

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

KIMYO VA EKOLOGIYA KAFEDRASI

5140300 “KIMYO VA EKOLOGIYA” TA'LIM YO'NALISHI TALABALARI
UCHUN **POLIMERLAR KIMYOSI FANIDAN LABORATORIYA ISHLARINI**
BAJARISH UCHUN

AMALIY MASHG'ULOTLAR

NAVOIY-2010y

Ushbu uslubiy qo'llanma "Umumiy kimyo" kursining "Polimerlar kimyosi" bo'limi bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarishga mo'ljallangan bo'lib, pedagogika institutlarining "Kimyo va ekologiya" ta'lim yo'nalishi talabalari uchun tavsiya etiladi.

Unda har bir laboratoriya ishi uchun qisqacha nazariy muqaddima, ishini bajarish tartibi va nazorat savollari berilgan.

Uslubiy qo'llanma talabalarning "Polimerlar kimyosi" kursi bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni chuqur egallashda hamda mustaqil ishlashlari uchun yordam beradi.

Mualliflar:

O'qituvchilar:

**Sultonov Sh.A.
Hamroyev K. Sh.**

Taqrizchilar:

NDPI huzuridagi 1-sonli akademik litseyining
kimyo fani o'qituvchisi, dotsent.

Yangiboyev S.

Navoiy Davlat Konchilik instituti
kimyo fanlari nomzodi, dotsenti.

Umirov F. I.

Kimyo va ekologiya kafedrası dotsenti.

Xolmurodov N.A.

Uslubiy qo'llanma Kimyo ekologiya kafedrası (2010 yil 7-sonli yig'ilish bayonnomasi) va Navoiy davlat pedagogika instituti ilmiy- uslubiy kengashining (2010 yil 17-sonli bayonnoma) yig'ilishida muhokama etilib tasdiqlangan va chop etishga ruxsat berilgan.

KIRISH

Ushbu uslubiy qo'llanma pedagogika institutlarining kimyo va ekologiya talabalari uchun mo'ljallangan.

Uslubiy qo'llanma yangi o'quv dasturi asosida tuzilgan bo'lib, asosan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishni o'z ichiga oladi. Ushbu uslubiy qo'llanma yangi o'quv dasturi asosida tuzilgan bo'lib, asosan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishni o'z ichiga oladi. Uslubiy qo'llanma o'zbek tilida yozilgan bo'lib, unda har bir mavzu bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlari uchun kerakli reaktivlar idish va asboblari, ishning bajarilish tartibi, bajariladigan topshiriqlar aniq tushunarli bayon qilingan.

Yuqori molekulyar birikmalar strukturalari aniqlash, ularning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganish talabalardan o'z mutaxassisliklariga qiziqish uyg'otadi.

Yuqori molekulyar birikmalarni laboratoriya sharoitida olish, ular asosida polimeranalogik o'zgarishlar olib borish, shuningdek, polimerlarning fizik va kimyoviy xossalari o'rganish katta nazariy va amaliy ahamiyatga egadir.

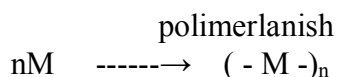
1-Tajriba ishi

Mavzu: Polimerlanish reaksiyalari

Molekulasida bir yoki bir necha xil aktiv funksional gruppalari bo'lgan quyi molekulyar moddalar – monomer molekularining o'zaro birikib, yuqori molekulyar birikma hosil qilish jarayoniga **polimerlanish** deyiladi.

Polimerlanish jarayonida qatnashayotgan quyi molekulyar moddalarning soniga qarab-gomopolimerlanish (faqat bitta modda qatnashsa) va sopolimerlanish (ikki yoki undan ortiq modda qatnashsa) jarayoni sodir bo'ladi.

Polimerlanish jarayonida yuqori molekulyar birikmalardan qo'shimcha mahsulot hosil bo'lmaydi, chunki jarayon nihoyasida hosil bo'lgan polimer tarkibi dastlabki moddaning tarkibiga mos kelishi kerak. Shu sababli polimerlanish jarayonini umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin.



Polimerlanish jarayoniga kirisha oladigan quyi molekulyar moddalar- monomerlar bo'lib, ular o'zaro birikishidan polimerlar hosil bo'ladi.

1. Vinilatsetatni massada (A) va erituvchida (B) polimerlash.
1. Vinilatsetatni massada polimerlash.

Reaktivlar: vinilatsetat – 10 ml, dinitrilazoizomoy kislota ko'rsatilgan miqdorda, atsetat yoki etanol-100 ml.

Idish va asboblari: 4 ta probirka, 4 ta 500 mli konussimon kolba, 4 ta 500 ml li stakan, voronka, 4 ta Petri kosachasi, polietilen plyonka

Ishning maqsadi: Polivinilatsetatni sintez qilish, hamda polimerlanish tezligiga har xil faktorlarning ta'sirini o'rganish initsiator miqdori, temperatura va polimerlanish vaqti.

Ishning bajarilishi: jadvalda ko'rsatilgan biror variant yordamida polimer sintez qilinadi.

Jadval 1.

Qator	Initsiator Miqdori	harorat °C	Vaqt, soat
1	0,3	80	2
	0,6	80	2
	0,9	80	2
2	0,5	80	1
	0,5	80	2
	0,5	80	3

Vinilatsetatdan 2 kg va DAK initsiatoridan ko'rsatilgan miqdorida ampulaga solib, og'irini paxta bilan berikitib, termostatga qo'yiladi. Qizdirish 80°C haroratda va belgilangan vaqtda olib boriladi. Polimerlash tamom bo'lgandan so'ng probirka sovutilib hosil bo'lgan polimer organik erituvchida eritib, qaynoq distillangan suv yordamida cho'ktiriladi. Polimerni filtrlab, distillangan suv bilan yuvib, Petri kosachasiga solib, avval havoda, so'ngra 40°C haroratda quritish shkafida doimiy og'irlikka kelguncha quritiladi.

Topshiriq. Polimerlarning grammda va foizda ifodalang. Polimerlanish tezligini hisoblang. Hisoblash birinchi ko'rsatmada keltirilgan.

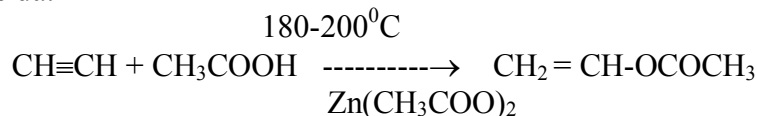
Olingan natijalar asosida jadval tuzib, polimerlanish tezligining o'rganilayotgan ommillarga bog'liqligini grafik tarzida ifodalang.

2-Tajriba ishi

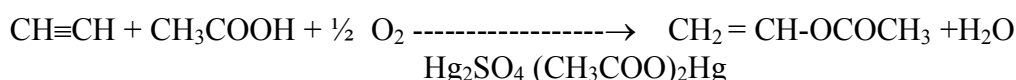
Mavzu:Vinilatsetatni erituvchida poimerlash

Vinilasetat amalda quyidagi usullardan biri bo'yicha olinadi.

1. sirka kislota bug'I bilan asetilenni 180-220°C da aktivlangan ko'mir ishtirokida o'zaro ta'siri natijasida:



yoki suyuq fazada asetilen bilan sirka kislotasini 50- 80°C da o'zaro ta'siridan:



Katalizatorlar sifatida simob,rux va kadmiy sulfatlar: simob, rux, asetatlar ham ishlatilishi mumkin.

Toza vinilasetat oddiy sharoitda rangsiz, xushbo'y suyuqlik, 73°C da qaynaydi va -100,2°C da muzlaydi. Vinilasetat kislorodsiz muhitda barqaror, u hatto 150°C gacha qizdirilganda ham polimerlanmaydi. Vinilasetat narkotik va toksik modda bo'lib, yuqori nafas yo'llari hamda ko'z kosachasini yallig'lantiradi. Uning havodagi ruxsat etilgan miqdori 0,01 mg/l ga teng.

Amalda vinilasetat massada, eritmada, emulsiya va suspenziyalarda polimerlanadi.

Vinilasetatni eritmada polimerlashda erituvchi sifatida turli organik suyuqliklar (spirtlar, xlordan uglevodorodlar, ketonlar, efirlar va hokozalar) yoki suv (suspenziyalar), inisiator sifatida esa anorganik va organik peroksidlar, perkislotalar ishlatiladi. Vinilasetat eritmada bosim ostida polimerlansa, yuqori molekulyar massasi katta polimer hosil bo'ladi.

Reaktivlar: 15 ml vinilatsetat, initsiator va erituvchi; Petroley efiri yoki distillangan suv.

Idish va asboblari: 4 ta probirka, 5 ml hajmli pipetka, 50 ml li konussimon kolba, 4 ta 250 ml li stakan, 4 ta Petri kosachasi, 100°C li termometr, polietilen pardasi.

Ishning maqsadi: Polivinilatsetatni sintez qilish va polimerlanish tezligini erituvchi miqdori va tabiatiga bog'liqligini aniqlash.

Ishning bajarilishi: Quyidagi jadvalda ko'rsatilgan qatorlardan biri bo'yicha polivinilatsetat sintez qilinadi.

Jadval 2

Qator	Vinilatsetat miqdori			Initsiator miqdori		Vaqt soat	Harorat °C	Erituvchi	Erituvchi miqdori	
	ml	g	mol	% da	G				ml	g
I	2			I		3	80	Benzol	2	
	2			I		3	80	Toluol	2	
	2			I		3	80	Uglerod xlorid	2	
	2			I		3	80	Dixlor etan	2	
	2			I		3	80	Etilatsetat	2	
II	2			I		3	80	Toluol	1	
	2			I		3	80		2	
	2			I		3	80		3	
III	2			I		3	80	Dixlor etan	1	
	2			I		3	80		2	
	2			I		3	80		3	

Har bir probirkaga 2 ml monomer qo'yib hisoblangan miqdorda initsiator, ko'rsatilgan hajmda erituvchi solib, probirkani og'zini paxta bilan berkitib, termostatga qo'yiladi. Polimerlanish tugagandan so'ng probirka sovutilib, oz-ozdan erituvchi quyib hosil bo'lgan polimer eritiladi, so'ngra polimer cho'ktiriladi. Aromatik va xlor-uglevodorodlardan petroley efir yordamida polimer cho'ktiriladi. Polimerni filtrlab, erituvchi bilan yuvib, Petri kosachasiga solib avval havoda, so'ngra quritish shkafida 40°C da doimiy og'irlikka kelguncha quritiladi.

Topshiriq: 1. 2 -jadvalga olingan natijalar qo'yiladi.

2. Polimerlanish tezligining erituvchi miqdoriga bog'liq grafigini chizing.

3-Tajriba ishi

Mavzu: Stirolni massada (A) va erituvchida (B) polimerlash

Stirolni massada polimerlash. Stirol erituvchisiz, ya'ni massada yuqori temperaturada polimerlanadi. Bu usulda yuqori molekulyar polimer hosil bo'lishi uchun ko'p vaqt kerak (masalan, massada polistirol olish uchun stirol 60°C da 6 kun, 80°C da 4 kun, 150°C da 2 kun qizdiriladi). Bundan tashqari, stirol massada polimerlanganda ajralib chiqadigan issiqlik bir tekisda tarqalmaganligi tufayli, massaning turli joylarida molekulyar massasi har xil bo'lgan polimer hosil bo'ladi. Blokning ichida past molekulyar, chetlarida esa yuqori molekulyar polistirol hosil bo'ladi. Chunki massaning o'rtasida ajralayotgan issiqlik tezda tarqalib keta olmay, makromolekulalarni destruksiyalaydi.

Reaktivlar: 12 ml stirol, initsiator DAK, 100 ml toluol yoki dixloreten, 200 ml etil spirti yoki petroley efiri.

Idish va asboblari: 4 ta probirka, 50 ml li 4 ta konussimon kolba 100°C li termometr, 4 ta 50 ml li stakan, voronka, 4 ta qog'oz filtr, 4 ta byuks, termostat

Ishning maqsadi: Polistirolni sintez qilish va polimerlanish tezligiga initsiator miqdori, harorat va vaqtning ta'sirini aniqlash

Ishning bajarilishi: Har uch probirkaga 2 ml dan stirol va ko'rsatilgan miqdorda initsiator solinadi. (Monomer massasiga nisbatan foiz hisobida). Probirka og'zini toza paxta bilan berkitib, termostatga qo'yib 80°C da ma'lum vaqt davomida qizdiriladi.

So'ngra probirka sovutilib, hosil bo'lgan polimerni benzol, toluol yoki boshqa erituvchida konussimon kolbaga solib eritiladi. Eritmadagi polimerni izopropil spirti, etil spirti yoki petroley efiri yordamida cho'ktiriladi.

Polimer filtrlanadi. Cho'ktiruvchi bilan yuviladi. Doimiy og'irlikka kelguncha avval havoda, so'ngra quritish shkafida 60-70°C quritiladi va byukslarga solib qo'yiladi.

Polistirolning massada olinishi:

Jadval 3.

Qator	Initsiator miqdori	Harorat °C	Vaqt, min
1	0,3	80	60
	0,6	80	60
	0,9	80	60
2	0,5	80	30
	0,5	80	60
	0,5	80	90

Topshiriq 1. Har bir probirkadagi hosil bo'lgan polimer chiqimini grammda va foizda ifodalang. Polimerlanish tezligini hisoblang.

Polimerlanish tezligi quyidagi formula yordamida ifodalanadi.

$$V_n = m \cdot d \cdot 1000 / M \cdot t \quad (\text{mol/l, sek})$$

Hisoblash uchun namuna:

M-stirolning molekulyar massasi –	104,14
d-zichligi (g/sm ³ da)	- 0,9030
t-polimerlanish vaqti (sek)	-14400
g-stirol miqdori (grammda)	-2
m- polimer chiqimi (g yoki %da)	- 1,5 g 80%

Polimerlanish tezligi:

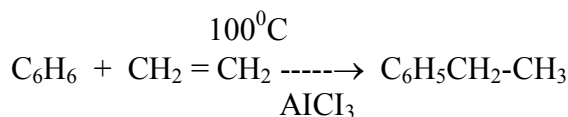
$$V_n = 80 \cdot 0,903 \cdot 1000 / 104,14 \cdot 4 \cdot 3600 \cdot 100 = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l} \cdot \text{s}$$

4-Tajriba ishi

Mavzu: Stirolning erituvchida polimerlanishi

Stirol eritmada polimerlanganda reaksiya uzoq vaqt davom etadi va hosil bo'lgan polimerning molekulyar massasi uncha katta bo'lmaydi. Suspenziya yoki emulsiyadagi polimerlanish past temperaturada va tez sodir bo'ladi. Molekulyar massasi ham katta qiymatga ega bo'ladi. Bunda polimerlanish suvda olib boriladi, emulgator sifatida turli sovunlar, lauril kislota tuzlari ishlatiladi. Inisiator sifatida esa, vodorod peroksid, benzoil peroksid va persulfatlardan foydalaniladi. Polimerlanish tamom bo'lgach, suspenziyani koagulyasiyaga uchratib, polistirol ajratib olinadi.

Stirol sanoatda, asosan etilbenzolni degidrogenlash yo'li bilan olinadi. Etilbenzol esa benzol va etilendan alyuminiy xlorid katalizatorligida sintez qilinadi:



Hosil bo'lgan etilbenzol bosim ostida 600-800°C da qizdirilganda degidrogenlanish reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu reaksiyada katalizator sifatida alyuminiy, xrom, rux va molibden oksidlari ishlatiladi:



Bunda etilbenzolning 40% I stirolga aylanadi. U aralashmadan fraksion haydalib, ajratib olinadi. Polimerlanib qolmasligi uchun unga ingibitorlar (gidroksinon yoki n- uchlamchi butilpirokatexin) qo'shiladi. Polimerlashni boshlashdan avval, odatda, stirol ingibitordan tozalanadi. Buning ucnun u avval 5% li ishqor eritmasida, so'ng suvda yuviladi, quritilib haydaladi.

Toza stirol oddiy sharoitda rangsiz suyuqlik, - suyuqlik- 3,6°C da qotadi. Stirol erkin radikalli inisiatorlar ta'sirida ham, katalizatorlar ta'sirida ham polimerlanadi. Har ikki usulda ham olingan polistirolning molekulyar massasi polimerlanish haroratiga bog'liq.

Reaktivlar: Stirol ingibitorlardan tozalangan va haydalgan 13-15 ml benzoilperoksid: erituvchilar; etil spirti yoki petrolei efiri.

Idish va asboblari: Ampula-4 dona, mikrobyuretki yoki shkalalangan pipetka 5 ml, 50 ml hajmli konussimon kolba: termometr 100°C 250 ml hajmli stakan 4 dona; byuks 4 dona termostat

Ishning maqsadi: Polistirolni sintez qilish, polimerlanish tezligiga erituvchi tabiati va miqdorining ta'sirini o'rganish.

Ishning bajarilishi: Jadval 4 da ko'rsatilgan biror qator bo'yicha stirolni polimerlash.

Har bir probirkaga, byuretki yoki pipetka yordamida 2 ml stirol va ko'rsatilgan miqdorda initsiator DAK solinadi. So'ngra probirkalarga ko'rsatilgan miqdorda erituvchi solinadi. Probirka og'zini toza paxta bilan berkitib uni 80°C da termostatga quyiladi. (1 soat davomida)

Termostatdan probirkani olib sovutiladi, so'ngra cho'ktiruvchi yordamida cho'ktirilib filtirlanadi, doimiy og'irlikka kelguncha quritiladi va o'lchanadi.

Stirolni erituvchida polimerlab polistirol olinishi.

Jadval 4

Qator	Stirol miqdori			Initsiator miqdori		Vaqt soat	Harorat °C	Erituvchi	Erituvchi miqdori	
	ml	G	mol	%	g				ml	G
I	2			2		3	80	Benzol	2	
	2			2		3	80	C ₂ H ₄ Cl ₂	2	
	2			2		3	80	CCl ₄	2	
	2			2		3	80	Toluol	2	
II	2			2		3	80	Toluol	1	
	2			2		3	80		2	
	2			2		3	80		3	
	2			2		3	80	C ₂ H ₄ Cl ₂	1	
	2			2		3	80		2	
	2			2		3	80		3	

Topshiriq: 1. Polimer chiqimini grammda va foizda toping.

2. Polimerlanish reaksiyasining mexanizmini yozing.

1.3 Yangi monomerlarning polimerlanishi (A) va sopolimerlanish (B) «Umumiy va anorganik kimyo» tahsilgohi polimerlar laboratoriyasida ilmiy izlanishlar asosida quyidagi yangi monomerlar sintez qilinadi.

1. Benzotiazolionmetilmetakrilat (BTTMA)
2. Benzotiazolionmetilakrilat (BTTMA)
3. Benzotiazolonmetitlakrilat.
4. Benzotiazolonmetilakrilat
5. Benzoksazolionmetilmetakrilat
6. Benzoksazolonilmetilmetakrilat
7. Benzoksazolonilmetilmetakrilat
8. Benzoksazolonmetilakrilat
9. 6-xlor – benzoksazolonilmetilmetakrilat
10. 6-xlor – benzoksazolonilmetilakrilat
11. 6-brom benzoksazolonilmetilmetakrilat
12. 6-brom benzoksazolonilmetilakrilat
13. Benzotriazolilmetilmetakrilat
14. Benzotriazolilmetilakrilat
15. Ftalimidilmetilmetakrilat

16. Ftalimidilmetilakrilat

Ushbu monomerlardan o'qituvchi ko'rsatgan miqdorda olib polimerlanish va sopolimerlanish reaksiyalari olib boriladi.

5-Tajriba ishi

Mavzu: 6-brom -benzoksazonilmetilmetakrilatning radikal polimerlanishi

Kerakli idish va asboblari: 6 ta probirka, termostat, 8ta 150 mli stakan, dilatometr.

Reaktivlar: 6 brom- BTOMMA, initsiator DAK, erituvchi dioksan, izopropil spirti, benzol dimetilformamid DMFA

Ishning maqsadi: Yangi monomer asosida gomopolimer sintez qilish. Hamda polimerlanish tezligiga har xil faktorlar ta'sirini (monomer, initsiator miqdori, harorat) o'rganish.

Ishning bajarilishi: O'qituvchi ko'rsatmasiga asosan jadvalda ko'rsatilgan biror variant yordamida polimer sintez qilinadi.

jadval 5.

Qator	Cm mol/metr	C%	Harorat °C
1	0,3	0,01	60
	0,5	0,01	60
	0,7	0,01	60
2	0,5	0,05	60
	0,5	0,10	60
	0,5	0,50	60
3	0,5	0,1	60
	0,5	0,1	70
	0,5	0,1	80

6-brom –BTOMMA 0,5 g olib, unga 0,1% initsiator DAK dan solib, 5 ml diaksanda eritib probirkaga solinadi. Probirka og'zi berkitib ko'rsatilgan haroratda termostatga ma'lum bir vaqt davomida qo'yiladi. So'ngra probirka sovilib, hosil bo'lgan polimerni dioksanda eritib, cho'ktiruvchi izopropil spirti yordamida cho'ktiriladi. Polimerni filtrlab doimiy og'irlikka kelguncha quritish shkaftida 60°C haroratda quritiladi.

Topshiriq: 1. Polimerlanish tezligining monomer va initsiator konsentratsiyasiga bog'liqligini chizib, reaksiyaning monomer va initsiator bo'yicha tarkibini toping.

2. Polimerlanish jarayonining aktivlanish energiyasini toping.

6-Tajriba ishi

Mavzu: Fazalararo chegarada adipin kislotasini dixlorangidridi bilan
geksametilendiaminning polikondensatlanishi

Reaktivlar: Geksametilendiamin, adipin kislotasining dixlorangidridi, KOH, benzol, distillangan suv

Kerakli asboblari: 100 sm/m³ sig'imli stakan, (2 dona) shisha tayoqcha, soar oynasi

Ishning maqsadi: Aralashmaydigan erituvchilarning chegara sirtida polikondensatlanish reaksiyasini o'rganish.

Ishning bajarilishi: 100 sm/m³ sig'imli stakanda 1,16 g geksametilendiamin, 50 sm/m³ suvda eritilgan 2,24 g KOH aralashtiriladi. Ikkinchi stakanda 50 sm/m³ benzolda 1,83 g adipin kislotasining dixloran gidridi eritiladi.

Reaksiya uy haroratida 15 minut davomida olib boriladi. Buning uchun ikkinchi stakandagi eritmani shihsa tayoqcha orqali asta- sekin birinchi stakandagi eritmaga quyiladi. Chegara sirtida hosil bo'layotgan polimerni shihsa tayoqcha orqali ajratib, olinadi. Polimerni suv bilan neytral muhitgacha (lakmus qog'ozi bilan tekshiriladi), yuviladi. Tortilgan soat oynasida 50-60⁰C da havoda polimer quritilib, reaksiya unumi hisoblanadi.

Hosil bo'lgan polimerda qoldiq amin guruhlarining soni (A.C.) topiladi. (A.C.) 1 g polimerdagi amin guruhlarini neytrallash uchun sarf bo'lgan HCl ning mg da ifodalangan miqdorini ko'rsatadi. (A.C) nuqtani topish uchun poliamid maydalanib, krezolda (suv hammomida qizdirish orqali) eritiladi. Iliq eritmaga oz-ozdan spirt qo'shiladi. Kolbadagi eritma sovutilib cho'kmasi filtrlanadi. Ajratib olingan polimer spirt bilan yuviladi va 30-40⁰C da havoda quritiladi. Tayyorlangan polimer og'zi berk idishga solib quyiladi. (A.C) nuqtani topish uchun polimerdan 0,2- 0,5 g atrofida aniq qilib namuna tortib olinadi va ustiga 0,01 ni ishqor eritmasidan 10-20 ml quyiladi. 2 soatdan so'ng kolbadagi cho'kma filtrlanib, filtrat probirkaga yig'iladi. Filtrdagi polimer 3-4 marta oz miqdordagi suv bilan yuviladi.

Filtrat va yuvilgan suvlar hammasi kolbaga yig'ilib, 2 tomchi metiloranj ishtirokida 0,01 ni va HCl eritmasi bilan titrlanadi. Analizga 2 xil namuna olinadi va kontrol eritma ham titrlanadi. Hisoblash quyidagi ifoda yordamida bajariladi.

$$AC = (V_1 - V_2) \cdot F \cdot 0,00036 \cdot 1000/g$$

V₁- kontrol tajribada sarf bo'lgan 0,01 ni HCl eritmaning hajmi, ml

V₂- namunali eritmalarni titrlash uchun sarf HCl ni hajmi, ml

F- tuzatma koeffisienti, 0,00036 –0,01 ni HCl eritmasini titri, g, polimer namunasini og'irligi, g

Topshiriq: 1. Reaksiya sxemasini yozing

2. Har xil erituvchilarda eruvchanligini aniqlang

7- tajriba ishi

Mavzu: Poliefirlarning polikondensatlanish tezligini o'rganish

Reaktivlar: limon kislotasi 1 mol, glitserin 1 mol , 0,1 qon eritmasi, fenoltaleinnning spirtli eritmasi.

Idish va asboblari: sintez qilish asbobi, konussimon kolba, chinni kosacha, byuretk , pipetka, tarozi, filtr qog'ozi.

Ishning maqsadi: Chiziqsimon poliefirni sintez qilish va reaksiyaning tugallanish darajasini, hamda o'rtacha raqamini molekulyar massasini, reaksiyaning tezlik doimiysini aniqlash

Ishning bajarilishi: Uch og'izli kolbaga ekvivalent miqdorda limon kislotasi va glitserindan solib, sekin-asta 185-196⁰C gacha 35-40 minut davomida qizdiriladi. Shu haroratda polikondensatlanish 2 soat davom ettiriladi.

Polikondensatlanish jarayoni tezligini aniqlash uchun har 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 soatlarda oldindan o'lgangan stakanga namuna 0,3-0,4 g olib kislota soni aniqlanadi.

Reaksion aralashmaning kislota soni 30-40 ga yetganda polikondensatlanish to'xtatiladi. Hosil bo'lgan issiq mahsulot kolbadan chinni kosachaga quyiladi va analiz qilinadi.

Topshiriq: 1. Limon kislotasi va glitserinning poikondensatlanish reaksiya tenglamasini yozing.
2. Reaksiyaning tugallanish darajasini aniqlang. U quyidagi formuladan topiladi.

$$R = N_0 - N / N_0$$

N_0 - boshlang'ich funksional gruppalar soni.

N - ma'lum vaqt o'tgandan keyingi funksional gruppalar soni
2-ekv.

3. Polimerlanish darajasini toping

$$X = 1 / (1 - n)$$

n - reaksiyaning tugallanish darajasi

O'rtacha raqamiy molekulyar massa quyidagi formula yordamida topiladi:

$$M_r = m_0 / (1 - r)$$

m_0 - elementlar zveno massasi

4. Reaksiyaning tezlik doimiysini hisoblang.

$$2kt = 1/C_t^2 - 1/C_0^2 \quad K = [1/\frac{2}{1} - \frac{2}{0}] \cdot 1/2t$$

C_0 va C_t - gruppalarining boshlang'ich va ma'lum vaqt o'tgandan keyingi konsentratsiyasi

C_0 va C_t karboksil gruppalar sonini aniqlash bilan topiladi. Karboksil gruppalar soni quyidagi formula yordamida topiladi:

$$X_{COOH} = (V_1 - V_0) \cdot K \cdot 0,0045 \cdot 100/g$$

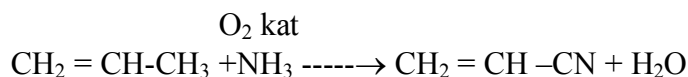
V_0 va V_1 - boshlang'ich namuna va ma'lum vaqtdan keyingi polimer namunasini titrlash uchun ketgan KOH eritmasining hajmi, K - 0,1 nli KOH eritmasining koeffitsienti, 0,0045 - bu 1 ml 0,1n ishqor eritmasiga to'g'ri keladigan karboksil gruppalar soni.
g-namuna og'irligi

8-Tajriba ishi

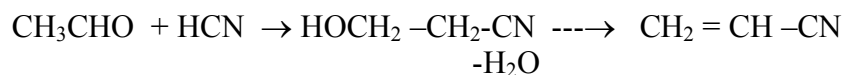
POLIMERANALOGIK O'ZGARISHLAR

Mavzu: Poliakrilonitrilning sovunlanish reaksiyasini o'rganish

Akrilonitril propilen va ammiakdan katalizator va kislorod ishtirikida olinadi.



Asetaldegid va sianid kislotadan, ma'lum reaksiya asosida



Akrilonitril - o'tkir hidli, rangsiz suyuqlik, 83°C da muzlaydi va 77,3 C da qaynaydi. Amalda akrilonitril eritmada, emulsiyada va ba'zan massada polimerlanadi.

Akrilonitrilning benzolda, toluol kabi organik erituvchilardagi eritmasiga benzoil peroksid qo'shib, 90-100 C atrofida qizdirilsa, u juda tez polimerlanadi.

Akrilonitrilning suvdagi emulsiyasi ham benzoid peroksid ishtirokida 50⁰ atrofida qizdirilganda poliakrilonitril hosil qilinadi.

Akrilonitril peroksidlar ishtirokida 70-100⁰C atrofida massada juda tez polimerlanadi. Reaksiyaga olingan inisiator miqdori 1% dan ortiq bo'lsa, polimerlanish portlash bilan borishi mumkin.

Poliakrilonitril oq qattiq polimer. Uning molekulyar massasi 80 000 dan 250 000 orasida. Zichligi 1,14-1,14 g/sm³. Bu polimer faqat dimetilformamit kabi erituvchilarda va rux xlorid, litiy bromid, natriy rodanid kabi tuzlarning konsentrlangan eritmalarida eriydi. Poliakrilonitril oddiy sharoitda amorf va shishasimon, qizdirilganda ham yuqori elastik holatga o'tmaydi. Chunki, poliakrilonitrilning yumshash harorati parchalanish haroratidan ancha yuqori.

Poliakrilonitrildan sanoatda, asosan, sun'iy tolalar olinadi. Bunday tolalar akrilan, redon, vonnel, kreslan, kashmilan, akril, kurtel, kabi nomlar bilan ham mashhur.

Reaktivlar: Poliakrilonitril-1g, 10% li o'yuvchi natriy ,100 ml 0,5 n HCl eritmasi, 50 ml fenolftalin spirtli eritmasi.

Asboblari: 250 mlli kolba, sovutgich, gaz chiqarish nayi, 250 ml konussimon kolba, tomizgich kolba, tomizgich voronka, byuretk, 4ta stakan, 250 ml.

Ishning bajarilishi: Poliakrilonitrilni maydalab 250 mlli dumaloq kolbaga solamiz. Kolbaga teskari sovutgich o'rnatib, uning tepasidan gaz chiqarish nayi ulanadi. Gaz chiqarish nayining ikki-uchini 0,5 n 50 ml avvaldan titrlangan HCl eritmasi solingan konussimon kolbaga tushiriladi. Kolbaga 10 ml 10% li o'yuvchi natriy eritmasidan solib, undagi eritmani ikki soat davomida qaynatamiz. Ajralib chiqayotgan NH₃ 2- kolbadagi HCl eritmasiga yuttiriladi. Tajriba tugagandan so'ng, HCl eritmasi titri aniqlanadi. Nitril gruppasi miqdori (% da) quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$N_{CN} = (T_0 - T_1) \cdot 0,0715 \cdot 100/g$$

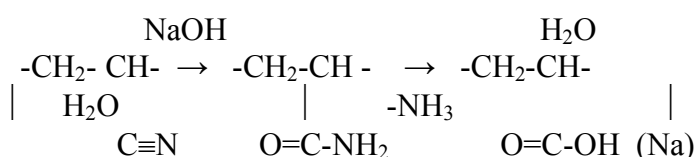
T₀- HCl eritmasining boshlang'ich titri:

T₁- HCl eritmasi oxirgi titri:

0, 0715 nitril gruppasiga hisoblangan koeffitsent:

g- namuna og'irligi, g.

Reaksiya tenglamasi:



9-Tajriba ishi

Mavzu: Gofman reaksiyasi yordamida poliakrilonitrildan poliamfiolit polimerlar olish

Polimer va reaktivlar: 100 ml 5% li NaOH, 1,5 g poliakrilonitril, bromli suv, 10 ml li HCl eritmasi, NaCl tuzi, indikator qog'ozi.

Idish va asboblari: 250 mlli tubi dumaloq kolba, Sharli sovutgich, 100⁰C li termometr, 250 ml li silindr, tomchilatgich voronka, suv hammomi, 250 ml li stakan, arastiruvchi shisha tayoqcha, isituvchi elektr asbobi.

Ishning maqsadi: Poliakrilonitrildan akril kislota va polivinilamin sopolimerini olish.

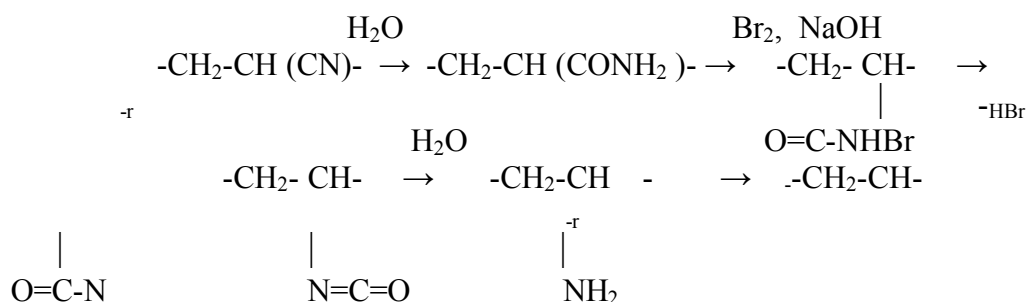
Ishning bajarilishi: Poliakrilonitrildan 1,5 g olib 100 ml 5% li o'yuvchi natriy eritmasidan solib asta-sekin suspenziya hosil bo'lguncha aralashtiramiz, so'ngra qaynaguncha qizdiramiz. Reaksiyon aralashma harorati qaynagach temperaturasi yaqinlashganda polimer sariq rangga bo'yaladi. NH₃ ajralib chiqishi bilan ikki soat davomida aralashma rangi sariqdan qizil rangga o'tib

boradi. Polimer bo'kishi natijasida eritma qovushqoqligi ortib boradi. Hosil bo'lgan qovushqoq eritma sovutiladi va eritma rangi sariq bo'lguncha bromli suv qo'shib chayqatiladi, reaksiya aralashma harorati 10°C dan oshmasligi kerak. Bromli suv qo'shib bo'lgandan so'ng aralashma sovuq holda 1 soat aralashtiriladi, so'ngra suyultirilgan CHI eritmasi bilan izoelektrik nuqttagacha neytrallanadi, sut rangli poliamfolit polimer hosil bo'ladi. Poliamfolit polimerni NaCl eritmasi yordamida cho'ktiriladi va xlor ionlardan dializ yordamida tozalanadi.

Topshiriq: 1. Polimerni filtrlab, doimiy og'irlikka kelguncha quriting. Olingan mahsulot chiqimini grammda va foizda aniqlang.

Reaksiya tenglamasi:

:



10-tajriba ishi

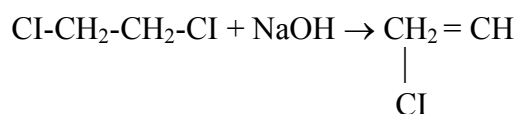
Destruksiyalanish, dipolimerlanish reaksiyalar

Mavzu: Polivinilxloridning degidroxlorlanishi

Polivinilxlorid vinilxloridni organik erituvchilarda yoki suspenziyada, yoki emulsiyada, massada radikal inisitorlar ishtirokida polimerlanib olinadi.

Vinilxlorid esa amalda quyidagi usullar bilan olinadi:

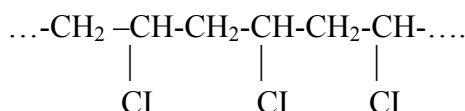
1. amaliy tajribada ishqoriy muhitda (NaOH spirtidagi suspenziyasi) 70°C da dixloretanni degidroxlorlab olinadi:



Texnik polivinilxloridning molekulyar massasi 16000-30000, zichligi 1350-1460 kg/m³, 150°C da parchalanadi, ketonlarda, efirlarda, xlorli uglevodorodlarda eriydi. O'rtacha molekulyar massasi quyidagi formuladan topiladi:

$$[\eta] = 2,4 \cdot 10^{-5} M^{-0,7}$$

(siklogeksanda 30°C). Polivinilxlorid molekulasidagi xlor atomlari 1,2 holda tartibli ketma-ket joylashgan.



Polivinilxlorid quyidagi usullar bilan olinadi:

1. Vinilxlorid radikal inisiatorlar (peroksidlar, azodinitril va h.) ishtirokida 30-70°C da avtoklavda polimerlanadi. Monomerning polimerga aylanish darajasi 65-70% ni tashkil qiladi.

2. Vinilxloridni organik erituvchilarda (dixloretan, benzol, xlorbenzol) radikal inisiatorlar ishtirokida 40-60°C va 0,5-0,8 Mn/m³ 2-5 soat vaqt oralig'ida polimerlanadi.

Reaktivlar: Polivinilxlorid 2g, 0,1 n li ammiak eritmasi – 50 ml, 0,1 n li HCl eritmasi – 50 ml, indikator silikon moyi.

Idish va asboblari: Degidroxlorlash asbobi, probirkasiga 2 g polivinilxlorid solib, uning og'zini gaz chiqarish nayi tiqini bilan berkitib, ikkinchi uchunchi 0,1 n 50 ml ammiak eritmasiga tushiriladi. Probirkani stakandagi silikon moyiga tushirib 10 minut davomida 170-175°C temperaturagacha qizdiriladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng probirkani qizdirib turib gaz chiqarish nayining uchunchi ammiak eritmasidan olinadi. So'ngra ammiak eritmasi 0,1 n HCl eritmasi bilan titrlanadi. Bungacha boshlang'ich ammiak eritmasi ham titrlangan bo'lishi zarur. Olingan natijalar asosida polivinilxloriddan ajralib chiqqan vodorod xlorid miqdori hisoblanadi:

$$D = (a-b) \cdot T \cdot K \cdot 100/g$$

D-1g polimerdan ajralib chiqqan vodorod xlorid miqdori, %

a,b- reaksiyadan oldingi va keyingi ammiak eritmasini titrlash uchun sarf bo'lgan HCl hajmi, ml

g-polimer og'irligi, g;

T- 1 ml 0,1 n li eritmadagi HCl miqdori

K- 0,1 n HCl eritmasining xatoligini to'g'rilovchi koeffitsienti.

Topshiriq: 1. Polivinilxloridning degidroxlorlash reaksiya tenglamasini va uning mexanizmini yozing.

2. Polivinilxloridning degidroxlorlangan zvenolar miqdorini toping.

11-tajriba ishi

Mavzu: Polivinilspirtning oksidlanish destruksiyasi

Reaktivlar: PBS ning 3% li suvli eritmasi, peryodat kislotasining (HJO₄, 2H₂O) 3,2% li eritmasi, distillangan suv.

Ishning maqsadi: viskozimetrik usul bilan polivinil srirti (PVS) ning oksidlanish destruksiyasi kinetikasini tekshirish.

Ishning bajarilishi: ostvald viskozimetri, (kapilliyarining diametri 0,4-0,6 mm), suv termostati, 5 ml li pipetka-2 dona, sekundomer, noksimon rezina.

1. Suv termostati haroratini 25°C ga to'g'rilanadi.
2. Eritma tayyorlash: 5 ml 3,2% li perodat kislotasi eritmasiga 5 ml distillangan suv qo'shib 25°C da 10-15 minut saqlangandan keyin Ostvald viskozimetri yordamida eritmaning oqib o'tish vaqti aniqlandi va τ_0 – deb belgilanadi. Eritmani aynan viskozimetrning o'zida tayyorlanadi.
3. Viskozimetr ehtiyotlik bilan yuviladi, buning uchun kapliyar orqali bir necha marta suv tortib quyib yuboriladi va suvni to'kib taslab, uning o'rniga 5-10 ml aseton quyib yuviladi. Keyin viskozimetрни noksimon rezina orqali puflab quritiladi.
4. 5 ml 3% li PVS eritmasiga 5 ml suv qo'shib, eritmaning oqish tezligini o'rtacha qiymati, ya'ni t_1 aniqlanadi.
5. 5 ml 3% li PVS eritmasiga 5 ml 3,2% li peryodat kislotasi qo'shib araladhtiriladi va eritmaning o'rtacha oqish vaqti 3-6 marta aniqlanadi. PVS eritmasi va peryodat kislotasini 1 min. davomida termostatda ushlanadi va aralashmaning oqish vaqti t_2 ni 4-5 marta o'lchab, o'rtachasi olinadi.
6. keyingi o'lchashlar har 5 minutda davom ettiriladi. Hammasi bo'lib, 6-7 marta o'lchash kerak bo'ladi.

Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

Tekshirilayotgan eritma konsenyratsiyasi, g\ 100 ml	Oqish vaqti τ_1	Solishtirma qovushqoqlik		Xarakteristik qovushqoqlik, (η) , dl\ g	Molekulyar massasi	Konstanta o'zgarmas	
		$\eta_c=t_1-1$ t_0	$\eta_c=t_2-1$ t_0			K_m	α

Xarakteristik qovushqoqlik Shuls-Blaske tenglamasi orqali hisoblanadi:

Bunda $K_c=0,27$ ga teng deb olinadi. Molekulyar massa Kun-Xauvink tenglamasidan topiladi;

$$1g [\eta] = 1g K_m + \alpha 1gM$$

bunda $K_m=3 \cdot 10^{-4}$, $\alpha=0,50$ ga teng

Topshiriq. a) PVS ning molekulyar massasining destruksiya davomida o'zgarish grafigini chizing. B) destruksiya mexanizmini yozing.

12-tajriba ishi

Mavzu.: Sellyulozanning gidrozlanishi

Sellyuloza turli muhitda (kislota yoki ishqor) suv bilan ta'sirlashibgidrolizga uchraydi. Bu jarayonda molekulyar bo'g'inlar o'rtasidagi glyukozid bog'lar uzilib, uzilgan qismlar bilan suv molekulasi birikib, tegishli saxarid va monosaxaridlar hosil qiladi.

Gidrolitik parchalanish natijasida hosil bo'lgan karbokation suv molekulasi bilan birikadi va yana proton H^+ ajralib chiqadi. Proton suv bilan birikib, yana gidroksoniy ionini hosil qiladi. Gidroliz jarayoni asta-sekin sodir bo'lib, β -D- glyukoza hosil qiladi.

Gidroliz natijasida sellyulozaning molekulyar massasi kamayib boradi, molekulyar zanjirda glyukozid gidroksillar sonining ortishi bilan uning kimyoviy xossasi ham o'zgarib boradi. Jarayonning dastlabki bosqichida hosil bo'lgan gidrosellyuloza asoslarda erish xossasiga ega bo'ladi.

Reaktivlar: Paxta va sulfitlangan sellyuloza viskoza gidrat- sellyuloza (selofan)-5 g, 100 ml 10% li H_2SO_4 , mis-ammiakli reaktiv $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, 1000 ml distillangan suv, 3% li o'yuvchi natriy eritmasi, 50 ml ammiak eritmasi.

Idish va asboblar: 250 ml hajmli stakan, steklovati (filtr), 100 ml hajmli shlifli kolba, Byuxner varonkasi, suv nasosi, quritish shkafi kappelyarli veskozomer, pipetka, rezina grusha, sekundomer, chayqatish apparati.

Ishning maqsadi: sellyulozani gidrolizlash va hosil bo'lgan mahsulotning qovushqoqligini aniqlash.

Ishning bajarilishi: Sellyuloza namunasidan ikkita 5 g dan o'lchab stakanga solinadi uning ustiga 100 ml 10% li sulfat kislota solib suv hammomida qaynaguncha 1 soat davomida qizdiriladi. Gidrolizlangan sellyulozani shisha material yordamida Byuxner voronkasida filtrlab, distillangan suv bilan neytral muhitga kelguncha yuviladi, so'ngra $60^0 C$ da termostatda quritiladi. Mahsulotning avvalo boshlang'ich qovushqoqligi so'ngra gidrolizlangandan keyin mis-ammiakli reaktivida eritilgan 1% eritma qovushqoqligi aniqlanadi. Mis-ammiakli reaktiv quyidagicha tayyorlanadi: 69,3 g mis kuporosi 1000 ml distillangan suvda eritiladi. So'ngra 3% li o'yuvchi natriy eritmasi tayyorlanadi va mis-kuporosi eritmasiga oz-ozdan mis gidroksidi to'liq cho'kkanicha qo'shiladi. Cho'kma Byuxner voronkasida filtrlanib, distillangan suv bilan yuviladi va xona temperaturasida quritiladi. Quritilgan kukun 50% ml ammiakda eritiladi ($NH_3 \rho = 0,91 \text{ g/sm}^3$) 1% li sellyuloza

eritmasi qovushqoqligi kapilyarli viskozametrda aniqlanadi. Erituvchi sifatida mis- ammiakli reaktiv ishlatiladi

Konussimon kolbaga hajmi 100 ml 0,02 g aniqligida o'lchangan selluloza namunasi va hisoblangan miqdorda mis- ammiakli reaktiv eritmasi solinadi. Eritish xona haroratida chayqatish apparatida kuchli chayqatish bilan olib boriladi. To'liq eriganligi kolbani yoruqlikga tutib kuzatish orqali nazorat qilinadi.

Tayyorlangan eritmadan pipetka yordamida 5 ml olib viskozametrda solinadi va termostatga o'rnatiladi. Eritma qovushqoqligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$[\eta] = ktp$$

k-viskozametr doimiysi;

t- eritmaning oqib o'tish vaqti;

ρ - o'rganilayotgan eritmaning zichligi;

Sellyulozaning mis-ammiakli eritmasi zichligi $\rho = 0,97 \text{ g/sm}^3$

Topshiriq: 1 Sellyulozaning gidrolizlanish jarayoni sxemasini yozing

2. Olingan natijalarga asoslanib, destruksiya jarayoniga xulosa yasang.

13-Tajriba ishi

Mavzu: Polimerlarning fizik xossalari.

Polimerlar eruvchanligining sifat jihatidan aniqlanishi. Fenolformaldegid smolalarining dastlabkimonomerlari sifatida fenol, rezorsin, n-tret-butilfenol va boshqa fenollarning alkillari almashgan hosilalari hamda 37% li formalinning suvdagi yoki 5-10 % metil spirtidagi eritmasi ishlatiladi.

Fenolning formaldegid bilan polikondensatlanishi murakkab jarayon bo'lib, unda bir qator parallel va ketma- ket bosqichli reaksiyalar birdaniga sodir bo'lishi mumkin. Bunday reaksiyalarning ko'p takrorlanadigan turi fenolga fenolformaldegidning birikib fenolspirt hosil bo'lish reaksiyasi bo'lsa, ikkinchi muhim reaksiya fenolspirtlarning fenol bilan kondensatlanishidir.

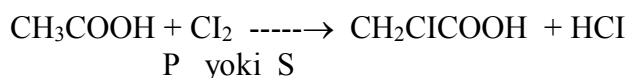
Fenolformaldegid smolalar, odatda, rezit holida ishlatiladi. Rezitlardan asosan, plastmassalar olinib, ulardan sanoatda va kundalik turmushda ishlatiladigan turli buyumlar yasaladi.



Karboksimetilsellyuloza nazariy jihatdan selluloza bilan glikol kislotaning oddiy efiri. Ishqoriy muhitda sellulozaga monoxlorisirka kislota ta'sir ettirib olinadi.

Xlorisirka kislota sanoatda toza sirka kislotani xlorlab olinadi:

20°C



Reaksiya fosfor yoki oltingugurt ishtirokida uy haroratida boradi.

Karboksimetilsellyuloza olish uchun xom ashyo sifatida natriy asetat va sulfat selluloza ishlatiladi.

Karboksimetilsellyuloza neft quduqlarini qazishda ishlatiladigan eritmalar uchun stabilizator sifatida qo'llaniladi. Efirning tuzi suvda eruvchan bo'lgani uchun stabilizator sifatida qo'llaniladi.

Ishning maqsadi: 1 O'rganilayotgan polimer qaysi erituvchida erishini aniqlang

2. Chiziqsimon va fazoviy to'rsimon tuzilishli fenolformaldegid smolasiga erituvchi nisbati ta'sirini solishtirish.

3. Karboksimetilsellyuloza va metilsellyulozaning sovuqda va qizdirilganda suvda erishini aniqlash.

Ishning bajarilishi: 1. Toza quruq probirkaga 0,5 g maydalangan polimer va 5 ml erituvchi solinadi. Probirka tiqin bilan berkitilib chayqatiladi va polimerning xona temperaturasida erishi kutiladi. Bir jinsli tiniq polimer xona haroratida erimasa, probirkani suv hammomiga joylashtirib og'ziga havoli sovitgich o'rnatib qizdiriladi. Probirka doimo chayqatib turiladi, agar polimer erimasa bo'kish holati kuzatildimi yoki yo'qligi aniqlanadi.

v- Toza quruq probirkaga 0,5 g fenolformaldegid smolasidan birinchi probirkaga novolok smoladan, ikkinchi probirkaga bakelitdan solinadi va 5 ml spirt – benzol aralashmasi quyiladi. Probirka suv hammomida 60⁰ C haroratida qizdiriladi va polimer eruvchanligi kuzatiladi.

3. Toza quruq probirkaga 0,2 g karboksimetilsellyuloza yoki mitelsellyuloza solib, unga 7 ml disillangan suv quyib 90⁰C da qizdiriladi. Temperatura ortib borishi bilan polimerga erituvchi ta'siri kuzatiladi. So'ngra probirka xona haroratigacha hatto 10⁰ C gacha sovutiladi. Temperatura pasayishida erituvchining polimerga ta'siri belgilanadi.

Topshiriq: 1 O'rganilgan erituvchilarda bir jinsli va aralash poliamidlarning eruvchanligidagi farqning sababini tushuntiring.

2. Fenolformaldigid smolasini erituvchiga har xil munosabati sababini tushuntiring.

14-tajriba ishi

Mavzu: Polimerlarning bo'kish tezligini o'rganish

Yuqori molekulyar birikmalarning erish davrida erituvchi molekulalari dastlab polimer modda orasida tarqaladi va natijada bo'kish jarayoni kuzatiladi. Erituvchi molekulalari asosan amorf polimerlarning makromolekulalari orasidagi g'ovaklarda joylashadi va asta-sekin makromolekulalarni bir- biridan ajrata boshlaydi. Vaqt o'tishi bilan makromolekulalar orasidagi bog'lanish susayadi va makromolekulalar asta-sekin erituvchi molekulalari orasida tarqaladi, natijada chin eritma hosil bo'ladi. Demak, bo'kish erish oldidan bo'ladigan kinetik effektdir. Polimerning molekulyar massasi qanchalik katta bo'lsa, uning erishi va bo'kishi shunchalik qiyinlashadi va aksincha, qanchalik molekulyar massa kamaysa, shunchalik polimerning erishi quyi molekulyer moddalarning erishiga o'xshab ketadi. Bo'kish 2 xil bo'ladi: chekli va cheksiz

Cheksiz bo'kish- erishning birinchi bosqichi bo'ladi, so'ngra polimer zanjirlar bir- biridan ajraydi va quyi molekulyar erituvchi molekulalari bilan aralashadi.

Chekli bo'kish- Har doim ham erish bilan ham tugavermaydi. Ko'pincha jarayon ma'lum bo'kish darajasiga yetishi bilan to'xtaydi.

Polimerlar va erituvchilar: Tabiiy kauchuk (TK), sintetik kauchuklar: izopren (CKI-3), butadiyen , butadiyen-stirol, divinil, butadiyen-nitril, uretan, xloropren (noshrit).

Bo'kish va yuvish uchun suyuqlik: CCl₄, butilatsetat, etilasetat toluol, benzin, etilspirt, ksilol, metiletilketon

Asboblar: bo'kish uchun apparat, 100 va 250 ml hajmli stakanlar analitik tarozi, filtr qog'ozi, pinset, byukslar quritgich.

Ishning maqsadi: Har xil kauchuklarning bo'kish tezligini aniqlash

Ishning bajarilishi: Namuna massasi o'zgarishiga qarab bo'kish darajasini aniqlash uchun 20x20 sm o'lchamli kauchukdan namuna kesib, uni analitik tarozida 0,001 g aniqlikda o'lchab, bo'kish asbobiga joylashtiriladi. Har bir namuna simga bog'langan bo'lib bir-biridan 5 sm, idish devoridan 10 sm masofada joylashgan bo'lishi zarur, so'ngra asbobga har xil namunaga 30 ml hisoblab bo'ktirish suyuqligi solinadi.

Bo'kish olib borish sharoiti.

Jadval №6

Kauchuk nomi	Bo'kish suyuqligi	Bo'kish vaqtidagi harorat	Yuvish suyuqligi
1	2	3	4
TK	Uglerod xlorid	20	Benzin
CKI-3	Butilatsetat	50	Benzin
	Etilatsetat	20	Yuvilmaydi
	Toluol	20	Yuvilmaydi
CBK	Benzin	20	Yuvilmaydi
	Spirt	20	Yuvilmaydi
CDK	Ksilol	40	Spirt
	Metiletilketol	40	Spirt
CBSK-30	Benzin	20	Yuvilmaydi
	Etilatsetat	40	Yuvilmaydi
CBNK-40	Butilsitat	50	Yuvilmaydi
	Uglerodxlorid	50	Benzin
CUK-8	Spirt	50	Yuvilmaydi
	Toluol	50	Yuvilmaydi
Nairit	Etilatsetat	20	Yuvilmaydi
	benzin	40	Yuvilmaydi

Oldindan suyuqlik 15 min 20⁰C haroratda termostatda saqlanadi va uning zichligi aniqlanadi. Suyuqlikka namuna tashlangan vaqti belgilanadi.

Bo'kish termostatda ma'lum haroratda, aniqlangan vaqtlar oralig'ida namunani har 15 minutda o'lib olib uni stakanda yuvish suyuqligi bilan 30 sek mobaynida yuviladi.

Namuna yuvilgandan so'ng filtr qog'ozi bilan ajratilib analitik tarozida 0,001g aniqlikda o'lanadi.

Olingan o'lchash natijalari jadvalga joylashtiriladi. Namuna og'irligi o'zgarmay qolgandan so'ng bo'kishni o'rganish to'xtatiladi. Bo'kish darajasi quyidagi formula bilan topiladi.

$$\alpha = (m - m_0) / m_0 \cdot 100$$

m_0 va m - bo'kishdan oldingi va keyingi namunaning og'irligi;

Bo'kish darajasining vaqtga bog'liqligini ifodalovchi grafikni chizing.

Topshiriq: 1. Polimerning yuqori bo'kish darajasini $\alpha_{\max}$ aniqlang.

v- Bo'kish tezligini quyidagi formula yordamida topib, grafik tarzida ifodalang.

$$D_m/d_t = k (\alpha_{\max} - \alpha \cdot t) \quad k = 1/t \cdot \ln \alpha_{\max} / (\alpha_{\max} - \alpha \cdot t)$$

d_m/d_t - bo'kish tezligi;

k - bo'kishning tezligi doimiysi;

d_t -ma'lum vaqtdagi bo'kish darajasi;

$d_{\max}$ -yuqori yoki muvozanatli bo'kish darajasi.

15-tajriba ishi

Mavzu: Eritmalarning qovushqoqligini aniqlash usuli bilan molekulyar massasini topish (Viskozimetrik usul).

Polimerlar va erituvchilar: Poliizoprenning benzoldagi eritmasi ($C=0,25\text{g/l}$) polimetilmetakrilatning benzoldagi polistirolning toluoldagi, poliakrilonitrilning dimetil formalindagi eritmalari.

Idish va asboblari: Viskozimetr, sekundomer, rezina grusha, 100 ml hajmli silindr 5 va 10 ml hajmli pipetka 50 ml hajmli kolba, sovutgich

Ishning maqsadi: eritmalarning qovushqoqligini o'rganish orqali polimerning molekulyar massasini topish.

Ishning bajarilishi: Poliizoprenning benzoldagi 0,25 g/l konsentratsiyali eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun analitik tarozida 0,25 g polimer o'lchanib kolbaga solinadi. Unga 100 ml benzol quyiladi. Kolbadagi aralashmani ehtiyot bo'lib chayqatib teskari sovutgich o'rnatilib, suv hammomidan polimer to'liq eriguncha qizdiriladi. To'liq eriganligi polimerning bo'kkan zarrachalari qolmaganligi bilan nazorat qilindi. Eritma sovutilib, qovushqoqligini aniqlash uchun beriladi.

Qovushqoqlikni aniqlash uchun viskozimetrdan foydalaniladi. Avvalo uni yaxshilab yuvib, so'ngra quritish shkafida quritiladi. Pipetka yordamida 5 ml suyuqlik viskozimetr rezurvariga solinadi. So'ngra rezina grusha yordamida suyuqlik kapilyar orqali viskozimetr sharsimon qismiga ko'tariladi. Sekundomer bilan suyuqlikning oqib o'tish vaqti aniqlanadi. So'ngra C_1 konsentratsiyali polimer eritmasining oqib o'tish vaqti 3 marotaba o'lchanadi va o'rtacha qiymati yozib qo'yiladi. Viskozimetr quritilib C_2 konsentratsiyali suyultirilgan polimer eritmasidan solinib termostatdan 10 minut davomida saqlanib belgilar orasidan oqib o'tish vaqti aniqlanadi Yana polimer eritmasini suyultirish davom ettiriladi. Olingan tajriba natijalari jadvalga qo'yiladi.

Jadval 7

Eritma konsen trasiyasi $C, \text{g/dl}$	Erituvchining oqib o'tish vaqti t_0 sek	Eritma oqib o'tish vaqti t_0 sek	Nisbiy qovushqoqligi	Solishtirma qovushqoqligi	Keltirilgan qovushqoqlik

Topshiriq: 1. Birinchi jadvaldagi natijalar asosida keltirilgan qovushqoqlik bilan eritma konsentratsiyasi bog'liqligi grafigini tuzib xarakteristik qovushqoqlikni toping.

2. Polimerning molekulyar massasini toping.

Molekulyar massa quyidagi formula yordamida topiladi. K va α

8- jadvaldan topiladi $[\eta] = KM^a$; $1gM = (1g[\eta] - 1gK)/\alpha$

№	Polimerlar ning nomi	Elementlar Zvenosi	erituvchi	harorat	K	α
2	Poliakrilo Nitril	$\begin{array}{c} -CH_2-CH- \\ \\ CN \end{array}$	Dimetilformamid	20	1,75	0,66
3	Polivinilasetat	$\begin{array}{c} -CH_2-CH- \\ \\ OCOCH_3 \end{array}$	aseton	50	2,82	0,67
			xloroform	25	1,58	0,79
	Polivinil spirt	$\begin{array}{c} -CH_2-CH- \\ \\ OH \end{array}$	suv DMCO	25 30	5,90 5,95	0,67 0,63
4	Polivinil xlorid	$\begin{array}{c} -CH_2-CH- \\ \\ Cl \end{array}$	TGF	20	0,26	0,92
5						

6	Poliizopren	$-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2$ CH_3	toluol	25	3,60	0,64
	Polistirol	$-\text{CH}_2-\text{CH}-$ C_6H_5				
			toluol	25	1,28	0,70
			benzol	25	4,17	0,60

16- tajriba ishi

Mavzu: Polivinilspirtidan suvda erimaydigan tola olish

Kerakli reaktivlar: polivinilspirt –8g, natriy sulfat-0,5 g, to'yingan natriy sulfat eritmasi-50 ml, 25 ml 37 % li foramin eritmasi, 25 ml 40% li Na_2SO_4 eritmasi, 5 ml H_2SO_4

Ishning maqsadi: polivinilspirtning suvli eritmasidan suvda erimaydigan tola olish

Ishning bajarilishi: Ish bir necha bosqishda olib boriladi.

- Polivinilspirt eritmasini tayyorlash;
- cho'ktirish vannasida tolani hosil qilish
- tolani asetallash va uning xossalarini o'rganish

Yig'iladigan polivinilspirt eritmasi 18 g PVS va 0,5 g natriy sulfatni 14,5 ml suvda eritib asta-sekin $20-60^\circ\text{C}$ ga qizdirib tayyorlanadi. Toza tayyorlangan PVS ning qovushqoq eritmasida havo pufakchalari bo'ladi. Buni yuqotish uchun eritma 1-1,5 soat tinch qo'yiladi. Tiniq eritmani rasmda ko'rsatilgan asbobga solinadi. Tolaga forma berish uchun ho'l usulda bajariladi. Eritmani $20-30^\circ\text{C}$ da qizdirilib sekin cho'ktiruvchi solingan idishga oqiziladi. (natriy sulfat eritmasi 350 g/l.). Tola ehtiyot bo'lib probirkaga yoki shisha tayoqchaga o'raladi.

Tolani asetallash mo'rili shkaf ostida quyidagi eritmalar: natriy sulfatning 40% li eritmasi va formalinning 37% li eritmasi 1:1 nisbatda, so'ngra ularga 1,5 ml kons. H_2SO_4 100 ml suvli eritmasi qo'yilgan idishda olib boriladi. Idishdagi eritma harorati 50°C va tolani qayta ishlash vaqti 10-30 minut bo'ladi.

17-Tajriba ishi

Mavzu:Epoksid smolalarining molekulyar massasini aniqlash

Ishning maqsadi: Epoksid smolasidagi epoksid sonini aniqlash orqali uning molekulyar massasini aniqlash

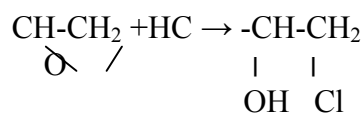
Reaktivlar: epoksid smolasi, HCl ning 0,2 n li asetondagi eritmasi, aseton, 0,1 n li NaOH eritmasi, fenolftalein

Jihozlar:250 ml li konussimon kolbalar, pipetka, byuretk

Ishning bajarilishi: Epoksid smolalarining makromolekulalari uchlarida epoksid guruhlar tutadi. Epoksid guruhlar miqdorini (E) aniqlash orqali chiziqsimon epoksid smolalar molekulyar massasini quyidagi tenglama orqali hisoblash mumkin:

$$M_n = \frac{(43 \cdot 2 \cdot 1000)}{E}$$

Epoksid guruhlarini aniqlash usuli makromolekuladagi epoksid gurularning vodorod xlorid biriktirib olib, xloridlarni hosil qilish qobiliyatiga asoslangan:



Ko'pincha epoksid guruhlar foizini emas, balki epoksid ekvivalenti yoki epoksid soni aniqlanadi.

Epoksid ekvivalent – grammlarda ifodalangan bir gramm ekvivalent massasidir.

Epoksid soni-100 g oligomerdagi epoksid guruhlar sonidir. Epoksid sonini 100 ga bo'lib epoksid ekvivalent qiymati topiladi.

0,0002 g aniqlikda tortilgan oligomer namunasi (0,2-0,6 g) konussimon kolbaga solib ustiga HCl ning atsetondagi 0,2 n li eritmasidan pipetkada 30 sm³ atseton qo'shiladi (titrlash vaqtida eritma loyqalanishini oldini olish uchun). kolbadagini aralashtirib keyin ortiqcha HCl ni fenolftalein ishtirokida 0,1 n li NaOH eritmasi bilan o'rtacha qiymati olinadi. Parallel ravishda polimer namunasiz tajriba qo'yiladi.

Epoksid guruhlar miqdori X ni (% da) quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$X = (V_1 - V_2) \cdot 0,0043 \cdot 100 \%$$

Bunda V₁- polimersiz eritmani titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 n li NaOH eritmasining hajmi sm³; V₂- tahlil qilinayotgan namunani titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1 n li NaOH eritmasining hajmi, sm³; F-- ,1 n li NaOH eritmasining tuzatma koeffisuyenti; 0,00043-0,1 n li NaOH eritmasining 1 sm³ ga to'g'ri kelgan epoksid guruhlar miqdori, r; q-namuna miqdori, f.

Eslatma: 1) HCl ning atsetondagi 0,2 n li eritmasini tayyorlash uchun haydalgan quruq atsetonning 1000 sm³ iga 17 sm³ konsentrlangan HCl (d=1,18-1,9 g\sm³) qo'shiladi.

2) tahlil qilishdan avval polimerning kislotali yoki ishqorligi aniqlanadi (0,1 n li ishqor yoki kislota eritmasi bilan titrlanadi) va hisoblash vaqtida tegishli tuzatma kiritiladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun test savollari.

1. Rezina olish usulini ko'rsating.

1. kauchukni qizdirish 2. kauchukni yuqori haroratli bosim ostida qizdirish
3. vulqonlash

A). 1 B) 2 C). 1,2 D).3 E). 2,3

2. Polimerlanish reaksiyasida qaysi yuqori molekular berikmalar olinadi?

1. sellyuloza 2. polistirol 3. kapron 4. lavsan 5. polietilen 6. polivinilhlodid

A)2,5,6 B) 1,3,4 C) 2,4,5, D)1,2,6, E) 3,5 4,5,

3. Metanal' qaysi modda bilan polikondensasiya reaksiyasida qatnasha oladi?

A) etilen B) benzyl spirt S) fenol D) benzoy kislota E) tereftal kislota

4. Buten-2 ni polimerlash natijasida hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmaning struktur zvenosini ko'rsating.

A)-CH(CH₃)CH(CH₃)- B)-CH₂CH(C₂H₅)- S)-CH₂CH=CHCH₂
D)-CH₂C(CH₃)₂- E)-CH=C(C₂H₅)

5. Formulasi (-CH₂CH=CHCH₂CH₂CH₂-)_n bo'lgan yuqori molekulyar birikma zvenosi qaysi monomerlarning qo'sh polimerlanishi natijasida hosil bo'ladi?

1) izopren 2) xloropren 3) butadien -1,3 4) etilen 5) propen

A)3,4 B) 1,4 S) 2,5 D) 1,5 E) 2,4

6. Qaysi monomerlarning qo'sh polimerlanish formulasi

(-CH₂C(CH₃)=CHCH₂CH₂-C(CH₃)₂-)_n bo'lgan yuqorimolekulyar birikma hosil qilishga olib keladi?

1) xloropren 2) izopren 3) butadiene- 1,3 4) pentadien-1,3 5) izobutelen
6) buten-1 7) buten-2

A) 1,5 B) 3,6 S) 2,5 D) 3,7 E) 4,7

7. Xlorpren va butenlarning bir xil miqdordagi monomerlari qatnashgan hosil bo'ladigan qo'shpolimerning struktur zvenosi formulasi toping?

A). -CH₂CCl=CHCH₃- B). -CH₂CCl=CHCH₂CH₂CH(C₂H₅)-
C). -CH=CClCH=CHCH₂CH=(C₂H₅)- D). -CH₂CCl=CHCH₂CH=C(C₂H₅)-
E). -CH₂CCl=C(CH₃)CH₂CH(C₂H₅)-

8. Molekulyar og'irligi 140000 ga teng bo'lgan polietilenning polietilenning polimerlanish darajasini toping.

A). 100 B) 500 C)1000 D). 5000 E). 50000

9. Polivinilxloridning o'rtacha molekulyar massasi 1040000 ga teng bo'lsa uning tahminiy polimerlanish darajasi qanchaga teng bo'ladi?

A) 1 B) 10 C) 100 D) 1000 E) 10000

10. Tabiiy kauchuk qaysi uglevodorodning polimeri hisoblanadi.

A) etilin B) 2-buten C) 1,3-butadien
D) 2- metil-1,3 butadien E) 1,2- butadien

11. Qaysi moddalarning o'zaro polikondatsatlanishdan naylon tolasi hosil bo'ladi?

- A) geksametilendiamin va adipin kislota B) pentametilendiamin va adipin kislota
C) metakril kislota va aminoetan kislota
D) geksametilendiamin va akril kislota E) geptiletilendiamin va adipin kislota

12. Polivinilxloridning o'rtacha molekulyar massasi 10000 ga teng bo'lsa, uning polimerlanish darajasi qanchaga teng bo'ladi?

- A) 1,6 B) 16,6 C) 16 D) 160 E) 24

13. 24,4 kg neylon tolasi olish uchun qancha (kg) geksametilendiamin kerak bo'ladi?

- A) 116 B) 11,6 C) 1,16 D) 0,116 E) 11,6

14. Lavsan tolasi tarkibi jihatidan birikmalarning qaysi sinfiga mansub?

- A) oddiy efer B) murakkab efir C) tabiiy yuqori molekulyar birikmalar
D) nitrobirikmalar E) qo'shpolymerlar

15. Para-ksilolni oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan moddaga etilenglikol ta'sir etiriladi.

Reaksiya mahsulotining polikondatsatlanishidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar modda tolasi qanday nomlanadi?

- A) nitron B) kapron C) lavsan D) viskoza E) atsetat

16. Quyidagi moddalardan qaysi biri su'niy tola hisoblanadi?

- A) zigir B) ipak C) lavsan D) kapron E) viskoza

17. Organik shisha ishlab chiqariladigan polimerni ko'rsating?

- A) polimetilmetakrilat B) polivinilxlorid S) polivinilatsat D) polistirol E) polixloropren

18. Qaysi monomerdan polistirol olinadi?

- A) vinilasetilen B) vinilxlorid C) vinilasetat
D) vinilbenzol E) devinil

19. Quyidagi moddalar qaysi biri qo'sh polimer ekanligini aniqlang?

- A) divinil kauchugi B) fenolformal'degid smola C) polimetilenmetakrilat
D) izopren kauchugi E) butadienstirol kauchugi

20. Qaysi polimerlar polikondensasiya reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi?

- 1). polivinilxlorid 2). polistirol 3). polimetilmetakrilat 4). fenolformal'degid smolasi 5).
butadien kauchugi 6). sellyuloza

- A) 1,4 B) 2,3 C) 1,5 D) 4,6 E) 2,5

21. O'rtacha molekulyar massasi 132500 g/mol, polimerlanish darajasi 2500 bo'lgan polimerning monomerini ko'rsating.

- A) etilen B) propilen C) akrilonitril D) vinilxlorid E) tetraftoretlen

22. Kapronning polietilenga nisbatan yuqoriroq temperaturada suyuqlanishiga sabab nima?

- A) kapronning polikondensatlanish reaksiyasi yordamida olinishi
B) kapronda vodorod bog'lanishning borligi C) kapron molekulyar massasining kattaligi
D) kapron tarkibida azot atomining borligi E) kapron molekulyar massasining kichikligi

23. Quyidagilar orasidan polimetilmetakrilatga mos keladigan monomer qoldig'ini ko'rsating.

- A) $-C(CH_3)(COOCH_3)CH_2-$ B) $-CH_2CH(C_6H_5)-$ C) $-CH(COOCH_3)CH_2-$
D) $-NH(CH_2)_5CO-$ E) $-CH_2CCl(COOCH_3)-$

24. Quyidagi formulalar orasidan “organik shisha” polimerini tayyorlash uchun qo’lanadigan monomer formulasini toping.

- A) $\text{CH}_2\text{CHC}(\text{O})\text{OCH}_3$ B) $\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{O})\text{OCH}_3$ C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5$
D) $\text{CH}_2\text{CClC}(\text{O})\text{OCH}_3$ E) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OC}_2\text{H}_5$

25. Quyidagi qaysi moddalardan kauchuk hosil qilish mumkin?

1. etanal 2. etilen 3. 2-buten 4. butadiene-1,3 5. benzol 6. izopren
A) 1,2 B) 2,3 C) 3,5 D) 4,6 E) 2,4,6

26. Sintetik kauchuk dastlab qaysi uglevodoroddan polimerlanish orqali olingan?

- A) izoprendan B) butadien-1,3 C) butadien-1,2 D) etilen
E) propilendan

27. Xossalari bo’yicha tabiiy kauchukka yaqin bo’lgan divinil kauchukda metilen guruhlar qo’shbog’ga nisbatan qanday holatda joylashgan bo’ladi.

- A) faqat sis-holatda B) faqat trans- C) sis- va trans- D). bir zvenoda sis- holatda
E). bir zvenoda trans – holatda

28. Tabiiy va sintetik kaychuklarning rezinaga aylanishida qanday jarayonlar ro’y beradi.

1. kauchukning chiziqsimon molekulalarida qo’shbog’lar uzulishi hisobiga oltingugurt atomlari birikadi. 2. yopishqoq kaychuk elastik rezinaga aylanadi. 3. rezinaga aylanishda temperatura ta’sir qiladi

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 1,2 E) 1,2,3

29.. Divinil kauchuk qaysi xossalari bo’yicha tabiiy kauchukdan ustun turadi?

1. kislotaga chidamliligi 2. ishqorga 3. yedirilishga 4. yaxshi elastikliligi
A) 1,4 B) 2,4 C) 3,4 D) 1,2 E) 2,3

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Шур А.М. Весокомолекулярныйе соединения. М: Химии. 1976
2. Стрепихеев А.А., Деревитская В. А. Основнойе химии весокомолекулярних
3. Коршак В.В., Виноградова С. В. Равномесная поликонденсатсия. М. Наука. 1969 г.
4. Лабораторний практикум по химии и технологии весокомолекулярных соединений под. Ред. Проф. А.Ф. Николаев, Л. Химия, 1972,
5. Касянова А.А. Добрина Л.Е. Лабораторный практикум по физике и химии весокомолекулярных соединений. М. Легкая индущрия 1979.
6. Практикум по весокомолекулярным соединениям под. Ред. Проф. Кабанова Б.А. М. Химия. 1985.
7. Практикум по химии и физико полимеров. Под. Ред. Проф. Куръенко В.Ф. М. 1990 г
8. Asqarov M. A., Ismoilov I.I. Polimerlar kimyosi va fizikasi. Toshkent. "O'zbekiston". 2004 y.
9. Asqarov M.A., Yoriev O.M., Yodgorov N.N. Polimerlar kimyosi va fizikasi. Toshkent. "O'qituvchi". 1993 y. 350 bet.
10. Musaev O'.N., Boboev T., Qurbonov Sh., Hakimjonov B., Muxammadieva M., «Polimerlar kimyosidan praktikum». Toshkent. Milliy Universitet. 2001 y 348 b.
11. Mirkamilov T. M. «Texnologiya xlopkovoy sellyulozo`». Toshkent. Fan. 1996 g.
12. 1. Rashidova S.Sh., Nadjimutdinov Sh.N., Usmonov T.I. Polimerlar kimyosiga kirish. Toshkent. 2003 y. 63 bet.