

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI



02.00.06- Yuqori molekulyar birlikmalar kimyosi ixtisosligi bo'yicha
tayanch doktoranturaga kiruvchilar uchun mutaxassislik fanlaridan
kirish imtihoni

DASTURI

Namangan -2024

Tuzuvchilar:

K.f.n., dotsent R.S. Dehqonov
I.f.n., dotsent T.S. Saypiev

Taqrizchilar:

K.f.d., professor Sh.V. Abdullaev
K.f.d., dotsent v.b. D.M. Sattarova

Dastur "Kimyo" kafedrasining 2024-yil 26-sentyabrda 2-sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va tasdiqla tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

T.A. Sattarov

Kelishildi:

Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy
pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i:

O.N. Imomov

KIRISH

Ushbu dastur 02.00.06 – Yuqori molekulyar birlikmalar kimyosi ixtisosligi bo'yicha tayanch doktorantura kiruvchi talabgorlar uchun mo'ljallangan bo'lib, oliy ta'limning Davlat ta'lim standartlari talablari asosida tuzilgan.

Dasturda bakalavriatning 60530100-Kimyo (turli bo'yicha) yo'nalishi va 70530101-Kimyo (fan yo'nalishlari bo'yicha) magistratura mutaxassisligi o'quv rejalarining mutaxassislik fanlari blokida qayd etilgan fanlarning o'quv dasturlari asosida talabgorlar e'tibor qaratishi zarur bo'lgan talablar berilgan. Shuningdek, ushbu fanlar doirasida asosiy tushunchalar, atamalar va fanning asosiy mazmunini jamlagan mavzular tartiblangan. Xususan, yuqori molekulyar birlikmalarining axamiyati, polimerlarning sintez qilish usullari, ularning fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilish sohalari haqidagi oxirgi ma'lumotlar, hozirgi zamonada yuqorimolekulyar birlikmalar kimyosining rivojlanish istiqbollari, O'zbekistonda yuqori molekulyar birlikmalar kimyosining rivojlanish tarixi, polimerlar ishlab chiqarishning istiqbollari va sohaning dolzarb muammolari, hozirgi zamon ishlab chiqarish texnologiyalarida polimerlarning olinishi, o'ziga xos xususiyatlari, o'tmi, ilmiy va amaliy ahamiyati kabi mavzular o'tin olgan.

Dasturning maqsadi va vazifalari.

02.00.06 – Yuqori molekulyar birlikmalar kimyosi ixtisosligi bo'yicha tayanch doktorantura kiruvchi talabgorlarning bilim darajasini sinovdan o'tkazish uchun asos sifida olingan fanlar, ularning mazmuni, umumiy savolhoma hamda baholash mezonlarini taqdim etishni ko'zda tutadi.

Asosiy qism.

Mutaxassislik fanlari bo'yicha talabgorlar bilimiga qo'yiladigan talablar
uchun asos bo'lgan fanlar va mavzular.

Yuqori molekulyar birlikmalar kimyosi fanining kundalik hayotimizda o'tmi va ahamiyati beqiyos ekanligi, yuqori molekulyar birlikmalar molekullarining katta o'lchamli va zanjirsimon tuzilishga ega bo'lganligi sababli, oddiy quyimolekulyar moddalardan farqlanuvchi o'ziga xos xossalarga ega bo'lganligi ko'rsatib berish o'quv fanining asosiy maqsadidir. Bundan tashqari polimer moddalar makromolekulasiyining xususiyatlari, polimerlarning sintezi va uning muhim qonuniyatlari, fizik-kimyoviy va fizikaviy-mexanik xossalari haqida turmushda keng qo'llaniladigan polimerlar qo'llanadigan usullar va sanoatda hamda turmushda keng qo'llaniladigan polimerlar haqida yo'nalish profiliga mos ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning vazifasi - yuqori molekulyar birlikmalarining quyi molekulyar birlikmalardan farqini;

Yuqori molekulyar birlikmalarining o'ziga xos xususiyatlarini;

Yuqori molekulyar birlikmalarining sintezi, fizik kimyoviy xossalari;

Yuqori molekulyar birlikmalar erimlari haqida tahlil va tadqiq etishni;

yangi turdagi yuqorimolekulyar birlikmalar yaratish ilmiy asoslarini tuzilish va xosha munosabati qonuniyatlari orqali o'rnatish;

yangi shakllanayotgan va ommalashayotgan fan va texnologiyalarni taraqqiy ettirishda yuqorimolekulyar birkimlar o'zini ko'rsatishdan iborat.

02.00.06 – Yuqori molekulyar birkimlar kimyosi ixtisosligi bo'yicha tayanch doktorantura kiruvchilar bilimlariga qo'yiladigan talablar:

- polimerlarni sinflash va ularning muhim vakillarini o'rganish;
- polimerlarning molekulyar-massaviy tavsiflarini o'rganish;
- polimerlar sintezini o'rganish va amalda bajarish;
- polimerlarning fizikaviy kimyosini o'rganish, polimer eritmalar nazarishti, polimerlarning strukturalari va fizik-mexanik xossalari, polimerlarning kimyoviy xossalari, polimerlar destruktivasi va ularni stabilizatsiya qilishda *tasavvurga ega bo'lish*;

- yuqori molekulyar birkimlar makromolekulalarining katta o'lchami va zanjirimon tuzilishiga ega ekanligi sababli quyimolekulyar moddalardan farqli, polimerlarning polidispersligi to'g'risida, polimerlarni sintez qilish usullari va mexanizmi, polimerlardagi konfiguratsion izomeriya va konformatsiya, makromolekulalarining bukiluvchanligi, polimerlarni modifikatsiyalashni *bilishi va ularni foydalana olishi*;

- polimerlarni polikondensatsiya va sopolimerlash usullari bilan sintez qilish, polimer eritmalarini tayyorlash va tozalash, polimer molekulalar massasini aniqlashni o'rganish, polielektrolitlarning fizik-kimyoviy xossalarni tekshirishni bilish, polimerlarning kimyoviy xossalarni o'rganish *ko'nikma va tajribasiga ega bo'lishi kerak*.

“Yuqori molekulyar birkimlar kimyosi” fani bo'yicha umumiy mavzular:

Yuqori molekulyar birkimlar xaqida asosiy tushunchalar

Asosiy tushunchalar, yuqori molekulyar birkimlar, oligomer, polimerlar. Makromolekula va uning kimyoviy zveno. Polimerlanish darajasi va zanjir uzunligi. Polimerlarning tirik tabiatdagi roli va ularning kimyoviy materiallar sifatida ahamiyati. Polimerlar haqidagi faning rivojlanish tarixi. Yuqori molekulyar birkimlar kimyosi fanini rivojlantirishda O'zbekiston olimlarining xizmatlari.

Polimerlarning kelib chiqishi, kimyoviy tarkibi, zvenolari va asosiy zanjir tuzilishiga qarab sinflash. Tabiiy va sintetik polimerlar. Organik va anorganik polimerlar Chiziqli, tarmoqlangan va choklangan polimerlar. Gomopolimerlar, sopolimerlar, blok-sopolimerlar va payvandli sopolimerlar. Gomozanjirli va geterozanjirli polimerlar.

Polimerlarning kimyoviy sinflanishi. Monomerlar va ular hosilalarining polimerlari va sopolimerlari. Polieftirlar. Poliasetallar. Poliamidlar, poliuretlar, polisaxaridlar, oqsillar va nuklein kislotalar. Polisiloksanlar.

Polimerlarning molekulyar massasi, molekulyar-massaviy taqsimlanishi va o'rta molekulyar massa tushunchasi. Fraksitsiyalash usullari.

Polimerlar sintezi

Polimerlarni sintez qilishning asosiy usullari. Zanjirli va bosqichli polimerlanish. Radikal polimerlanishni initirish.

Forokimyoviy polimerlanish. Initiatorlar. Radiatsion polimerlanish. Termik polimerlanish. Rivojlanish, uzilish va zanjir uzatish reaksiyalari. Kinetik zanjir uzunligi va unga ta'sir qiluvchi omillar. Ingibitorlar. Radikal polimerlanish kinetikasi. Polimerlanish termodinamikasi. Yuqori konversiyada polimerlanish. Monomer tuzilishining polimerlanishga ta'siri.

Sopolimerlanish reaksiyasi. Sopolimerlanishning tarkib tenglamasi. Sopolimerlanish doimiyi va ularni aniqlash usullari. Al'frey-Praynsning Q-e sxemasi.

Ioni polimerlanish reaksiyasi. Kation polimerlanish. Katalizatorlar va hamkor katalizatorlar. Anion polimerlanish. Anion polimerlanish katalizatorlari. Koordinatsion - ioni polimerlanish. Siegler - Natta katalizatorlari. Polimerlashning amaliy usullari.

Polikondensatsion reaksiyasi. Polikondensatsion reaksiyalarning xillari. Polikondensatsionning yo'nalishi. Polikondensatsionning haroratning ta'siri. Muvozanatli polikondensatsion. Karozers tenglamasi. Korshakning noekivalentlik qoidasi. Polikondensatsiondagi destruktiv reaksiyalar. Polikondensatsion reaksiyasining amaliy usullari. Bosqichli (migratsion) polimerlanish. Siklik birkimlarning chiziqli polimerlarga aylanishi.

Polimerlarning fizikaviy kimyosi va eritmalar

Konfiguratsion izomeriya va makromolekulalarining konfiguratsiyasi. Konformatsion izomeriya va makromolekulalarining konformatsiyasi. Makromolekulardagi ichki aylanish imkoniyatlari va bukiluvchanligi. Makromolekula uchlar orasidagi o'rta kvadratlik masofa. Statistik segment tushunchasi. Kun segmenti. Kinetik va termodinamik bukiluvchanlik va ularni aniqlash usullari.

Polimerlar eritmalar nazarishti. eritmalar nazariyasining rivojlanish tarixi. Polimerlar eruvchanligi va unga ta'sir qiluvchi omillar. eruvchanlikning termodinamik mezon va eritmalar termodinamik muvozanatining isboti. Polimer - erituvchi sistemasi fazaviy diagrammasi. Polimerlarning bo'kishli. Bo'kish kinetikasi. Polimer eritmalarida assotsiatsion va sol'vatsion erima komponentlari orasidagi muvoila. Polimer eritmalar termodinamikasining Flori - Xaggin nazariyasi. Polimer eritmalarining osmotik bosimi. Ikkinchi vial koefitsient va uning Flori - Xaggin parametri bilan bog'liqligi. Teta holat va teta erituvchi tushunchalari.

Polimer eritmalarini tayyorlash va tozalash. Polimer eritmalarining gidrodinamik xossalari. Nisbiy, keltirilgan va xarakteristik qovushqoqlik. Xarakteristik qovushqoqlikning molekulalar massa bilan bog'liqligi. eritmada makromolekulalarining o'lchami va shaklini aniqlash usullari. Polimerlarning molekulalar massasini aniqlash usullari. Sedimentatsiya va diffuziya, nur yoyish usullari bilan polimerlarning molekulalar massasini aniqlash. Polimerlarning konsentrlangan eritmalar va iviqalar.

Polielektrolitlar va ularning sinflanishi. Polielektrolitlar eritmalar xossalari o'ziga xosligi. Poliamfolitlar. Izoelektrik nuqta. Oqsillar-amfoter

polielektrolitlar timsoi. Polielektrolitlardagi ion muvozanat. Interpolimer komplekslar Polielektrolitlarning amaliy ahamiyati.

Polimerlarning strukturası va fizik – mexanik xossalari

Polimerlarning ustmolekulyar strukturası. Amorf va kristalli polimerlar. Polimerlar fizikaviy xossalariining o'ziga xosligi. Relaksatsion hodisa. Polimerlarning fazaviy holatlari. Polimerlarning kristallanishiga ta'sir etuvchi omillar.

Amorf polimerlarning uch fizik holatlari. Shishasimon, yuqori elastik va qovushqoq-ovuchan holatlarning polimer molekulyar massasiga bog'liqligi.

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

Polimerlarning kimyoviy xossalari

Polimerlar kimyoviy xossalariining turlari. Funktsional guruhlarning kimyoviy xossalari. Polimeranalitik va ichki molekulyar o'zgarishlar. Ullarning mexanizmi va kinetikasi. Funktsional guruhlarning reaksiya qobiliyatining o'ziga xosligi: lokal qanall, konfiguratsiya, makromolekulalarning konformatsiyasi va polimerlar ustmolekulyar strukturasining ta'siri, qo'shni gurux, konsentratsion va elektrostatik samaralar.

Polimerlarni kimyoviy modifikatsiyalash. Blok va paryvandli sopopolimerlar.

Polimerlarning darajasining kamayishiga olib keluvchi reaksiyalar. Destruksiya. Kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'luvchi destruktiv reaksiya. Fizikaviy destruktiv reaksiya. Polimerlarning eskirishi. Destruksiya mexanizmlari. Havo, nurl, radiatsiya ta'siridagi destruktiv reaksiyalar. Destruksiyanı tezlatuvchi va sekinlatuvchi moddalar. Polimerlarni stabilizatsiya usullari.

Polimer kompozitsion materiallar. Yuqori mexanik mustahkamlikka ega polimer materiallarni olinishi. Polimer kompozitsion materiallarni olinishda qo'llaniladigan to'ldiruvchilar. To'ldiruvchilarning turlari.

Funktsional polimerlar

Funktsional polimerlar xaqida tushincha. Funktsional polimerlar sintezi. Funktsional sopopolimerlar sintezi usullari. Funktsional polimerlarning suvli eritmalarini xossalari. Funktsional polimerlarni ishlatilishi soxalari.

Kichik tonajli polimer materiallar

Tibbiy-biologik polimerlar. Polimerlarni sog'liqni saqlashda qo'llanilishi. Farmakologik faol polimerlar. Dorivor moddalarni prolongatsiyasining asosiy yo'nalishlari. Suvda eruvchan polimerlarni klassifikatsiyasi. Dorivor moddalarni polimerlar bilan kimyoviy ta'sirlashtirish. Polimer komplekslar. pht-sezgir polimerlar. Funktsional polimerlarni qo'llanilishi. Maxsus xossalı polimer materiallar. Polimer kleylar va ularning ishlatilish soxalari. Polimer dorilar. Aqlli polimerlar (smart polymers). Polimerlarni oftalmologiyada qo'llanilishi. Polimerlarni stomatologiyada qo'llanilishi. Polimerlar nanotexnologiyada.

Tavsiya etiladigan savollar ro'yxati

1. Qanday moddalar radikal polimerlanish uchun monomerlar hisoblanadi. Misollar keltiring.
2. Initsiatorlar qanday moddalar. Misollar bilan tushintiring.
3. Polimer, monomer, elementar zveno nima.
4. Elementar zveno, polimerlanish darajasi nima.
5. Polimerlar qanday sinflarni.
6. Polimerlarning kimyoviy sinflanishini tushintiring.
7. Makromolekula va uning o'rta molekulyar massasi.
8. Polimerlanish darajasi nima va u qanday aniqlanadi.
9. Tabiiy polimerlarga qanday birikmalar kiritiladi.
10. Fosfor zanjirining tuzilishiga ko'ra polimerlar qanday sinflarga bo'linadi.
11. Polimerlanish va sopopolimerlanish reaksiyasining farqli va o'xshashlik tomonlarini tushintiring.
12. Gomopolimerlanish deb nimaga aytiladi. Misollar asosida tushintiring.
13. Radikal polimerlanishning asosiy initsiatsion usullari. Misollar asosida tushintiring.
14. Polimerlar va sopopolimerlarning bir-biridan farqli va o'xshashlik tomonlari misollar asosida tushintiring.
15. Izotaktik, ataktik va sindiotaktik tuzilishli polimerlar. Misollar asosida tushintiring.
16. Sopopolimerlanish konstantalarining qiymati $r_1 > r_2$ bo'lsa, qanday tarkibli sopolimer hosil bo'ladi.
17. Ingibitorlar nima? Ingibitorlanish mexanizmi qanday.
18. Ionli polimerlanish reaksiyasi. Katalizator tanlash nimaga asoslangan.
19. Katonli polimerlanish reaksiyasi elementar bosqichlari. Katonli polimerlanish kinetikasi. Katon polimerlanish monomerlari va katalizatorlari.
20. Monomer sifatida qanday moddalar qo'llaniladi.
21. Polidisperslik tushincha.
22. Polimolekulyarlik.
23. Sun'iy polimerlar va ular qanday hosil qilinadi. Misollar bilan tushintiring.
24. Nima uchun polimerlanish reaksiyasi ekzotermik jarayon.
25. Anion polimerlanish tezligi. Tushintiring.
26. Metilmetakrilatni radikal polimerlanish reaksiyasini elementar bosqichlarini yozing.
27. Akritilning NaNH_2 ishtirokida anion polimerlanish reaksiyasi mexanizmini yozing.
28. Polimerlarning nomlanishi. Qanday nomenklaturalarni birlashtirish. Misollar asosida tushintiring.
29. Stirolni termik polimerlanish reaksiyasi mexanizmini yozing.
30. Gomozanjirli polimerlarga misollar keltiring.
31. Anionli polimerlanish reaksiyalariga katalizator tanlash nimaga asoslangan?
32. Polidisperslik nima? Uni qanday aniqlash mumkin.
33. Chiziqchi va fazoviy polikondensatsion nima? Misollar asosida tushintiring.
34. Korshakning mekvalenttsizlik qoidasi.

35. Polimerlanish termodinamikasi. Polimerlanish jarayonida entropiya va entalpiyaning o'zgarishini tushintir.
36. Polikondensatlanish jarayonini termodinamik nuqtai nazardan tushintirib bering.
37. Polikondensatlarni ishlatilish soxalari va ahamiyati.
38. Fotopolimerlanish nima?
39. Eng ko'p tarqalgan initsiatorlar va ularni radikalarga parchalanishini ko'rsating.
40. Faol makazni uzatilishi nima? Tushintirib bering.
41. Ikkinchi viral koefitsient nima? Ushbu parametrlarni aniqlashning eksperimental usullarini keltir.
42. $nH_3N^+(CH_2)_6NH_3^+ mHOOC-(CH_2)_6-COOH \rightarrow$ Reaksiya tenglamasini davom ettirg va hosil bo'lgan birkma polimerlarning qanday sinfga ta'luqliligin tushintir.
43. "Polielektrolit bo'kish" nima?
44. Polimetmetakrilatning depolimerlanish reaksiyasini yozing.
45. Polimer eritmalar qanday hosil qilmadi?
46. Polimer eritmalarini kolloid eritmalariga o'xshash va bir-biridan farqli tononlarini tushintir.
47. Radikal polimerlanish reaksiyasining elementar bosqichlarini yozib bering.
48. Radikal polimerlanishning asosiy initsiirlash usullarini sanab bering.
49. Eng ko'p tarqalgan initsiatorlarni yozing va ularni radikalarga parchalanishini ko'rsating.
50. Oksidlovchi-qaytaruvchi initsiirlanish.
51. Radikal polimerlanishda zanjirni uzilish mexanizmini tushintirib bering.
52. Telomer va telomerlanish
53. Monomerlarning kimyoviy tuzilishi polimerlanishga qanday ta'sir ko'rsatadi
54. Polimer zanjiri uzunligini qanday boshqarish mumkin
55. Polimerlanishni termodinamik nuqtai nazardan tushintirib bering.
56. Polimerlanish jarayonida entropiya o'zgarishi
57. Polimerlanishning boshlangich tezlik tenglamasi parametrlari
58. Radikalarning reaksiyon qobiliyati nazariyasini tushintirib bering.
59. Sopolimerlanish
60. Sopolimerlanish reaksiyalari
61. Sopolimer tarkibini aniqlash
62. Sopolimer tarkibi reaksiya davomida o'zgarib borishi
63. Sopolimerlanish konstantalarining fizik ma'nosi
64. Sopolimerlanishning kompozitsion xilma-xilligi
65. «Q-e» faktorlari va ularni xisoblash
66. Blok sopolimerlar
67. Ionli polimerlanish bilan radikal polimerlanishni solishtirg
68. Ionli polimerlanishda zanjirni uzilish sharoiti
69. Polimerlarni quyi molekulyar birkmalardan farqi nima.
70. Yuqori molekulyar birkmalarga nima. Misollar asosida tushintirg.
71. Monomer sifatida qanday moddalar qo'llaniladi.

72. Initsiator nima.
73. Polimerlar kelib chiqishi bo'yicha qanday sinflarga bo'linadi. Misollar keltirg.
74. Sun'iy polimerlar deb qanday polimerlarga aytiladi. Misollar keltirg.
75. Sopolimerlanish nima va reaksiyasi nima maqsadlarda o'tkaziladi.
76. Akrit kislotasining benzoil peroksidi ishtirokidagi polimerlanish reaksiyasi mexanizmini yozing.
77. Radikal polimerlanish tezligiga qanday omillar ta'sir qiladi.
78. Radikal polimerlanish reaksiyasida zanjirni uzilishi qanday mexanizmida boradi.
79. Kation polimerlanishda zanjirning uzilishi qanday mexanizmida boradi.
80. Kinetik va material zanjir uzunligi nima?
81. Radikal polimerlanishda zanjirni o'sish reaksiyasini tushintirg.
82. Anion polimerlanish katalizatorlari va monomerlari.
83. Sopolimerlanishda zanjirning o'sishi qanday elementar bosqichlardan iborat?
84. Akrlonitrilning polimerlanish reaksiyasi mexanizmini yozing.
85. Polikondensatlanish tezligiga qanday omillar ta'sir etadi?
86. Bosqichli (migratsion) polimerlanish va uning polikondensatlanishdan farqi?
87. Sokatalizator nima? Sokatalizator ishtirokidagi kation polimerlanish?
88. Polistrolning depolimerlanish reaksiyasini yozing va mexanizmini tushintirg.
89. Chiziqli va tikilgan polimerlarni erish jarayonini tushintirg.
90. Zanjirli polimerlanish.
91. Initsiirlanish samaradorligi
92. Radikal polimerlanish tezligiga ta'sir etuvchi omillar
93. Radikal polimerlanish reaksiyasining xarakteri kinetik qonuniyatlarini ko'rsating.
94. Zanjirning kinetik va material uzunligi
95. Polimerlanish jarayoni ekzotermik jarayon
96. «Gel efekt»
97. Radikal sopolimerlanish reaksiyasida sopolimer tarkibiga ta'sir ko'rsatadigan omillar
98. Sopolimerlanish konstantalarini aniqlash usullari
99. "Polielektrolit bo'kish" nima
100. Polielektrolitlarning suvli eritmalarini qovushqoqligi qanday aniqlanadi

Talabgorlarning yozma ishlarni baholash mezonlari

02.00.06 – Yuqori molekulyar birkmalar kimyosi ixtisosligi bo'yicha tayanch doktoranturaga kirish sinovi makur dastur asosida tuzilgan variant savollariga yozma ish shaklida o'tkaziladi.

Talabgorlar uchun taqdim etiladigan yozma ish variantlari 4 ta savoddan iborat bo'lib, har bir savolga berilgan javoblar "0" baddan "25" balgacha baholanadi. Yozma ish sinovida talabgorlar uchun har bir savolga berilgan ballar yig'indisi asosida, jami 100,0 ball to'plash imkoniyati beriladi.

Yozishma ish variantidagi har bir savolga taqdim etilgan javoblar quyidagi mezonlar asosida baholanadi:

1. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilgan, javoblarda manbagan yaxlitlikka erishilgan, umumiy xulosalar chiqarilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **22-25 ball**.
2. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **18-21 ball**.
3. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'liq holda aniq yoritilgan, mazmun-mohiyati to'liq ochib berilmagan, aytim nosaniqliklarga yo'l qo'yilgan hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilmagan bo'lsa – **14-17 ball**.
4. Savolning mazmuni hozirgi zamon fan-texnika taraqqiyoti, fandagi yangiliklar va ilmiy manbalar bilan bog'lanmagan, mazmun-mohiyati ochib berilmagan, ilmiy nosaniqliklarga hamda imlo va stilistik xatolarga yo'l qo'yilgan bo'lsa – **7-13 ball**.
5. Savolning mazmun-mohiyati ochib berilmagan, fikrlar nosaniq, keltirilgan ma'lumotlarda hatoliklar mavjud bo'lsa, hamda imlo va stilistik xatoliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa – **0-6 ball**.

Tavsiya etilgan asosiy adabiyotlar to'yxati:

1. Christopher S. Brazil, Stephen L. Rosen. Fundamental principles of polymeric materials // Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Published simultaneously in Canada, 2012. -427 r.
2. Seymour Satter, Jr. -Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 2003. - 902 p.
3. Babayev T.M. Yuqori molekulyar biokimlar. -T.: "Fan va texnologiya", 2015, 528 b
4. Семчинов Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Академа, 2005. 367 с.
5. Musayev U.N., Babayev T.M., Kurbatov SH.A., Xakimjonov B.SH., Muxamediev M.G. Polimerlar kimyosidan praktikum. Toshk.: Universitet, 2001.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Аскаров М.А. ва бошқ. Поллимерлар физикаси ва химияси. Тошкент 1993. 385 б
2. Практикум по высокомолекулярным соединениям. Под ред. В.А. Кабанова. М.: Химия, 1985.
3. Т.М.Бабоев, М.Г.Мухамедиев. Растворы и электрические свойства полимеров. Ташк'У. Ташкент 1992.