

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI



«Tasdiqlayman»

Termiz davlat universiteti
o‘quv ishlari prorektori
prof. R.To‘rayev
2024 y.

YUQORI MOLEKULAR BIRIKMALAR KIMYOSI
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 (turlari bo‘yicha)

Termiz – 2024

Fan/modul kodi YMBB312	O`quv yili 2024-2025	Semestr 5-6	Kreditlar 6+6	
Fan/modul turi Majburiy	Ta`lim tili O`zbek		Haftadagi dars soatlari 4+4	
I.	Fanning nomi	Auditoriya mashg`ulotlari (soat)	Mustaqil ta`lim (soat)	.lami yuklama (soat)
		Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi	120	240
2	<p>I.Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o`qitishdan maqsad - talabalarga polimerlar molekularining katta o`lchami va zanjirsimon tuzilishga egaligi sababli, oddiy quyimolekular 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 xossalarning asosiy xususiyatlari, polimerlar kimyosida qo`llaniladigan usullar va sanoatda hamda turmushda keng qo`llaniladigan polimerlar haqida yo`nalish profiliga mos ko`nikma va malaka shakllantirishdir.</p> <p>Fanning vazifasi - polimerlarning quyi molekular 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 polimerlar o`rnini ko`rsatishdan iborat.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma`ruza mashg`ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalar haqida asosiy tushunchalar Yuqori molekulyar birikmalar, oligomer, polimerlar. Makromolekula va uning kimyoviy zvenosi. Polimerlar haqidagi fanning rivojlanish tarixi. Polimerlar kimyosi fanini rivojlantirishda O`zbekiston olimlarining xizmatlari</p> <p>2-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalar va ularning ahamiyati Yuqori molekulyar birikmalarning quyi molekulyar birikmalardan asosiy farqlari. Yuqori molekulyar birikmalarning sinflanishi va nomlanishi. Ularning muhim vakillari. Gomozajirli va geterozajirli polimerlar.</p> <p>3-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalarning umumiy xossalari Yuqori molekulyar birikmalarning molekulyar massasi. Yuqori molekulyar birikmalar sintez qilinadigan dastlabki moddalar, quyi molekulyar</p>			

birikmalardan polimerlar olish.

4-mavzu. Yuqori molekulyar birikmalar sintezining asosiy usullari.

Polimerlanish. Radikal polimerlanish. Radikal polimerlanishni initsirlash usullari. Radikal polimerlanish ingibitorlari. Kinetik zanjir uzunligi. Polimerlanish kinetikasi va unga ta'sir qiluvchi omillar. Polimerlanish termodinamikasi. Chuqur darajali o'zgarishidagi polimerlanish. Monomer tuzilishining polimerlanishga ta'siri. Emulsion va suspensiyon polimerlanish. Polimerlanish kinetikasi. Sopolimerlanish va uning tenglamasi. Alfrey-Praysning Q – e sxemasi. Sopolimerlanish konstantalari r_1 va r_2 larni hisoblash usullari. Chuqur o'zgarishlar darajasidagi radikal sopolimerlanish.

5-mavzu. Ionli polimerlanish

Kation polimerlanish. Anion polimerlanish. Stereospesifik polimerlanish. Optik faol polimerlar. Optik faol polimerlar. Optik faol polimerlar. Polimerlashning amaliy usullari.

6-mavzu. Polikondensatlanish

Polikondensatlanish reaksiyalarining xillari. Polikondensatlanishning yo'nalishi. Polikondensatlanish kinetikasi. Sopolikondensatlanish.

Polikondensatlanish jarayonidagi destruktiv reaksiyalar. Polikondensatlanishning amaliy usullari.

7-mavzu. Boshqa tur polimerlanish reaksiyalari

Uchbog'li monomerlar, karbonil guruhi birikmalar va izotsianatlarni polimerlash. Siklik birikmalarni polimerlash. Bosqichli polimerlash. Polien monomerlarni polimerlash. Metatezis (almashinish) mexanizmi bo'yicha sodir bo'luvchi polimerlanish reaksiyalari. Qo'zg'oluvchi guruhiarni ko'chirish bilan polimerlash. Blok- va payvand sopolimerlar olish.

8-mavzu. Polimerlarning fizik-kimyoviy xossalari

Makromolekulardagi ichki aylanishlar. Polimer zanjirining konformatsiyasi. Zanjir bukiluvchanligi. Polimer zanjiri bukiluvchanligini belgilovchi omillar. Polimer eritmaları. Polimerlarning bo'kishi va erishi. Fazalar qoidasini polimer eritmalariga tatbiq qilinishi.

9-mavzu. Polimer eritmalarining tabiati

Ideallikdan chetlanish va uning sabablari. Polimer eritmalarining osmotik bosimi. Polimerlar uchun "yaxshi", "yomon" va "teta" erituvchilar haqida tushuncha. Polimerning erish termodinamikasi. Polimerlar erishining termodinamik omillari. Erishning integral va differensial issiqliklari, aralashishning Flori-Xaggins nazariyasi. Polimer erishida erkin energiyaning o'zgarishi. Polimer eritmalarining termodinamikasi. Istisnolangan hajm effekti. Polimer eritmalarini tayyorlash va ularni tozalash. Polimerlarni

fraksiyalash.

10-mavzu. Polimerlarning suyultirilgan eritmaları

Polimer eritmalarining qovushqoqligi. Polimer molekulyar massasining suyultirilgan eritmaları qovushqoqligiga ta'siri. Polimer suyultirilgan eritmaları qovushqoqligiga erituvchi tabiatining ta'siri. Polimer eritmaları qovushqoqligiga haroratning ta'siri. Polimerlarning konsentrlangan eritmaları.

11-mavzu. Eritmadagi makromolekula o'lehami va shaklini aniqlash usullari

Termodinamik usullar. Osmometrik usul. Molekulyar massani nur yoyish yordamida aniqlash. Molekulyar massani diffuzion usul bilan aniqlash. Ultracentrifugalash usuli. Viskozimetrik usul. Kimyoviy usullar. Gel-filtratsiya yoki gel-xromatografiya usuli. Polimerlar molekulyar massasini aniqlashning boshqa usullar.

12-mavzu. Polimer eritmaları strukturasi

Polimer eritmalaridagi solvatlanish. Polimer eritmalaridagi solvatlanish haqidagi tushunchalar. Polimer eritmalaridagi assotsiatsiya. Polimer eritmalaridagi assotsilaniшни aniqlash usullari. Polimer eritmaları strukturasi haqida umumiy tasavvurlar.

13-mavzu. Polielektrolitlar

Polielektrolitlarni sinflashtirish. Polielektrolitlarni sinflashtirish. Polielektrolitlarning suvli eritmalarida bo'ladigan ionlanish muvozanati. Zaryadlangan zanjirlarning qarshilonlar bilan ta'sirlashuvi. To'rlar kollapsi. Polielektrolit eritmalarining gidrodinamik xossalari. Polielektrolit makromolekulalari orasidagi kooperativ reaksiyalar. Poliampolitlarning o'ziga xos xususiyatlari.

14-mavzu. Polimerlarning fazaviy xossalari

Fazaviy holatlar va fazaviy o'zgarishlar haqida tushuncha. Molekulyar strukturaga. Polimerlarning orientirlanishi. Polimerlarning fazaviy o'zgarishlari. Kristallanish mexanizmi va kinetikasi.

15-mavzu. Polimerlarning kimyoviy tuzilishi va kristallanishga qodirligi.

Kristallilik darajasining polimerlar xossalriga ta'siri. Polimerlarning shishalanishi. Chiziqsimon amorf polimerlarning uch fizik holati. Yuqori elastik deformatsiya termodinamikasi.

16-mavzu. Polimerlarning relaksatsion xossalari.

Amorf polimerlarning qovushqoq-ovquchan holati. Amorf polimerlarning shishasimon holati. Polimerlarning kristall holati va ularning mexanik xossalari. Termomexanik usulning amaliy ahamiyati. Polimerlarning kimyoviy tuzilishi va shishalanish harorati. Polimerlarni plastifikatsiyalash.

Kompozitsion polimer ashyolar. To'ldiruvchilar va ularning polimerlar fizikaviy-mexanikaviy xossalriga ta'siri.

17-mavzu. Polimerlarning kimyoviy o'zgarishlari

Polimerlar kimyoviy xossalarning o'ziga xosligi. Polimerlanish darajasi o'zgarimasdan sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalar. Polimerlanish darajasining ortishi bilan boradigan reaksiyalar.

18-mavzu. Polimerlarning destruksiyasi

Polimerlarning kimyoviy destruksiyasi. Polimerlarning oksidlanish destruksiyasi. Polimerlarning termik destruksiyasi. Polimerlarning fotokimyoviy destruksiyasi. Polimerlarning radioaktiv nurlar ta'sirida destruksiyasi. Polimerlarning mexanokimyoviy destruksiyasi. Polimerlarning eskirishi va unga qarshi kurash usullari.

19-mavzu. Polimerlarning o'tkazuvchanligi

Polimerlarning gazlarni sorbsiyalashi. Polimerlarda gazlar diffuziyasi. Diffuzion o'tkazuvchanlik va polimer tabiati. Polimerlar o'tkazuvchanligiga ba'zi omillarning ta'siri. Ionalmashuvchi yuqori molekulyar birikmalar. Polimerlar g'ovaksimon strukturasi baholash usullari. Polimer sorbsionlarning o'ziga xos xossalari. Polimer sorbsionlarning sinflanishi. Polimerlarning quyi molekulyar birikmalarni sorbsiyalash.

20-mavzu. Polimerlarning elektr xossalari

Polimer dielektriklar. Elektrik pishiqlik. Solishtirma elektr qarshilik. Dipol qutblanishdagi relaksatsiya. Polimer kimyoviy tuzilishining dielektrik yo'qotishlarga ta'siri. Dielektrik yo'qotishlarga stereotartiblilik va boshqa omillarning ta'siri. Sintetik metallar.

III. Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Texnika xavfsizligi va laboratoriyada ishlash qoidalari. Stirolning polimerlanish kinetikasini o'rganish, Metilmetakrilatni initsiatori turli konsentratsiyalarida polimerlanishi. Monomer konsentratsiyasini polimerlanish tezligiga ta'siri.

2. Butilmetakrilatning radikal polimerlanishida initsirlash tezligini aniqlash. Stirolning eritmada polimerlanishi.

3. Akrilonitrilning oksidlanish-qaytarilish initsiatori bilan polimerlanishi. Stirolning munchoqsimon polimerlanishi. Stirolni massada polimerlanish kinetikasi.

4. Metilmetakrilatni turli erituvchilarda polimerlanishi. Metilmetakrilatni massada turli xaroratlarda polimerlanishi. Stirolning kation polimerlanishi.

5. Sopolimerlanish reaksiyasi. Stirolni metakril kislotasi bilan sopolimerlanish. Metilmetakrilatni mekakril kislotasi bilan sopolimerlanishi.

6. Tarkib bo'yicha bir jinsli sopolimerlarning olinishi. Stirol bilan metakril kislotasini turli erituvchilar ishtirokida sopolimerlanishi.

7. Metilmetakrilat bilan metakril kislotasini turli darajada sopolimerlanishi.

8. Monomerlarning turli nisbatlarida stirolni akril kislotasi bilan sopolimerlanishi.

9. Polikondensatlanish reaksiyasi. Ftal anhidridini glitsirin bilan polikondensatlanishi. Ftal anhidridini etilenglikol bilan polikondensatlanishi.

10. Adipin kislotasini etilenglikol bilan polikondensatlanishi. Limon kislotasini etilenglikol bilan polikondensatlanishi.

11. Fenolni benzaldegid bilan polikondensatlanishi. Geksametildiaminning adipin kislotasi bilan polikondensatlanishi. Chiziqsimon poliuretanning olinishi.

12. Epoksid smalasini olinishi. Mochevimani formaldegid bilan polikondensatlanishi. Fenolni formaldegid bilan polikondensatlanishi.

13. Polimerlarning kimyoviy xossalari. Stirolni maliien anhidridi bilan sopolimerining ishqoriy gidrolizi.

14. Poliakrilamid gidrolizini ishqorning va polimerning turli konsentratsiyalarida o'rganish. Turli xaroratlarda poliakrilamidning ishqoriy gidrolizi.

15. Sellyuloza asetatlari tarkibidagi asetil guruxlar miqdorini aniqlash. Poliakrilonitril (Nitron) tolasining qisman gidrolizi

16. Poliakrilonitril (Nitron) tolasini asosida tolasimon anionit olish.

Poliakrilonitril (Nitron) tolasini gidrosilamin bilan kimyoviy o'zgarishi. Poliakrilamid va akrilamidning ishqoriy gidrolizi.

17. Polivinil xloridning termik destruksiyasi.

18. Poliamidlarning gidrolitik destruksiyasi. Polimerlarning termooksidlanish destruksiyasi.

19. Polivinil spirtinining oksidlanish destruksiyasi. Turli xaroratlarda poliakrilamidning eritmada destruksiyasini o'rganish.

20. Poliakrilamidning eritmada destruksiyanishi.

21. Polimer eritmalarining fizik-kimyoviy xossalari. To'rsimon polimerlarning bo'kish tezligiga erituvchi tabiatining ta'siri.

22. Choklangan polimer to'ring ba'zi bir strukturaviy parametrlarini muvozanatli bo'kish darajasi bo'yicha baholash.

23. Polimerlarning erish kritik xaroratlaridan o' xaroratini aniqlash. Polimer eritmalarining reologik xossalarini o'rganish.

24. Polimerlarning molekular massasi va molekular massaviy taqsimlanishi. Poliamidlarning molekular massasini aniqlash. Polimerlarning molekular massasini viskozimetrik usulda aniqlash. Polimerlarning molekular massasini krioskopik usulda aniqlash.

25. Polimerlarning molekular massasini osmometrik usulda aniqlash. Polieflarning molekular massasini aniqlash. Epoksid smolalarining molekular massasini aniqlashi.

26. Bo'laklab cho'ktirish usuli bilan polimerlarning molekular -

massaviy taqsimlanishini aniqlash.

27. Polimerlarning molekular –massaviy taqsimlanishini bo'laklab eritish usuli bilan aniqlash.

28. Polielektrolitlarning fizik-kimyoviy xossalari. Kationit va anionitlarning statik almashimish sig'imini aniqlash. Poliamfolitning izoelektrik nuqtasini aniqlash.

29. Polielektrolitni suvli va tuzli eritmalarining gidrodinamik xossalari.

30. Polimer va quyimolekular kislotaning ionlanish konstantasini aniqlash. Polielektrolit makromolekulalari orasidagi kooperativ reaksiyalar.

Laboratoriya fan va ishlab chiqarish bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish, talabalarda olingan nazariy ma'lumotlarni amaliyotga tadbiiq qilish va tajribada sinab ko'rishga qiziqish uyg'otish. Laboratoriya ishlari bo'yicha olingan natijalarni qayta ishlash, moddalar va ma'lumotnomalarda keltirilgan fizik kattaliklardan foydalana olish, grafiklar va jadvallar tuzish tartib-qoidalariga ko'nikmalar hosil qilish maqsad qilib qo'yildi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

1. Yuqori molekulyar birikmalarning quyi molekulyar birikmalardan asosiy farqlari.
2. Yuqori molekulyar birikmalarning sinflanishi va nomlanishi.
3. Yuqori molekulyar birikmalarning eng muhim vakillari va ularning ishlatilishi.
4. Yuqori molekulyar birikmalarning molekulyar massasi.
5. Polimerlanish. Polimerlanish turlari. Radikal polimerlanish.
6. Ionli polimerlanish turlari. Kation va anion polimerlanish.
7. Polikondensatlanish reaksiyasining xillari va kinetikasi. Sopolikondensatlanish.
8. Siklik birikmalarni polimerlash. Uchbog'li monomerlar, karbonil guruhli birikmalar va izotsianitlarni polimerlash.
9. Makromolekuladagi ichki aylanishlar. Polimer zanjirining konformatsiyasi. Polimerlarning erish termodinamikasi.
10. Polimer eritmaları. Polimerning bo'kishi va erishi.
11. Polimer eritmalarining osmotik bosimi.
12. Polimer eritmalarini tayyorlash va ularni tozalash.
13. Polimer eritmalarining qovushqoqligi.
14. Polimer molekulyar massasining suyultirilgan eritmaları qovushqoqligiga ta'siri. Polimer eritmalarining qovushqoqligiga haroratning ta'siri.
15. Eritmadagi makromolekula o'lchami va shaklini aniqlashning termodinamik usullari.
16. Molekulyar massani nur yoyish usuli yordamida aniqlash.
17. Molekulyar massani difuzion usul bilan aniqlash. Molekulyar massani aniqlashning kimyoviy usuli
18. Polimer eritmalaridagi solvatlanish. Polimer eritmalaridagi assotsiatsiya.
19. Polimer eritmalarining strukturasi haqida umumiy tasavvurlar.

20. Polielektrolitlarning simflanishi. Polielektrolitlarning suvli eritmalarida bo'ladigan ionlanish muvozt
21. Polielektrolit eritmalarining gidrodinamik xossalari. Poliamfolitlarning o'ziga xos xususiyatlari.
22. Fazaviy holatlar va fazaviy o'zgarishlar haqida tushuncha. Polimerlarning molekulyar strukturasi. Polimerlarning fazaviy o'zgarishlari.
23. Kristallik darajasining polimerlar xossalariga ta'siri. Polimerlarning shishalanishi.
24. Polimerlarning kristall holati va ularning mexanik xossalari.
25. Amorf polimerlarning qovushqoq-oquvchan holati. Amorf polimerlarning shishasimon holati.
26. Polimerlar kimyoviy xossalarining o'ziga xosligi. Polimerlanish darajasi o'zgarishidan boradigan kimyoviy reaksiyalar.
27. Polimerlanish darajasi ortishi bilan boradigan reaksiyalar.
28. Polimerlarning destruksiyasi. Destruksiya turlari.
29. Polimerlarning gazlarni sorbsiyalashi. Polimerlarda gazlar diffuziyasi. Diffuzion o'tkazuvchanlik va polimer tabiati.
30. Polimer diektiklar. Elektirik pishiqlik. Sintetik metallar.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

Polimerlar kimyosi fanini o'rganuvchi talabalar auditoriyada olgan nazariy bilimlarini mustahkamlash va iqtisodiyotdagi amaliy masalalarni echishda ko'nikma hosil qilish uchun mustaqil ta'lim tizimiga asoslanib, kafedra o'qituvchilari rahbarligida mustaqil ish bajaradilar. Bunda ular qo'shimcha adabiyotlarni o'rganib hamda internet saytlaridan foydalanib referatlar va ilmiy ma'ruzalar tayyorlaydilar, seminar va laboratoriya mashg'ulotlariga doir uy vazifalarini bajaradilar, ko'rgazmali qurolar va slaydlar tayyorlaydilar.

3

V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari

Ta'laba bilishi kerak:

- polimerlar va ularning muhim vakillarini; polimerlarni molekular-massaviy tavsiflari; polimerlar sintezi; polimerlarni fizik-kimyosi; polimer eritmalar nazariyasi; polimerlarni strukturasi va fizik-mexanik xossalari; polimerlarni kimyoviy xossalari; polimerlarni destruksiyasi va ularni stabilash; polimerlar kimyosining hozirgi zamon yutuqlari haqidagi *tasavvurga ega bo'lishi;(bilim)*
- makromolekulalarning katta o'lchami va zanjirsimon tuzilishga ega ekanligi sababli quyi molekularlari birikmalardan farqini; polimerlarning tirik tabiatdagi roli va ularning kimyoviy materiallar sifatidagi axamiyatini; polidisperslik xaqidagi tushunchani; polimerlar sintez qilish usullari va mexanizmlarini; polimerlardagi konfiguratsion

	<p>izomeriyasi va konformatsiyasini; makromolekulalarning bukiluvchanligini; polimerlarning kimyoviy o'zgartirishni; polimerlar olish texnologiyasini <i>bilishi va ulardan foydalana olishni; (ko'nikma)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • polimerlarni polimerlash, polikondensatlash va sopolimerlash usullari bilan sintez qila olish; polimer eritmalarni tayyorlash va tozalay olish; polimerlar molekular massalarini aniqlay olish; polielektrolitlarning fizik-kimyoviy xossalarini tekshira olish; polimerlarning kimyoviy xossalarini tadqiq qilish; polimerlar eskirishi va uning oldini olish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. (malaka)</i>
4	<p style="text-align: center;">VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • amaliy mashg'ulotlar; • ilmiy-tadqiqot elementlarini o'zida tutgan amaliy mashg'ulotlar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlar qilish; • individual referatlar; • 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. Amaliy ishlarni bajarishdan oldin kollokviumlar topshirish, referatlar yozish va himoya qilish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish.</p>

Asosiy adabiyotlar

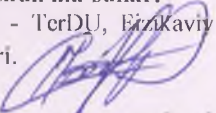
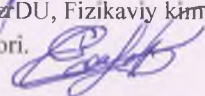
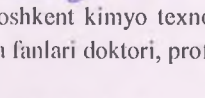
1. Babaev T.M. Yuqori molekulyar birikmalar. –T.: “Fan va texnologiya”, 2015, 528 bet.
2. Seymour/Carraher's Polymer Chemistry: Sixth Edition, Revised and Expanded, Charles E Carraher, Jr. -Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2003.- 902 p.
3. Koltzenburg S., Maskos M., Nuyken O. Polymer Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2023.
4. Аскарлов М.А. Исмоилов И.И. Полимерлар кимёси ва физикаси тошкент«узбекистон» нашриёт-матбаа ижодий уйи 2004.

Qo‘shimcha adabiyotlar

5. 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 16yanvar, №11.
6. O‘zR PQ-2909. Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida. Toshkent sh., 2017 y. 20 aprel.
7. Turayev X.X., Xolnazarov B.A., Umirova G.A., Tursunov X.B. “Yuqori molekulyar birikmalar kimyosidan laboratoriya mashg‘ulotlari”. Termiz-2024.
8. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Академа 2005, 367 с.
9. Мусаев У.Н., Бабаев Т.М., Курбанов Ш.А., Хакимжонов Б.Ш., Мухамедиев М.Г. Полимерлар кимёсидан практикум. Т.: Университет, 2001.
10. Тареп А.А. Физико - химия полимеров. Учебное пособие. М.: Химия, 2005
11. Стрелихеев А.А. Деревицкая В.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. Учебное пособие, М.: 2008.
12. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. Учебник, М.: Высшая школа, 2010.

Internet saytlari

13. <http://www.chem.msu.ru>.
14. <http://www.rushim.ru>.

7	Termiz davlat universitetining O'quv metodik kengashi tomonidan ma'qullangan. (2024-yil "16" 06 dagi 11-sonli bayonnoma)
8	Fan/moduli uchun ma'sullar: Umirova G.A. - TerDU, Fizikaviy kimyo kafedrası mudiri, kimyo fanlari falsafa doktori.  Eshankulov X.N. - TerDU, Fizikaviy kimyo kafedrası katta o'qituvchisi, texnika fanlari falsafa doktori.  Taqrizchilar: Beknazarov H.S. - Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti laboratoriya mudiri, texnika fanlari doktori, prof.  Umbarov I.A. - TerDU, Fizikaviy kimyo kafedrası prof v.b., t.f.d.