SMOLALAR OLISHNING MUQOBIL SHAROITLARNI O‘RGANISH

Qurbonnazarov Axror Jumag‘ul o‘g‘li
Magistr, Qarshi davlat universiteti
Norqobilov Mirtemir Elboy o‘g‘li
Magistr, Qarshi davlat universiteti
Yakubov Erkin Shomuratovich
k.f.n., professor, Qarshi davlat universiteti
E-mail: erkinyakubov084@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada mochevina-formaldegid, melamin-formaldegid va melamin-furfurol smolalarini sintezlashning muqobil sharoitlari (erituvchining ta’siri, eritma muhiti, eritma harorati, reaksiyaga kirishayotgan reagentlarning mol nisbatlari, reaksiya davomiyligi o‘rganilgan. Bundan tashqari smolalar sintezi jarayonida hosil bo‘layotgan liofob hamda liofil smolalarning turli xil erituvchilardagi eruvchanligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: bo‘tanol, melamin, smola, formaldegid, furfurol, polikondensatsiya, etirifikatsiya, modifikatsiyalash, aminoplastlar, plastmassalar.

Аннотация: В данной статье исследованы оптимальные условия синтеза карбамидоформальдегидных, меламиноформальдегидных и меламинофурфурольных смол (влияние растворителя, среды раствора, температуры раствора, мольных соотношений реагирующих реагентов и продолжительности реакции). Кроме того, была определена растворимость лиофобных и лиофильных смол, образующихся в процессе синтеза смол, в различных растворителях.

Ключевые слова: бутанол, меламин, смола, формальдегид, фурфурол, поликонденсация, этерификация, модификация, аминопласты, пластмассы.

Abstract: In this article, the optimal conditions for the synthesis of urea-formaldehyde, melamine-formaldehyde and melamine-furfural resins (the influence of solvent, solution medium, solution temperature, molar ratios of reacting reagents and reaction duration) are investigated. In addition, the solubility of lyophobic and lyophilic resins formed during the resin synthesis process in various solvents was determined.

Key words: butanol, melamine, resin, formaldehyde, furfural, polycondensation, esterification, modification, aminoplastics, plastics.

Kirish

Hozirgi kunda smolalar xalq xo‘jaligining turli sohalarida keng ishlatilmoqda. Yuqori molekulyar birikmalar (polimer va sopolimerlar) ning molekulyar massasi katta bo‘lib, ular bir necha million uglerod birligiga teng bo‘lsa, smolalarning molekulyar massasi 700-1000 uglerod birligi oralig’ida

ISSN 3030-3907

bo‘lishi adabiyotlardan ma’lum [1], [2]. Smolalar xalq xo‘jaligida ham gidroizolyatsion material sifatida, ham elektroizolyatsion material sifatida ishlatiladi.

Bundan tashqari smolalardan bo‘yoqlar, yelimlar, laklar, emallar olish mumkin. Olingan mahsulotlar esa, xalq xo‘jaligining turli (mebelsozlikda, samolyotsozlikda, avtomobilsozlikda, qurulishda, radiotexnikada) sohalarida keng ishlatiladi.

Shuning uchun smolalarni neft mazuti tarkibidan ajratib olish texnologiyalarini o‘rganish, yangidan-yangi xossa va xususiyatlarga ega bo‘lgan smolalar sintezlash, ularni tarkib hamda tuzilishlarini, turli xil fizik-kimyoviy xossalarini zamonaviy usullar yordamida o‘rganish muhim ahamiyatga egadir[1], [3].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Hozirgi kunda xalq xo‘jaligining turli sohalarini polimer va polimer mahsulotlarisiz tasavvur qilish qiyin. Sanoatning eng yirik tarmoqlarida rezina, plastmassa, kimyoviy tolalar, polimer pardalar, izoliyatsion materiallar, trubalar, turli xil kattalikdagi shlanglar va boshqa ko‘plab tur polimer buyumlar dunyo miqyosida keng ko‘lamda ishlab chiqarilsa-da, xalq xo‘jaligining qurilish sohasida, samolyotsozlikda, kemasozlikda, mebel hamda avtomobil ishlab chiqarish sanoatlari uchun turli xil xossa va xususiyatlarga ega bo‘lgan lak, emal, yelim hamda bo‘yoqlarga bo‘lgan talablar kun sayin oshib bormoqda. Yuqori sifatli, hozirgi kun talablariga javob beradigan lak, emal, yelim hamda bo‘yoqlar sintezlash va ularning fizik-kimyoviy xossalarini zamonaviy usullar yordamida o‘rganish, qolaversa, xalq xo‘jaligining turli sohalarini bu mahsulotlarga bo‘lgan ehtiyojlarini hamda o‘sib borayotgan aholini polimer mahsulotlariga bo‘lgan talablarini qondirish hozirgi kunda dolzarb hisoblanadi [2], [3].

Adabiyotlarda smolalar sintezi va smolalarni neft (bitum) dan ajratib olish, ulardan lak, emal, yelim va bo‘yoqlar tayyorlash jarayonlari kam o‘rganilgan.

Adabiyotlarda berilgan ma’lumotlarga tayangan holda smolalarni neft (bitum) dan ajratib olish hamda sintez usullaridan foydalanib smolalar sintezlash, olingan smolalarni fraksiyalash, eng yaxshi uchuvchan erituvchilarni tanlash, lak, emal olish, smolalarga pigmentlar qo‘shib bo‘yoqlar tayyorlash jarayonlari o‘rganilgan. Bundan tashqari bitumga turli erituvchi (geksan va uglerod disulfid) lar ta’sir ettirib smola va asfaltenlar olish texnologiyalari o‘rganildi.

Smolalar sintezlash, bitumdan smolalarni ajratib olish jarayonida adsorbsion xromatografiya usulidan foydalanish, preparativ fraksiyalash usulidan, har bir fraksiyani molekulyar massasini aniqlashda viskozimetriya usulidan, bitumdan ajratib olingan smolalarni hamda sintez usulida olingan smolalarni tarkib va tuzilishlarini taqqoslab o‘rganish maqsadida Infra qizil spektroskopiya usullaridan

ISSN 3030-3907

foydalanilgan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Mochevina-formaldegid smolasini olish uchun mochevina:formaldegid:bo‘tanol 1:2:2 mol nisbatlarda olinganda chiziqsimon tuzilishli makromolekulalar hosil bo‘ladi. Melamin-formaldegid smolasi uchun esa, melamin:formaldegid:furil spirti 1:2:2 nisbatlarda olinganda chiziqsimon tuzilishli makromolekulalar hosil bo‘lishi kuzatildi. Tarkibi 1:18:4 mol nisbatlarda olinganda esa, parketsimon, ya’ni setkasimon tuzilishga ega bo‘lgan makromolekulalar hosil bo‘lishi kuzatildi.

Smola olishda etirifikatsiya hamda polikondensatsiya reaksiyalarining kinetikasi o‘rganilganda reaksiya tezligining o‘zgarishi formaldegidning miqdoriga bog’liq bo‘lishi aniqlandi.

Polikondensatsiya vaqti (soat)	Formaldegid (%)		Smolaning unumi(%)
1,0	85,9	143,1	17,2
1,5	67,45	32,55	39,1
2,0	41,15	58,85	52,4
2,5	37,22	63,78	74,5

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, smola olishda butil spirti ham erituvchi, ham reagent vazifasini bajaradi. Reaksiya kinetikasi monomer va erituvchining miqdoridan tashqari reaksiya muhiti (pH=5,5-7,8) ga, hosil bo‘lgan smolaning ammorfligiga, reaksiya harorati (95-100^{0}C) ga, smolaning eruvchanligiga, oligomerlarning termoreaktivligiga bog’liq bo‘ladi [4], [5], [6].

Smolaning tozalash jarayoni smolaning organik erituvchilarda eruvchanligiga hamda erituvchining xususiyatlariga bog’liq bo‘ladi. Reaksiyaning ikkinchi bosqichi, ya’ni polikondensatsiya jarayonining tezligi etirifikatsiyalanish darajasiga bog’liqdir. Etirifikatsiyalanish darajasi qanchalik kichik bo‘lsa, smolaning organik erituvchilarda erishi yomon bo‘ladi. Bunga sabab hosil bo‘lgan smolaning kolloid zarrachalari liofob xususiyatga ega ekanligidir. Smolaning liofob zarrachalari bo‘anol bilan etirifikatsiyalanganda liofil holatga o‘tishi va eruvchanlikning yaxshilanishiga olib kelishi kuzatildi.

Etirifikatsiya jarayoni qanchalik katta bo‘lsa, polikondensatsiya jarayoni sust kechadi va smolaning to‘rlanishini oldi olinadi. Natijada smolaning organik erituvchilarda erishi yaxshilanadi. Demak, etirifikatsiya reaksiyasi orqali smolaning xossalarini boshqarish mumkin bo‘ladi. Bu jarayonni boshqarish esa, katalizator miqdoriga, reaksiya haroratiga va reaksiyaga kirishayotgan komponentlarning miqdoriga bog’liq bo‘ladi. [7], [8].

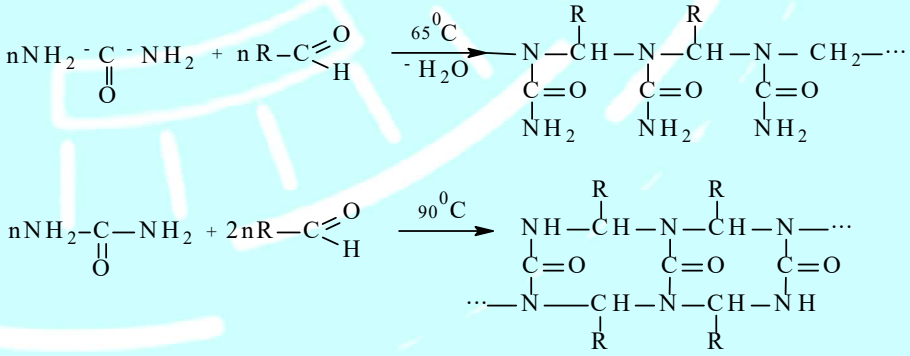
Dastlab reaktor (pH=8 bo‘lgan) ammiak eritmasi bilan to‘ldiriladi. So‘ngra aralashtirgich bilan aralashtirib turgan holda melamin solinadi. Melamin to‘liq erib

ISSN 3030-3907

ketguncha butanol qo‘shib aralashtiriladi. Gomogen eritma hosil bo‘lgandan so‘ng eritmaning ustiga furfurol qo‘shiladi va aralashtiriladi. Bu vaqtda polikondensatlanish jarayoni sodir bo‘ladi. Reaksiya ishqoriy sharoitda (NaOH katalizator) olib boriladi. Reaksiya suvsiz muhitda yoki ajralib chiqayotgan suv reaksion muhitdan chiqarib turish bilan olib boriladi [9], [10].

Smolalar ishqoriy muhitda suvda erib, kley hosil qilishi mumkin. Kley tayyorlash vaqtida ajralib chiqayotgan suv reaksion muhitdan chiqarilmaydi. Polikondensatsiya reaksiyasi 65-75^{0}C da 70-85 daqiqa qizdiriladi. Butanollangan smolada butil spirti etirifikatsiya reaksiyasi natijasida OH guruhlar hisobiga birikadi. Natijada liofob kolloid holidagi smola liofil holatga o‘tadi va smolaning eruvchanligi oshadi. Bundan tashqari smolaning polimerlanishi to‘xtaydi. Natijada polimerlanish darajasi kichik bo‘lgan smolalar hosil bo‘lib, ularning eruvchanligi yuqori bo‘ladi. Bunday smolalardan tayyorlangan lak, emal va bo‘yoqlardan silliq, tekis va yupqa qatlamli qoplamalar hosil qiladi.

Mochevina-furfurol smolasini polikondensasiya jarayoni quyidagi reaksiya mexanizmi asosida suvda eriydigan chiziqsimon tuzilishli hamda qiyin eruvchan narvonsimon tuzilishli termoreaktiv mochevina-furfurol smolasi hosil bo‘ladi:



Monomerlarning polikondensatlanishdan hosil bo‘lgan smola yana keyingi monomer bilan birikib polimerlanish jarayoni davom etadi. Natijada uzun makromolekula hosil bo‘ladi va liofob kolloid zarracha bo‘lganligi uchun erituvchilarda yomon eriydi.

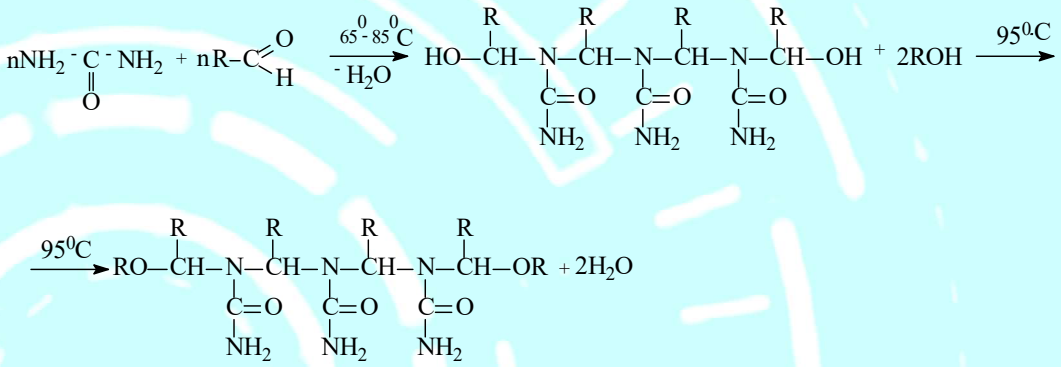
Polikondensasiya hamda eterifikasiya reaksiyalarini nazorat qilgan holda makromolekulani o‘sishini, liofob kolloiddan liofil holatga o‘tishini hamda smolasimon polimer hosil bo‘lishini va nihoyat erituvchilardagi eruvchanligini yaxshi bo‘lishini ta’minlash mumkin.

Agar makromolekulani o‘sishiga yo‘l qo‘ymay, taxminan molekulyar og’irligi 1000 u.b. teng bo‘lganda quyi molekulyar spirtlar (bo‘tanol) bilan modifikasiyalansa, smolaning eruvchanligi oshadi:

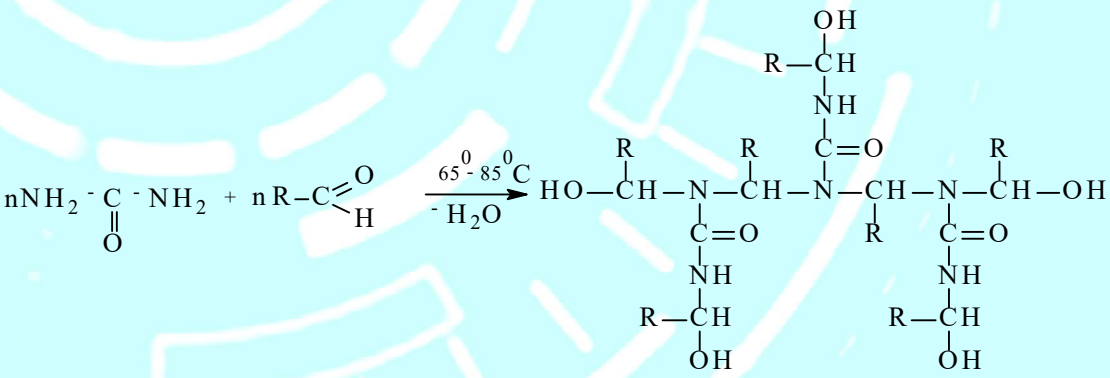
1) Molekulyar massa kichik bo‘ladi va eruvchanlik oshadi.

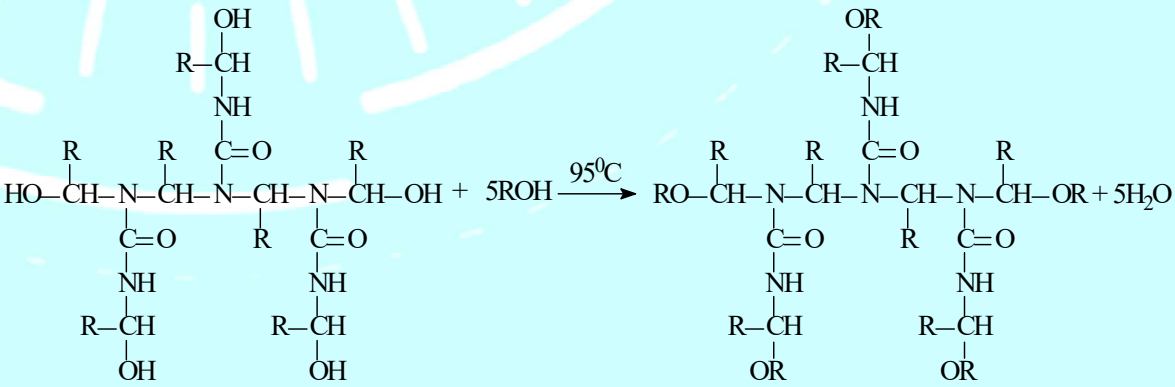
2) Liofob kolloid tuzilishidagi makromolekula liofil holatga o‘tadi va eruvchanlik yanada oshadi. Ushbu jarayonlarni quyidagi reaksiya tenglamasi bilan ifodalash mumkin:

ISSN 3030-3907



Yoki, tarmoqlangan makromolekulalar ham spirtlar ta’sirida eterifikasiya reaksiyasiga kirishadi, natijada zanjir o‘sishdan to‘xtaydi. Smolasimon makromolekula liofob holatdan liofil holatga o‘tadi natijada eruvchanlik oshadi.





Laboratoriya sharoitida smolalar olishning muqobil sharoitlari

№	Smolaning nomi	Sarflanadigan komponentlarning miqdori (mol).			Muqobil sharoiti	
		Amin yoki fenol	Aldegid	Erituvchi-bo‘tanol	T^0 C	Vaqt (minut).
1.	Mochevina - formaldegid (bo‘tanollangan).	1	2,2	1,5	55*/92**	50*/80**

ISSN 3030-3907

2.	Mochevina - furfurol (bo‘tanollangan).	1	2,6	2	85*/95**	90*/120**

*** - Monomerlarning polikondensatlanish temperaturasi va vaqti.**

**** - Smolaning etirifikatsiyalash temperaturasi va vaqti.**

Ikkinchi bosqich atmosfera bosimida butanol solinadi va pH=5.5 kislotali muhitga keltiriladi. Reaksion aralashma bir soat davomida 90^0C da qizdirilgan holda aralashtirilib turiladi. Hosil bo‘lgan quyuq smola aralashmasi vakuumli quritgichga kiritiladi va 65^0C da 86,6-98,6 Kpa bosimda quritiladi. Bu texnologik jarayon natijasida quruq holdagi suvsiz smola olish mumkin.

Sintez qilingan smolalar ksilol, dioksan va spirtlarda eriydi, ammo suvda erimaydi. Yuqori sifatli lak, emal hamda yelim va bo‘yoqlar olish uchun olingan smolalarni turli xil qo‘shimchalardan tozalash kerak bo‘ladi. Reaksiyaga kirishmay qolgan melamin va furfurolni xlorid kislotaning suvdagi eritmasi bilan dekantatsiya qilib tozalash mumkin.

Olingan smolalar asosan n-butanol bilan modifikatsiyalanadi. Bunda ularning mustahkamligi oshadi va organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Smolalarni poliefirlar, o‘simlik yog’lari, quyi molekulyar spirtlar bilan modifikatsiyalash natijasida plastmassalar, aminoplastlar olish mumkin.

Agar smolalar quyi molekulyar erituvchilar (metil, etil spirtlari) yordamida modifikatsiyalansa, suvda eriydigan smolalar hosil bo‘ladi.

Melamin-furfurol smolasi mustahkamligi, elastikligi jihatidan boshqa smolalardan ustun turadi. Undan bog’lovchi materiallar, lak, kley va emallar olinadi. U, asosan aromatik erituvchilarda yaxshi eriydi. Ko‘p atomli fenollar ham formaldegid bilan polimer birikmalar hosil qiladi. Fenoldagi gidroksil guruhlar soni ortishi bilan reaksiya tezligi ham ortadi. Hosil bo‘layotgan polimerning xossalari va tuzilishi gidroksil guruhlarning qaysi holatda joylashganligiga bog’liqdir.

XULOSA

Ko‘plab adabiyotlar bilan tanishib chiqqanimizda smolalar sintezi hamda bitumdan smolalarni ajratib olishning texnologik jarayonlari kam o‘rganilganligi aniqlandi.

Bitumdan ajratib olingan smolalarga taqqoslab o‘rganish maqsadida smolalar hosil qiluvchi (polietilenadipat, melamin furfurol, fenol formaldegid, mochevina furfurol) sopolimerlar sintez qilindi va ularning erituvchilari (aseton, propil spirti, izopropil spirti, bo‘tanol) hamda cho‘ktiruvchi (suv, aseton, benzol) lari aniqlandi.

ISSN 3030-3907

Novolok smolasini hosil bo‘lish reaksiyasining muqobil sharoitlari (fenol:formaldegid 7:6 mol nisbatlarida, pH=6 kislotali muhitda, reaksiya harorati 85-90^{0}C, reaksiya davomiyligi 2 soat ekanligi) aniqlandi.

Smolalarga pigmentlar qo‘shib rangini, to‘ldirgich (uglerod, selyuloza, metall sulfid) lar qo‘shib mustahkamligini, cho‘zilishini 2500kg/sm^2 gacha va solishtirma qovushqoqlik zarbini esa, 40-50 kg.sm/sm^2 gacha oshirish mumkinligi o‘rganildi.

Smolalarning xossalari to‘ldirgich (talk, kaolin, astbestli kukun) lar ta’sirida yaxshilanib, mebellar, avtomobillarning turli qismlari uchun talablarga javob beradigan lak, emal, yelim va bo‘yoqlar sifatida ishlatish mumkin degan xulosalarga kelindi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Слоним И.Я. Изменение структуры мочевина формальдегидных смол в процессы синтеза и отверждения // Журнал ВМС.Сер. А., - М., 1987, - №4. – 793 с.
2. Алимов А.А. Получение и изучение свойст смол из местного сырья // Тез. докладов республик. Научно-техн. Конф. – Ташкент, 1995. – С. 12.
3. Технологический регламент на получение дорожных битумов для локальных окислительных установок СВ-40. –М.: Информавтодор, 1995. - 34 с.
4. Х. Саидов, Т.Ж. Амиров, Х.З. Ғуломова. “Автомобиль йўллари: материаллар, қопламалар, сақлаш ва таъмирлаш”. Олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма. “Алишер Навоий”, Т.: 2010.
5. Слоним И.Я. Определение строения мочевина формалъдегидных смол циклоцепной структуры методом ЯМР ^{13}С. Журнал ВМС Сер. А. 1988 N10. 2286-2292 с.
6. Ирназаров Х.И., Алимов Н.А. Получение модифицированных смол для лакокрасочной промыщленности Тез. докл. Научно-теоритической и технической конф. Истиқлол посвященной 5-летию независимости Р.Уз. Навоий. 1996. 14 с.
7. М.А. Ходжаева, А.А. Алимов “Растворители олигомерных смол на основе газоконденсата”. Тез. докл. Международ. конф. “Современные проблемы науки о полимерах”. Ташкент. 1995. С. 224.
8. Алимов А.А. “Получение и изучение свойств смол из местного сырья”. Тез. докладов Республик, научно техн. конф. Ташкент. 1995.
9. М.А. Ходжаева, А.А. Алимов “Растворители олигомерных смол на основе газоконденсата”. Тез. докл. Международ. конф. “Современные проблемы науки о полимерах”. Ташкент. 1995. С. 224.

ISSN 3030-3907

10. Мухаммедов Г.И. Интерполимерное взаимодействие как фактор, регулирующий трехмерную полимеризацию мочевина-формальдегидных олигомеров. ДАН. Р.Узб. 1992. №2. 386-390 с.

ISSN 3030-3907