

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**



**"TASDIQLANDI"**  
O'quv ishlar bo'yicha prorektori

J.H. Karshibayev

2022yil

**YUQORIMOLEKULYAR BIRIKMALAR KIMYOSI**

**fani bo'yicha**

**5140500 – Kimyo yo'nalishi 3-kurs uchun**

**Ishchi o'quv dasturi**

<b>Bilim sohasi:</b>	100000 – Gumanitar soha
<b>Ta'lim sohasi:</b>	140000 – Tabiiy fanlar
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	5140500 – Kimyo (turlar bo'yicha)
<b>O'quv soatlari hajmi:</b>	300 soat
<b>Ma'ruza</b>	60 (5-semestr 30 s., 6-semestr 30 s.)
<b>Laboratoriya</b>	60 (5-semestr 30 s., 6-semestr 30 s.)
<b>Mustaqil ta'lim</b>	180 (5-semestr 90 s., 6-semestr 90 s.)

Mazkur fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil "29" 08 dagi "452"-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Yuqorimolekulyar birikmalar kimyosi" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Mazkur ishchi fan dasturi "Kimyo" kafedrasining 2022 yil "\_\_\_\_" avgustdagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (\_\_\_\_-sonli bayonnoma).

Mazkur ishchi fan dasturi "Tabiiy fanlar" fakulteti Kengashining 2022 yil "\_\_\_\_" avgustdagi yig'ilishida muhokama qilinib, tasdiqlash uchun tavsiya etilgan. (\_\_\_\_-sonli bayonnoma).

Mazkur ishchi fan dasturi Guliston davlat universiteti Kengashining 2022 yil "29" avgustdagi \_\_\_\_-sonli bayonnoma bilan tasdiqlangan.

**Tuzuvchi:**

Boboyev T.M.

GulDU "Kimyo" kafedra professori, k.f.d.

**Taqrizchi:**

Abduraxmonova O'.Q.

GulDU "Kimyo" kafedra dotsenti, b.f.d.

GulDU "Kimyo"

kafedra mudiri:

2022 yil "\_\_\_\_" "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ U.Abduraxmonova

GulDU Tabiiy fanlar

fakulteti dekani:

2022 yil "\_\_\_\_" "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ M.Ergashyev

O'quv-uslubiy boshqarma

boshlig'i:

2022 yil "\_\_\_\_" "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ I.Xudoyberdiyev

<b>Fan/modul kodi</b> YMBB 310	<b>O'quv yili</b> 2022-2023	<b>Semestr</b> 5-6	<b>ECTS - Kreditlar</b> 10	
<b>Fan/modul turi</b> Majburiy	<b>Ta'lim tili</b> O'zbek/rus		<b>Haftadagi dars soatlari</b> 4	
<b>1.</b>	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari (soat)</b>	<b>Mustaqil ta'lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soat)</b>
	<b>Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi</b>	120	180	300

### I. Fanning mazmuni

Ushbu dastur hozirgi zamon ishlab chiqarish texnologiyalarida polimerlarning olinishi, xossalari, o'ziga xos xususiyatlari, o'rni, ahamiyati va mohiyatini talabalarga tanishtirish va ulardan kimyo fani va sanoatining rivojlanishini amalga oshirishda foydalanish imkoniyatlarini hozirgi zamon yutuqlari va istiqboli masalalarini qamraydi.

### II. Fanning maqsad va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga polimerlar molekularining 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 xossalarning 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.

Fanning vazifasi - yuqorimolekulyar birikmalarning quyi molekulyar birikmalardan farqini;

- yuqorimolekulyar birikmalarning o'ziga xos xususiyatlarini;
- talabalarda yuqorimolekulyar birikmalarning sintezi, fizik kimyoviy xossalarni;
- yuqorimolekulyar birikmalar eritmalarining xossalarni tahlil va tadqiq etishni;
- yangi turdagi yuqorimolekulyar birikmalarning yaratish ilmiy asoslarini tuzilish va xossa munosabati qonuniyatlari orqali o'rgatishdan;
- yangi shakllanayotgan va ommalashayotgan fan va texnologiyalarni taraqqiy ettirishda yuqorimolekulyar birikmalar o'rnini ko'rsatishdan iborat.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. Talaba:

- polimerlar va ularning muhim vakillarini; polimerlarning molekulyar-massaviy tavsiflari; polimerlar sintezi; polimerning fizikaviy kimyosi; polimer eritmaları nazariyasi; polimerlarning strukturasi va fizik-mexanik xossalari; polimerlarning kimyoviy xossalari; polimerlar destruksiyasi va uni stabillash; polimerlar kimyosining hozirgi zamon yutuqlari haqidagi **tasavvurga ega bo'lishi**;

- makromolekulalarining katta o'lchami va zanjirsimon tuzilishga ega ekanligi sababli quyimolekulyar moddalardan farqi; polimerlarning tirik tabiatdagi roli va ularning kimyoviy materiallar sifatidagi ahamiyati; polidisperslik haqidagi tushuncha; polimerlarni sintez qilish usullari va mexanizmi; polimerlardagi konfiguratsion izomeriya va konformatsiyasini; makromolekulalarning bukiluvchanligini; polimerlarning kimyoviy o'zgarishini; polimerlar olish texnologiyasini **bilish va ulardan foydalana olishni**;

- polimerlarni polimerlash, polikondensatlash va sopolimerlash usullari bilan sintez qilish; polimer eritmalarini tayyorlash va tozalash; polimer molekulyar massasini aniqlash; polielektrolitlarning fizik-kimyoviy xossalarini tekshirish; polimerlarning kimyoviy xossalarini tadqiq qilish; polimerlar eskirishi va uning oldini olish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak*.

### **III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)**

#### **3.1. Ma'ruza mashg'ulotlari mazmuni**

##### **3.1.1. Yuqorimolekulyar birikmalar xaqida asosiy tushunchalar. (2 soat).**

Yuqorimolekulyar birikmalar, oligamer, polimerlar. Makromolekula va uning kimyoviy zvenosi. Polimerlanish darajasi va zanjir uzunligi. Polimerlarning trik tabiatdagi roli va ularning kimyoviy materiallar sifatida ahamiyati. Polimerlar haqidagi fanning rivojlanish tarixi. Polimerlar kimyosi fanini rivojlantirishda O'zbekiston olimlarining xizmatlari. [A1. 4-18; A2. 5-20; A4. 3-7; Q.6-14].

**3.1.2. Polimerlarning sinflanishi. (2 soat).** Polimerlarning kelib chiqishi, kimyoviy tarkibi, zvenolari va asosiy zanjir tuzilishiga qarab sinflash. Tabiiy, sunniy va sintetik polimerlar. Organic va anorganik polimerlar. Chiziqli, tarmoqlangan va choklangan polimerlar. Gomopolimerlar, sopolimerlar, blok-sopolimerlar va payvandli sopolimerlar. Gomozanjirli va geterozanjirli polimerlar. [A1. 19-31; A2. 20-29; A3. 20-27; Q.1.16-21; Q4.21-28].

**3.1.3. Polimerlarning kimyoviy sinflanishi. (2 soat).** Monoolefinlar va ular hosilalarining polimerlari va sopolimerlari. Poliefirlar. Poliatsetallar. Poliamidlar, poliuretanlar. Polisiloksanlar. [A1. 46-57; A2. 35-49; A3. 38-57; Q.1.42-51; Q4.41-68].

**3.1.4. Polimerlarning molekulyar massasi xaqida tushuncha. (2 soat).** Polimerlarning molekulyar massasi, molekulyar-massaviy taqsimlanishi va o'rtacha molekulyar massa tushunchasi. O'rtacha raqamli va vazniy molekulyar massalar. Polidisperslik darajasi. [A1. 189-221; A2. 117-126; A3. 173-178; Q1.65-114; Q3. 121-123].

**3.1.5. Polimerlarni sintezi. Radikal polimerlanish. (2 soat).** Polimerlarni sintez qilishning asosiy usullari. Zanjirli va bosqichli polimerlanish. Radikal polimerlanish. Radikal polimerlanishni initsirlash. Fotokimyoviy polimerlanish. Initsiatorlar. Radiatsion polimerlanish. Termik polimerlanish. [A1.279-287; 301-302; A2. 478-499; A3. 66-70; 226-231; Q1.116-124;].

**3.1.6. Radikal polimerlanish kinetikasi. (2 soat).** Radikal polimerlanish kinetikasi. Radikal polimerlanish kinetikasiga ta'sir etuvchi omillar. Radikal polimerlanish kinetikasining umumiy tenglamasi. [A1.302-330; A2. 21-26; A3.338-365; Q1.126-142; Q3. 141-148].

**3.1.7. Polimerlanish termodinamikasi. (2 soat).** Polimerlanish jarayonidagi entalpiya va entropiya o'zgarishi. Monomer tuzilishining polimerlanishga ta'siri.

Yuqori konversiyada polimerlanish. [A1.157-160; A2. 43-54; A3. 36-40; Q1. 161-174; T. 21-38].

**3.1.8. Sopolimerlanish. (2 soat).** Sopolimerlanish xaqida tushuncha. Sopolimerlanish reaksiyasi. Sopolimerlanishning Mayo-Lyuis tarkib tenglamasi. [A1.257-260; A2. 43-64; A3. 46-50; Q1. 261-274; T. 31-38].

**3.1.9. Sopolimerlanish konstantalari yordamidagi xisob-kitoblar. (2 soat).** Sopolimerlanish konstantalari va ularni aniqlash usullari. Alfrey-Praysning Q-e sxemasi. Sopolimerlarni tarkib bo'yicha ko'pjinsliyligi. Sopolimer zanjirlarining mikrostrukturasi. [A1.257-260; A2. 43-64; A3. 46-50; Q1. 261-274; T. 31-38].

**3.1.10. Ionli polimerlanish. (2 soat).** Kation polimerlanish. Katalizatorlar va hamkor katalizatorlar. Kation polimerlanish mexanizmi Kation polimerlanishdagi zanjir uzulishi. Kation polimerlanish kinetikasi. [A1.239-255; A2. 211-230; A3. 65-70; Q1.216-219; Q4. 211-231].

**3.1.11. Anion polimerlanish. (2 soat).** Anion polimerlanish katalizatorlari. Anion polimerlanish kinetikasi va mexanizmi. Koordinatsion – ionli polimerlanish. Tsigler – Natta katalizatorlari. [A1.269-275; A2. 221-240; A3. 75-87; Q1.226-239; Q4. 241-261].

**3.1.12. Polikondensatlanish reksiyasi. (2 soat).** Polikondensatlanish reaksiyalarining xillari. Polikondensatlanishning yo'nalishi. Polikondensatlanish reaksiyalarining kinetika va termodinamikasi. Muvozanatli polikondensatlanish. Karozers tenglamasi. [A1. 89-94; 95-109; 116-118; A2. 361-382; A3. 261-274; Q2.264-291; Q3. 157-164].

**3.1.13. Polikondensatlanishda molekulyar massaga ta'sir etuvchi omillar. (2 soat).** Karozers tenglamasi. Korshakning noekvivalentlik qoidasi. Polikondensatlanishdagi destruktiv reaksiyalar. Bosqichli (migratsion) polimerlanish. Tsiklik birikmalarning chiziqli polimerlarga aylanishi. [A1. 89-94; 95-109; 116-118; A2. 361-382; A3. 261-274; Q2.264-291; Q3. 157-164].

**3.1.14. Sanoatda polimerlarni olish usullari. (2 soat).** Eritmada, blokda va qattiq fazada polimerlanishi. Emulsion va suspensyon polimerlanish. Eritmada, massada va fazalar aro muxitda polikondensatlanish. [A1. 116-122; A2. 496-500; A4. 3-7; Q2.236-244; Q3. 215-218].

**3.1.15. Polimerlarning fizikaviy kimyosi. Polimerlarning bukuluvchanligi. (2 soat).** Konfiguratsion izomeriya va makromolekulalarning konfiguratsiyasi. Konformatsion izomeriya va makromolekulalarning konformatsiyasi. Makromolekuladagi ichki aylanish imkoniyatlari va bukuluvchanlik. Makromolekula uchlari orasidagi o'rtacha kvadratik masofa. Statistic segment tushunchasi. Kun sigmenti. Kinetik va termodinamik bukuluvchanlik va ularni aniqlash usullari. [A2.523-551; 554-558; A3. 18-20; 93-104; Q2. 183-194; Q3. 127-142].

**3.1.16. Polimerlarning ustmolekulyar sturukturasi. (2 soat).** Amorf va kristall polimerlar. Polimerlar fizikaviy xossalarning o'ziga xosligi. Relaksatsion hodisa. Polimerlarning fazaviy holatlari. Polimerlarning kristallanishigata'sir etuvchi omillar. [A1. 124-141; A2. 560-580; A4. 43-57; Q1. 226-234; T. 51-55].

**3.1.17. Polimerlar fizik xolatlari. (2 soat).** Amorf polimerlarning uch fizik holatlari. Shishasimon? Yuqori elastic va qovushqoq-oquvchan holatlarning polimer molekulyar massasiga bog'liqligi. [A1.239-255; A2. 205-222; A3. 328-330; 324; Q1.119-142; Q3. 171-188].

**3.1.18. Polimerlarning mustaxkamligi. (2 soat).** Kristal va amorf polimerlarning mexanik xossalari. Polimerlar mustaxkamligi va ekusputatsion xossalari. [A1.239-255; A2. 383-392; 406-412; A3. 328-330; 324; Q2.236-249; Q4. 113-126].

**3.1.19. Polimerlar eritmalar nazariyasi. (2 soat).** Eritmalar nazariyasining rivojlanish tarixi. Polimer eritmalarini tayyorlash va tozalash. Polimerlar eruvchanligi va unga ta'sir qiluvchi omillar. Eruvchanlikning termodinamik mezoni va eritmalar termodinamik muvozanatining isboti. Polimer - erituvchi sistemasining fazaviy diagrammasi. Polimerlarni fraktsiyalash usullari. [A1.239-255; A2. 595-620; 425-458; A3. 488-560; Q1.291-301; Q3. 241-258].

**3.1.20. Polimerlarning erish jarayoni. (2 soat).** Polimerlarning bo'kishi. Bo'kish darajasi. Bo'kish kinetikasi va unga ta'sir etuvchi omillar. Polimer eritmalarida assotsilanish va solvatlanish. Eritma komponentlari orasidagi moyillik. [A1.239-255; A2. 292-302; 509-519; 473; A3. 559-583; Q3. 169-178; T. 73-78].

**3.1.21. Polimer eritmalarining gidrodinamik xossalari (2 soat).** Polimer eritmalar qovushqoqligi. Nisbiy, keltirilgan va xarakteristik qovushqoqlik. Xarakteristik qovushqoqlikning molekulyar massa bilan bog'liqligi. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.22. Polimerlarning molekulyar massasini aniqlash usullari. (2 soat).** Sedimentatsiya va diffuziya, nur yoyish usullari bilan polimerlarning molekulyar massasini aniqlash. Eritmadagi makromolekulalarning o'lchami va shaklini aniqlash usullari. [A1.257-265; A2. 363-370; 396-405; Q1.286-290; Q4. 244-251].

**3.1.23. Polimer iviqlar. (2 soat).** Polimerlarning kontsentrlangan eritmalar. Kontsentrlangan eritmalar qovushqoqligi va gisterezisi. Iviqlanish va iviqlar. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.24. Polielektrolitlar. (2 soat).** Polielektrolitlar sinflanishi. Polielektrolitlar eritmalar xossalari o'ziga xosligi. Poliamfolitlar. Izoelektrik nuqta. Oqsillar - amfoter polielektrolitlar timsoli. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.25. Polielektrolitlardagi ion muvozanat. (2 soat).** Polielektrolitlarni potensimetrik titirlash. Polielektrolitlar uchun Genderson – Gasselbax tenglamasining o'ziga xosligi. Interpolimer komplekslar. Polielektrolitlarning amaliy ahamiyati. Ionalmashinuvchi polimerlar. [A1.259-265; A2. 365-370; 382-397; Q6.285-104; Q8. 242-261].

**3.1.26. Polimerlarning kimyoviy xossalari. (2 soat).** Polimerlar kimyoviy xossalari turlari. Funktsional guruhlarning kimyoviy xossalari. Polimeranalogik va ichki molekulyar o'zgarishlar. Ularniig mexanizmi va kinetikasi. Funktsional guruhlar reaksiya qobiliyatining o'ziga xosligi: lokal qamal, konfiguratsiya, makromolekulalarning konformatsiyasi va polimerlar ustmolekulyar strukturasi ta'siri, qo'shni gurux, kontsentratsion va elektrostatik samaralar. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.27. Makromolekulararo reaksiyalar. (2 soat).** Polimerlarni kimyoviy modifikatsiyalash. Kauchukni vulqonlash. Blok va payvandli sopolimerlar olinishi va xossalari. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.28. Polimerlarning destruksiyasi. (2 soat).** Polimerlanish darajasining kamayishiga olib keluvchi reaksiyalar. Destruksiya. Kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'luvchi destruksiya. Fizikaviy destruksiya. Destruksiya mexanizmlari.

Polimerlarning eskirishi. Havo, nur, radiatsiya ta'siridagi destruksiyalar. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.29. Polimerlarni stabillash. (2 soat).** Destruksiyanı tezlatuvchi va sekinlatuvchi moddalar. Polimerlarni stabillash usullari. Stabilizatorlar va ularga qo'yiladigan talablar. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**3.1.30. Kichik tonnajli polimer materiallar. (2 soat).** Polimer kompozitsion materiallar, maxsus xossalı polimer materiallar xaqidagi umumiy tushunchalar. Polimerlar nanotexnologiyada. [A1.239-255; A2. 355-360; 382-397; Q1.285-104; Q4. 242-261].

**Fandan o'tiladigan maruza mavzular va ular bo'yicha mashg'ulot turlariga ajratilgan soatlarning taqsimoti**

T/r	Fanning bo'limi va mavzusi, ma'ruza mazmuni	Soatlar			
		Jami	Ma'ruza	Laboratoriya	TMI
<b>5-semestr</b>					
1.	<b>Yuqorimolekulyar birikmalar xaqida asosiy tushunchalar.</b>	8	2	2	4
2.	<b>Polimerlarning sinflanishi.</b>	10	2	2	6
3.	<b>Polimerlarning kimyoviy sinflanishi</b>	12	2	4	6
4.	<b>Polimerlarning molekulyar massasi xaqida tushuncha.</b>	12	2	4	6
5.	<b>Polimerlarni sintezi. Radikal polimerlanish.</b>	10	2	2	6
6.	<b>Radikal polimerlanish kinetikasi.</b>	10	2	2	6
7.	<b>Polimerlanish termodinamikasi</b>	10	2	2	6
8.	<b>Sopolimerlanish.</b>	12	2	4	6
9.	<b>Sopolimerlanish konstantalari yordamidagi xisob-kitoblar.</b>	12	2	4	6
10	<b>Ionli polimerlanish.</b>	10	2	2	6
11	<b>Anion polimerlanish.</b>	10	2	2	6
12	<b>Polikondensatlanish reaksiyasi.</b>	10	2	2	6
13	<b>Polikondensatlanishda molekulyar massaga ta'sir etuvchi omillar.</b>	10	2	2	6
14	<b>Sanoatda polimerlarni olish usullari.</b>	10	2	2	6
15	<b>Polimerlarning fizik-kimyosi. Polimerlarning bukiluvchanligi.</b>	10	2	2	6
<b>6-semestr</b>					
16	<b>Polimerlarning ustmolekulyar sturukturasi.</b>	12	2	2	8
17	<b>Polimerlarning fizik xolatlari.</b>	10	2	2	6
18	<b>Polimerlarning mustaxkamligi.</b>	10	2	2	6
19	<b>Polimerlar eritmalari nazariyasi</b>	10	2	2	6
20	<b>Polimerlarning erish jarayoni.</b>	10	2	2	6

21	<b>Polimer eritmalarining gidrodinamik xossalari.</b>	10	2	2	6
22	<b>Polimerlarning molekulyar massasini aniqlash usullari.</b>	10	2	2	6
23	<b>Polimer iviqlar.</b>	10	2	2	6
24	<b>Polielektrolitlar.</b>	10	2	2	6
25	<b>Polielektrolitlardagi ion muvozanat</b>	8	2		6
26	<b>Polimerlarning kimyoviy xossalari.</b>	10	2	2	6
27	<b>Makromolekulalararo reaksiyalar.</b>	8	2		6
28	<b>Polimerlarning destruksiyasi.</b>	10	2	2	6
29	<b>Polimerlarni stabillash.</b>	8	2		6
30	<b>Kichik tonnajli polimer materiallar</b>	8	2		6
	<b>Jami:</b>	<b>300</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>180</b>

### 3.2. Laboratoriya ishlari mazmuni

Dasturda ko'rsatilgan mavzular laboratoriya ishlarda o'zlashtiriladi. Amaliy mashg'ulotlarda talabalar zamonaviy pedagogik texnologiyalari «Aqliy hujum», «Klaster», «Bumerang», muammoli–modulli o'qitish, slaydlar va multimedia namoyishi asosida darslarni olib borishni o'rganadilar. Bu texnologiya asosida talabalarda tanqidiy fikrlash shakllantiriladi. Amaliy mashg'ulotlarda talabalar nazariy bilimlar asosida mustaqil dars berish, o'quv, ko'nikmalari va tajribalariga ega bo'ladilar.

**3.2.1. Polimerlanish reaksiyalari.– 6 soat.** Laboratoriya ishlari mazmuni va ularni bajarish usullari bilan tanishish. Monomerlarning initsiatorning turli konsentratsiyalarida polimerlanishi (metilmetakrilat, stiroil va boshqalar). Stiroilning eritmada polimerlanishi. Akrilonitrilning oksidlanish-qaytarilish initsiatori bilan polimerlanishi. Monomer molekulasidan zanjirning uzatilish konstantasini topish. [A1.183-189; A2. 32-44; 82-109; A3. 151-156; Q.2.36-44; T. 21-28].

**3.2.2. Sopolimerlanish reaksiyalari. – 6 soat.** Stiroilning akril (metakril) kislotasi bilan, metilmetakrilatning MAK bilan sopolimerlanishi. Turli erituvchilar ishtirokida yoki tarkib bo'yicha bir jinsli sopolimerlar hosil qilish. Sopolimerlanish reaksiyalari asosida olingan sopolimerlarning eruvchanligini aniqlash. Monomerlarning sopolimerlanish reaksiyasi mexanizmini yozish. [A1.288-300; A2. 126-145; 323-331; A3. 333-404; Q2. 144-154; T. 32-37].

**3.2.3.– Polikondensatlanish reaksiyalari. 8 soat.** Fenolning formaldegid bilan polikondensatlanish reaksiyalari asosida tarmoqlangan yoki chiziqli polimer (rezit yoki novolak) hosil qilish. Polimer namunasining turli erituvchilarda eruvchanligi va kislotasi sonini aniqlash. Reaksiya mexanizmini keltirish. Ftal angidridning glitserin va etilenglikol bilan polikondensatlanishi. [A1.257-260; A2. 43-64; A3. 46-50; Q1. 261-274; T. 31-38].

**3.2.4. Polimerlarning kimyoviy xossalari.– 6 soat.** Tarkibida sian guruhi tutgan sellyuloza birikmasini olish. Yog'och qipig'idan sellyuloza olish. Olingan polimerlarning turli erituvchilarda eruvchanligini, efirlanish darajasini aniqlash. Reaksiya mexanizmini keltirish. [A1.239-255; A2. 595-620; 425-458; A3. 488-560; Q1.291-301; Q3. 241-258].



**3.2.5. Polimerlarning gidrolitik destruksiyasi - 6 soat.** Stabillangan polivinilxloridning termik destruksiyasi. Gravimetrik usul bilan poliamidlar (kapron) ning gidrolitik destruksiyasining kinetikasini sulfat kislotada eritmasida tekshirish. Namuna oqirligining vaqtga bog'liqlik grafigini tuziladi. [A1.239-255; A2. 292-302; 509-519; 473; A3. 559-583; Q3. 169-178; T. 73-78].

**3.2.6. To'rsimon polimerlarning bo'kish tezligiga erituvchi tabiatining ta'siri.- (8 soat).** Vulqonlangan natriy butadiyen kauchugi – rezinaning toluol va benzolda bo'kish tezligi va bo'kish koeffitsiyentini o'lchash. Olingan natijalar asosida bo'kish darajasining vaqtga bog'liqlik grafigini chizish, bo'kish doimiylarini aniqlash. [A1.95-106; 110-115; 107-109; A2. 478-500; A3.226-230; Q1.201-214; T. 61-67].

**3.2.7. Polimerlarning molekulyar massasini aniqlash- (6 soat).** Ostvald viskozimetrining ishlash prinsipi bilan tanishish. PVS ning turli konsentratsiyali eritmalarining qovushqoqligini va u asosida molekulyar massani aniqlash. Poliamidning amin soni va molekulyar massani aniqlash. [A2.523-551; 554-558; A3. 18-20; 93-104; Q2. 183-194; Q3. 127-142].

**3.2.8. Polielektrolitlarning suvli va tuzli eritmalarining gidrodinamik xossalari. –(6 soat).** Jelatinaning izoelektrik nuqtasini aniqlash. Polielektrolitlar va ularning sinflanishi. Poliamfolit eritmalarining qovushqoqligini aniqlash. Interpolimer komplekslar va polielektrolitlarning amaliy ahamiyati. [A1. 116-122; A2. 496-500; A4. 3-7; Q2.236-244; Q3. 215-218].

**3.2.9 Polimerlarning fizik-mexanik xossalari. Tolalarni aniqlash. –(6 soat).** Tabiiy, sun'iy va sintetik tolalarning erituvchilar ta'sirida erishi yoki bo'kishini kuzatish, yonish mahsulotlari asosida ularni sinflash. [A1. 60-72; A2. 355-360; 382; 470-476; A4. 113-127; Q1.68-94; Q3. 172-198].

**3.2.10 Polielektrolitni suvli va tuzli erirmasining gidrodinamik xossalari. – (6 soat).** Polielektrolitni suvli va tuzli erirmasining gidrodinamik xossalari aniqlash va xisoblash. [A1. 75-82; A2. 362-370; 382; 470-476; A4. 120-127; Q1.78-84; Q3. 182-190].

#### **4. Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Talabalarining ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanib kelishi va o'tilgan materiallarni mustaqil o'zlashtirishlari uchun kafedra o'qituvchilari tomonidan ma'ruza matnlari ishlab chiqilgan, xar bir talabaga ushbu materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

Talabani fanni mustaqil tarzda qanday o'zlashtirilganligi joriy, oraliq va yakuniy nazratda o'z aksini topadi. Shu sababli reyting tizimida mustaqil ishlarga aloxida ball ajratilmaydi, ular JN, OH va YaN lar tarkibiga kiritiladi.

Mustaqil ta'lim uchun fan bo'yicha jami 124 soat ajratiladi.

Ushbu soatlar taxminan quyidagi tartibda taqsimlanadi:

- ma'ruza konspektini o'qib tayyorlanish – 62 soat.
- Laboratoriya mashg'ulotlariga, kollokviumga tayyorgarlik ko'rish, hisobotni tayyorlash – 62 soat.

Laboratoriya mashg'ulotlari nazariya va amaliyotni bog'lovchi asosiy bo'g'in bo'lib hisoblanadi. Bunda talabalarining bilimlarini mustahkamlashda o'lchov asboblari bilan ishlay olish va tajriba o'tkaza olish ko'nikmalarini shakllantirish va

rivojlantirishda, o'lchash xatoliklarini baholay bilish kabi amaliy ko'nikmalarni hosil qilishda muhim rol o'ynaydi.

Laboratoriya ishlariga talabalar mustaqil holda asosiy darslik, ma'ruza materiallari va laboratoriya ishlari uchun belgilangan qo'llanmalardan foydalanib tayyorgarlik ko'rishlari lozim.

Qoldirilgan darslarni topshirish uchun talaba dars materialini tayyorlab kelishi va o'qituvchining og'zaki suhbatidan o'tishi zarur. Qoldirilgan ON va YaN lar belgilangan tartib bo'yicha topshiriladi.

**Talabaniq mustaqil ishi-** talabalar tomonidan tanlangan mavzular asosida referat tayyorlanadi.

- . referatda mavzu to'liq ochilib va amaliy takliflari bo'lsa, hamda talaba tomonidan yaxshi himoya qilinsa: 5 baho;
- . mavzu mohiyati ochilgan, xulosa bor bo'lsa : 4 baho
- . mavzu mohiyati yoritilgan, kamchiligi bo'lsa: 3 baho.

### Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

Ishchi o'quv dasturining mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari	Mustaqil ta'limga oid topshiriq va savollar	Bajarilish muddatlar i	Hajmi (soat da)
Seminar mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish.	Eslatma: Seminar mashg'ulotlari mavzulari va ko'riladigan masalalar mazmuni 2.2. punktda keltirilgan.	3-30 haf.	12
Yuqori molekulyar birikmalarning quyi molekulyar birikmalardan farqi. Polimerlarning sinflanishi.	Tabiiy, sintetik, karbozanjirli va geterozanjirli polimerlar. Termoplastik, termoreaktiv va termostabil polimerlar. Ataktik, izotaktik va sindiotaktik polimerlar. Sopolimerlar (qo'sh polimerlar) va blok-sopolimerlar.	5- hafta	12
Karbo- va geterozanjirli polimerlarning asosiy vakillari. Olinishi va ishlatilishi.	Monoolefinlar va ularning galogenli hosilalari Polikislotalar va ularning efilari. Poliefir va poliatsetallar. Poliamidlar, Poliuretanlar, oqsillar, polisiloksanlar.	6- hafta	12
Zanjir reaksiyalar va ularning borish qonuniyatlari.	Polimerlanish turlari: zanjirli va bosqichli. Radikal polimerlanish kinetikasi va termodinamikasi. Rekombinatsiya va disproporsiya	7-8- haftalar	12
Peroksidlar va erkin radikallar hosil qiluvchi organik moddalar. 25.10.2021.	Initsiatorlar ishtirokidagi polimerlanish. Keng tarqalgan initsiatorlar: BP, kumol peroksidi, DAK, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslangan initsiatorlar.	10-11 - haftalar	10
Kinetik zanjir uzunligi va unga ta'sir qiluvchi omillar.	Kinetik zanjir uzunligi. Initsirlash samaradorligi. Kinetik zanjir uzunligi va unga ta'sir qiluvchi omillar. Ingibitorlar.	13- hafta	10

Kation va anion polimerlanish kinetikasi	Ion polimerlanish katalizator va hamkor katlizatorlari. Koordinatsion polimerlanish. Optik faol polimerlarning olinishi.	14 – hafta	12
Kompleks-radikal sopolimerlanish. O'zb-nda ko'p tonnajli polimerlar sanoatini rivoj-shi va imkoniyatlari.	Donor-akseptor initsirlash usuli bilan kompleks-radikal polimerlanish. O'z-o'zidan boradigan polimerlanish. Interpolimerlarni olish va ularning ahamiyati. Uchlamchi bog' saqllovchi monomerlarning polimerlanishi.	18 – hafta	12
Monomerlarning reaksiyaga kirishish qobiliyatini kinetik va termodinamik nazorat Sopolimerlash konstantalarini hisoblash.	Vinil monomerlarning reaksiyaga kirishish qobiliyatining ularning tuzilishi va ayrim faktorlarga bog'liqligi. Termodinamik va kinetik uslublar orasidagi aloqa. Sterik effektlar. Qo'shbog'lar tutashganligining termokimyoviy effekti.	19 – hafta	12
Kataliz asoslari. Katalitik polikonden satlanish. Interbi polikondensatlanish. Polimerlanish reaksiyasi tezligini hisoblash.	Katalitik polikondensatlanish. Muvozanatli polikondensatlanish va uning yo'nalishlari. Chizikli tarmoqlanish bilan boradigan polikondensatlanish. Sikllanish. Interbipoli kondensatlanish.	21 – hafta	12
Polimerlarning tartibli tuzilishi. Kristall polimerlar. Initsirlanish tezligini va boshqa kinetik ko'rsatgich ( $C_M$ , $C_S$ , $C_P$ va $x.k.$ ) larni hisoblash.	Makromolekulalararo ta'sir tabiati. Polimerlarning kristallanishiga ta'sir etuvchi omillar. Kristall polimerlarni sintez qilish usullari. Oriyentatsion hodisalar.	22 – hafta	10
Ichki aylanish va makromolekulaning egiluvchanligi.	Makromolekulalarning ichki aylanish imkoniyatlari va bukiluvchanlik. Kinetik va termodinamik bukiluvchanlik va ularni aniqlash usullari.	23 – hafta	12
Polimer eritmalarining xossalari	Polimerlarning bo'kishi va erishiga ta'sir etuvchi omillar. Erish termodinamikasi. Flori – Xaggins nazariyasi. Polimerlar uchun «yaxshi», «yomon» va «tetta» erituvchilar haqida.	24 – hafta	10
Funksional guruhlar reaksiyon qobiliyati va unga ta'sir etuvchi omillar	Funksional guruhlar reaksiyon qobiliyatining o'ziga xosligi: lokal qamal, konfiguratsiya, makromolekulalarning konformatsiyasi	26 – hafta	12

	va polimerlar ustmolekulyar strukturasi ta'siri, konsentratsion va elektrostatik samaralar.		
Polimerlarning destruksiyasi va uning turlari.	Mexanokimyoviy va fotokimyoviy destruksiya. Oksidlanish va termooksidlanish destruksiyalari. Ularning mexanizmi.	28 – hafta	10
O'zbekistonda polimerlar sanoatining rivojlanishi va imkoniyatlari	O'zbekistonda kimyo sanoati istiqbollari. Eng muhim polimerlar ishlab chiqarish korxonalarining atrof-muhit ekologiyasiga ta'siri. Biotexnologiya va chiqindisiz texnologiyani rivojlantirish muammolari va imkoniyatlari.	29 – hafta	10
<b>Jami</b>			<b>180</b>

## 5. REYTING ISHLANMASI VA BAHOLASH MEZONLARI

### Baholash mezonlari

Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fani bo'yicha oraliq baholash talabani amaliy va laboratoriya mashg'ulotlaridagi o'zlashtirishini aniqlash uchun qo'llaniladi. ON bir semester davomida ikki marta o'tkaziladi.

### Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari

#### Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, prezentatsiyalar

#### **5 ball "a'lo"**

- laboratoriya va seminar mashg'ulotlarda faol qatnashsa va o'tilgan mavzularni katta bir qismi bo'yicha ma'ruza tayyorlab chiqish qilsa, referat tayyorlasa;
- fanning amaliy ishlanmalarini umumiy lashtirilgan holda ahamiyatini atroflicha tushungan bo'lsa va tushuntira olsa;
- ilmiy-tadqiqot, amaliyot ishlarini bajarayotganda zarur bo'lgan vositalar, asbob-uskunalar, reagentlar to'g'risida to'liq tushunchaga ega bo'lsa va ulardan unumli foydalana olsa;
- amaliyot ishlarini to'g'ri tashkil qila olsa, olingan natijalarni to'g'riligini isbotlash va to'g'ri qisqa va aniq xulosalar chiqara olsa. Hozirgi zamon statistik usullarni qo'llay olsa va ishni puxta va bejirim shakllantira olsa;
- mavzu bo'yicha mustaqil fikr yurita olsa;
- mavzu bo'yicha berilgan savollarga aniq va ilmiy asoslangan holda to'liq javob bera olsa;
- olingan nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llay olsa.

#### **4 ball "yaxshi"**

- "Kimyo" fanining maxsus kurslaridagi nazariy asoslarni bilishi;
- seminar mashg'ulotlarida qatnashishi va mavzu bo'yicha referatlar tayyorlashi, chiqishlar qilishi;
- kollokviumlarda to'g'ri javob berishi;
- amaliyot ishlarini to'g'ri tashkil etishi va olingan natijalarni to'g'ri tahlil qila olishi;
- mustaqil fikr yurita olishi va mavzu bo'yicha berilgan savollarga asosan aniq javob bera olishi;

-mavzu bo'yicha tasavvurga ega bo'lishi va tushuntira olishi.

### **3 ball "qoniqarli"**

-o'tilayotgan fanning nazariyoti bo'yicha berilayotgan savollarga umumiy holda javob berishi;

-seminar, kollokvium chiqishlarda xatolarga yo'l qo'ysa;

-mantiqan berilgan savollarga xatolarga yo'l qo'yib javob bersa;

-mavzuning mohiyatini tushunsa va aytib bera olsa.

### **2 ball "qoniqarsiz"**

-fanlarning nazariyot qismini yaxshi bilmasa va berilgan savollarga aksariyat noto'g'ri javob bersa;

-mavzu to'g'risida noaniq tasavvurga ega bo'lsa, o'z fikrini mavzu bo'yicha mustaqil yurita olmasa;

-laboratoriya va seminar, kollokviumlarda ishtirok etmasa, referatlar yoza olmasa, bilmasa.

<b>Reyting baholash turlari</b>	<b>Maks. ball</b>	<b>O'tkazish vaqti</b>
<b>Joriy nazorat</b>	<b>5</b>	
ma'ruza mashg'ulotlarida faolligi, nazariy qismiga ko'rgan tayyorgarligiga qarab baholanadi	5	Semestr davomida
laboratoriya va seminar mashg'ulotlarida fanning nazariy qismiga ko'rgan tayyorgarligiga qarab baholanadi.	5	
mustaqil ta'limdan tayyorlab kelgan materiallariga qarab baholanadi.	5	
<b>Oraliq nazorat</b>	<b>5</b>	
Birinchi oraliq nazoratlari yozma shakli 5 ta savoldan iborat bo'ladi. Bunda har bir to'g'ri javob 1.0 balldan baholanadi.	5	
Ikkinchi oraliq nazoratlari yozma shakli 5 ta savoldan iborat bo'ladi. Bunda har bir to'g'ri javob 1 balldan baholanadi	5	
<b>Yakuniy nazorat</b>	<b>5</b>	
Yozma ish	5	
Jami	5	

## 6. INFORMATSION-USLUBIY TA'MINOT

### 6.1. ASOSIY ADABIYOTLAR

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxonada mavjud nusxasu
1.	Babaev T.M. Yuqori molekulyar birikmalar. –T.: “Fan va texnologiya”, 2015, 528 bet.	40
2.	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 p.	1
3.	Seymour/Carraher's Polymer Chemistry: Sixth Edition, Revised and Expanded, Charles E Carraher, Jr. -Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2003.- 902 p.	1

### 6.2. QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

№	Muallif, adabiyot nomi, turi, nashriyot, yili, hajmi	Kutubxonada mavjud nusxasu
1.	Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик - ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11.	2
2.	Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга қураимиз. Тошкент, Ўзбекистон. 2017	3
3.	Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққимети ва халқ фаровонлигининг гарови. ЎЗР Конституцияси қабул қилинганлигининг 24 йиллигига бағишланган тантанали мажлисидаги маъруза. 2016 йил 7 декабрь	1
4.	Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқ. Ўзбекистон, -2017й.	1
5.	ЎЗР ПҚ-2909. Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида. Тошкент ш., 2017 й. 20 апрель.	3
6.	Семчиков Ю.Д. Высокмолекулярные соединения. М.: Асадема 2005, 367 с.	4

7.	Мусаев У.Н., Бабаев Т.М., Курбанов Ш.А., Хакимжонов Б.Ш., Мухамедиев М.Г. Полимерлар кимёсидан практикум. Т.: Университет, 2001.	10
8.	Тагер А.А. Физико - химия полимеров. Учебное пособие. М.: Химия, 1978.	3
9.	Стрепихеев А.А. ДЕРЕВИЦКАЯ В.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. Учебное пособие, М.: 1976.	-
10.	Оудиан Дж. Основы химии полимеров. М.: Химия, 1978.	1
11.	Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. Учебник, М.: Высшая школа, 1981.	2

kutubxona mudirasi  
imzosi va muhri

