekshira olish; polimerlarning kimyoviy xossalari tadqiq qilish; polimerlar esktrishi va uning oldini olish <i>ko‘nikmalariga ega bo‘lishi kerak.</i></p>

4	<p style="text-align: center;">VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari</p> <p>Talabalarning “Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi” fanini o‘zlashtirishlari uchun o‘qitishning ilg‘or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o‘zlashtirishda darslik, o‘quv qo‘llanmalar, ma`ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallardan foydalaniladi. Fanni o‘zlashtirishda qo‘llaniladigan ta’lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma’ruzalar • Interfaol keys-stadilar • Guruxlarda ishlash • Laboratoriya mashg‘uloti • Taqdimotlarni qilish • Yakka tartibda loyihalar • Jamoa bo‘lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar
5	<p style="text-align: center;">VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to‘la o‘zlashtirish, tahlil natijalarini to‘g‘ri aks ettira olish, o‘rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo‘yicha yozma ishini topshirish.</p>
6	<p style="text-align: center;">VIII. Tavsiya etilgan adabiyotlar ro‘yxati</p> <p style="text-align: center;">Asosiy adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Академия 2005, -367 с. 2. Babayev T.M. Yuqori molekulyar birikmalar. -T.: Fan va texnologiya. 2015, -528 bet. 3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М.: Научный мир, 2007. -576 с. 4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.:Юрайт. 2013, -602с. 5. Rashidova S.Sh., Kudishkin V.O., Usmonova M.M. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosiga kirish. –Toshkent: Yangi nashr nashriyoti, 2021. 212 b. 6. Baltayeva M.M., Abduraxmanova T.R., Usmanova M.M., Sarimsaqov A.A. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi. Amaliy mashg‘ulotlar uchun o‘quv qo‘llanma. –Toshkent: Adast poligraf, 2023. 286 b. 7. Кудышкин В.О., Абдурахмонова Т.Р., Балтаева М.М., Исмоилова Х.М., Машарипова А.К. Лабораторный практикум по курсу Химия высокомолекулярных соединений. –Хива: Хорезмская академия Маъмуна, 2022. 128 с. 8. Baltayeva M.M., Eshchanov X.O., Xalillayev M.M., Bobojonova S.N. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi. Polimerlarning kimyoviy xossalari.

	<p>Polimerlar gidrolizi. –Xiva: Xorazm Ma'mun akademiyasi, 2019. -68 b.</p> <p>9. Baltayeva M.M., Yunusov X.E., Shigabudinov A.A. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi. Poliamfolitlarning izoelektrik nuqtasini aniqlash. –Xiva: Xorazm Ma'mun akademiyasi, 2019. -40 b.</p> <p style="text-align: center;">Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <p>10. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. - Toshkent: «O'zbekiston» NMIU, 2016. – 56 b.</p> <p>11. Mirziyoev SH. M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar. – Toshkent: O'zbekiston, 2017.</p> <p>12. T.W. Graham Solomons, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder. Organic chemistry. University of South Florida, Pasific Lutheran University, Columbia University. 2014.-P. 1255.</p> <p>13. Christopher S. Brazel. Stephen L, Rosen. Fundamental principles of polymeric materials// Published by John Wiley & Sons. Inc., Hoboken. New Jersey. Published simultaneously in Canada. 2012. 427 г.</p> <p>14. Sebastian Koltzenburg. Michael Maskos. Oskar Nuyken. Polymer Chemistry: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017,- 584 p.</p> <p>15. Стрепехеев А.А., Деревиская В.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. Учебное пособие, М.: 1976.</p> <p>16. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. М.: Химии, 1978.</p> <p>17. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. Учебник, М.: Высшая школа, 1981.</p> <p style="text-align: center;">Internet–resurslar</p> <p>18. http://www.chcm.msu.ru.</p> <p>19. http://www.rushim.ru.</p> <p>20. www.ziyo.net</p>
7	<p>O'quv dasturi Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti tomonidan xalqaro tan olingan reytinglarda birinchi 300 talik ro'yxatga kiruvchi Lomonosov Moscow State University (Russian Federation) (51-100) ta'lim dasturi asosida ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.</p> <p>http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/education-program/2p/01/07-030.pdf.</p>
8	<p>Fan/modul uchun mas'ullar: Baltayeva M.M. – Kimyo kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari nomzodi.</p>

	Sarimsaqov A.A. –O‘zRFA Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti direktor o‘rinbosari, texnika fanlari doktori, professor.
9	Taqrizchilar: Eshchanov X.O. – Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti «Kimyo» kafedrası dotsenti, kimyo fanlari nomzodi. Palvanov N.S. – TTA Urganch filiali “Tibbiy va biologik kimyo” kafedrası mudiri, kimyo fanlari nomzodi.

