

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**"YOQILG'I VA ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOVIY
TEXNOLOGIYASI" FAKULTETI**

**«YUQORI MOLEKULALI BIRIKMALAR VA PLASTMASSALAR
TEXNOLOGIYASI» KAFEDRASI**

«Elastomer strukturasi va kimyosi»

fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun

USLUBIY QO‘LLANMA

5522400 – Kauchuk va rezina kimyoviy texnologiyasi bakalavr yo‘nalishida ta’lim
oluvchi talabalar uchun



TOSHKENT – 2013

Tuzuvchilar: **Yuldashev D.Y.** - Toshkent kimyo-texnologiya instituti “Yuqori molekulali birikmalar va plastmassalar texnologiyasi” kafedrası dotsenti
Ibodullayev A.S. – Toshkent kimyo-texnologiya instituti “Yuqori molekulali birikmalar va plastmassalar texnologiyasi” kafedrası professori
Ziyamuxamedov U.M. - Toshkent kimyo-texnologiya instituti “Yuqori molekulali birikmalar va plastmassalar texnologiyasi” kafedrası ilmiy xodimi

Taqrizchilar: **Yusupbekov A.X.** - O‘zbekiston respublikasi «Fan va taraqqiyot» ilmiy-texnologik kompleksi laboratoriyasi mudiri, texnika fanlari doktori, professor.
Abduraimov B.M. - TKTI “Organik kimyo va asosiy organik sintez texnologiyasi” kafedrası dotsenti.

Uslubiy qo‘llanma "Yuqori molekulali birikmalar va plastmassalar texnologiyasi" kafedrası majlisida muhokama qilingan va fakultet Ilmiy-uslubiy kengashida ko‘rib chiqish uchun tavsiya etilgan. Bayonnoma №5, 5.10.2012 y.

«YuMBPT» kafedrası mudiri

t.f.n., dots. Teshabayeva E.U.

Uslubiy qo‘llanma «YOObKT» fakulteti Ilmiy-uslubiy kengashida ko‘rib chiqilgan va chop etish uchun TKTI Ilmiy-uslubiy kengashiga tavsiya etilgan. Bayonnoma №3 , 17.11.2012 y.

“YoObKT” fakulteti
ilmiy-uslubiy kengashi raisi

prof. Ibodullayev A.S.

Uslubiy qo‘llanma TKTI Ilmiy-uslubiy kengashida ko‘rib chiqilib, chop etishga tavsiya etilgan. Bayonnoma № 5, 28.11.2012 y.

TKTI Ilmiy-uslubiy kengashi raisi

dots. Mutalov SH.A.

Laboratoriya ishi -1

Destruksiya va choklanish jarayonlarida vulkanizatsion setka strukturasi yzgarishini yrganish

Ma'lumki, vulkanizatsion setka strukturasi vulkanizatlarning mustaxkamlik va elastiklik xossalriga yetarlicha ta'sir etadi, hamda rezinalarning termik va termo-oksidlanish tasirlariga turg'unligini belgilaydi.

Molekulyar ylchamlar darajasiga ko'ra vulkanizatsion setka strukturasi quyidagi parametrlar xarakterlaydi: zanjirlar zichligi, ko'ndalang bog'larning funkcionalligi, bo'g'inlar orasidagi zanjir uzunligi, ko'ndalang bog'larning kimyoviy tarkibi va strukturasi, elastomer tabiatida kelib chiqib, vulkanlashdagi setka strukturasi o'zgarishi.

Vulkanlashning turli bosqichlarida, eskirishda va boshqa jarayonlarda setkaning strukturaviy parametrlariga ega bo'lib, bog'lar va zanjirning parchalanish tezligini xisoblash, bu jarayonlarga turli ingrediyezlarning tasirini baxolash mumkin.

Xozirda tyldirilgan rezinalar uchun xam vulkanizatsiya setkaning strukturaviy parametrlarini aniqlash usullari yaratilgan. Qurum (Saja) bilan to'ldirilgan vulkanizatlarda, deformatsiya vaqtida o'zini ko'rsata oladigan kauchuk makromolekulalarini tarmoqlangan setkaga birlashtiradigan ko'ndalang bog'lar bilan bir qatorda, kauchuk zanjiri va qurum zarrachasi yuzasi orasidagi fizikaviy va kimyoviy xarakterdagi bog'lar xam mavjud.

To'ldirilgan xam to'ldirilmagan rezinalar uchun xam vulkanizatsiya setkasining quyidagi strukturaviy ko'rsatkichlarini aniqlash mumkin.

M_s — kimyoviy ko'ndalang bog'lar o'rtasidagi zanjir bo'lagining o'rtacha molekulyar massasi.

M_{nt} — polimer setkasiga choklangan "birzumlik" molekulyar massa.

$\frac{1}{m_s}$ va $\frac{1}{m_{nt}}$ — vulkanizat kauchuk qismidagi choklangan molekulalar va setkadagi umumiy zanjirlar soni.

$\frac{1}{M_s}$ — setkadagi faol zanjirlar soni.

$V_a = \frac{1}{M_s} / \frac{1}{M_s}$ ga teng setkaning faol zanjir qismi

γ - bitta o'rta son molekulaga to'g'ri keladigan choklash monomer zvenolari soni

Zol-taxlil natijalariga ko'ra to'ldirilgan rezinalar strukturaviy parametrlarini hisoblash molekulyar zanjir fizik xolatini xisobga olmagan xolda, polimer setkaga tuzilishini statistik panjaraga. Mikdoriy ko'rsatkichlaridan foydalanishga asoslangan. Bu nazariyaga ko'ra, setka strukturasi-kauchukning molekulyar massasi, setkaning hosil bo'lgan bog'lari funkcionalligi va polimerning molekulyar

massaviy taksimlanish xarakteriga bog'liq. Taxminga ko'ra, makromolekulaning barcha evenolari bir xilda reaksiyabop bo'lib, ko'ndalang bog'lar xosil bo'lishi tasodiflar qonuni bo'yicha kechadi va makromolekulyar zanjir ichida mikrotsikllar xosil bo'lishi extimoli kam.

Polimerning tetrafunksional bog'lari tufayli xosil bo'lgan, tasodi-fiy molekulyar-massali taqsimlanishga ega. Vulkanizatsion setkalar uchun quyidagi tenglik asosli:

$$M_s = (1 + \frac{\sqrt{S}}{2} - S) M_{n_s} ; \quad (1)$$

Bu yerda: S - zol-fraksii vulkanizatning zol fraksiya qismi.

M_{n_s} - Tajribadan aniqlangan zol – fraksiyaning o'rtacha molekulyar massasi.

Ko'rsatilgan sharoitlar uchun:

$$\gamma = \frac{1}{S + \frac{\sqrt{S}}{2}} = \frac{M_{n_\tau}}{M_c} \quad (2)$$

$$V_a = (1-S)^2 (1-2 \gamma S) (1+\gamma S) \quad (3)$$

Butun parametrlar xisob-kitoblar S va M_{n_s} ni aniqlashga qaratilgan, yani zol fraksiya miqdori va molekulyar massasi .

Laboratoriya ishi -2

Zol fraksiya miqdori va molekulyar massasini aniqlash usuli

Zol fraksiya miqdorini aniqlash ekstraksiya jarayoni bilan bog'liq bo'lib, atseton bilan ekstraksiyalash 24 s, benzol bilan ekstraksiyalash - 40 soat davom etadi. Benzol bilan ekstraksiyalashdan avval namunalar avval havo bilan xona xaroratida so'ngra vakuum eksikatorida doimiy og'irlikkacha quritiladi.

Zol fraksiya miqdori quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$S = \frac{P_a - P_b}{P_a - P_\alpha} \quad (4)$$

bunda: P – boshlang'ich namunaning og'irligi.

P_a atseton ekstraksiyasidan keyingi og'irlik, P_b - benzol ekstraksiyasidan keyingi og'irlik.

α - namunaning benzola eritiladigan kismi og'irligi bo'lib, quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$\alpha = \frac{R_{\text{erimagan}}}{R_{\text{r.ar.}}} \quad (5)$$

Bunda: $P_{\text{e.p.m.g.}}$ — namunaning benzoldi erimagan og'irligi

$P_{\text{p.ap}}$ — rezina aralashma og'irligi (tarkibida)

Molekulyar massani ebulliometriya yoki parafazali osmometriya usullari bilan o'rganiladi. Buning uchun vulkanizatdan zol fraksiyani quyidagi usul orqali ajratiladi:

Taxminan 20 grammli rezina bo'lakchasini filtr qog'oziga o'rab, 24 soat davomida qora mato bilan o'ralgan Sokslet priborida 50°S dan oshmagan qaynoq atseton bilan ekstraksiyalanadi.

Ekstraksiya tugagandan keyin namuna toza kristalizatorga joylashtiriladi va atseton xidi yo'qolguncha toza havoda quritiladi.

Quritilgan bo'lakchani pinsent yordamida xajmi 500 ml dan kam bo'lmagan, qopqoq va jo'mrak bilan jixozlangan kolbaga inert gaz muxitida ekstraksiyani uchun joylashtiriladi. Kolba benzol bilan to'ldiriladi va 30 minut davomida 100ml/min. tezlik bilan argon gazi purkaladi. Purkalgandan so'ng kolba qopqog'idagi jo'mrak yopiladi va qorong'i joyga qo'yiladi. Kran shkiqlariga surkalgan moylovchi eritmaga o'tmaydi. Ikki sutkadan so'ng zolning benzolli eritmasi qog'oz filtrli voronka orqali forfor idishga o'tkaziladi. Qog'ozga filtr avvaldan benzol bilan yuvilgan bo'lishi kerak. Benzol qoldiqlari tega tagiga qo'yilib yo'qotiladi. Bo'lakcha kolbaga joylanib, yangi porsiyadagi benzol qo'yiladi, argon purkaladi va ikki sutkadan so'ng takrorlanadi. Benzol

ekstraksiyasining umumiy davomiyligi 7 sutka bo'lib, erituvchi 3 marta almashtiriladi.

Qurtilgan benzol ekstrakti avvaldan tortilgan byuksiga joylashtiriladi va vakuum – eksitorda doimiy og'irlikkacha tortiladi. Tarkibida atsetonda qiyin eriydigan qo'shimchalar masalan Zn O qo'llangan holatda bo'lgan S li birikmalar saqlagan vulkanizatsiya zol fraksiyasini qo'shimcha tozalash zarur. Buning uchun zol solingan byuksi atseton, xloroform va metanolning (352 ml: 291 ml: 274 ml nisbatdagi) azatrop aralashmasi bilan to'ldiriladi va 72 soatga aralashmani almashtirish orqali tozalanadi.

Zol fraksiya yuvilgandan so'ng vakuum – eksikatorida doimiy og'irlikka yetguncha quritiladi va uning molekulyar massasi aniqlanadi.

S va Mp larning olingan qiymati orqali turli sajalari yoki bir xil sajaning turli miqdori qatnashgan vulkanizatsion setkaning strukturaviy parametrlari aniqlanadi. 1-jadvalda misol tariqasida tabiiy kauchuk asosidagi, saja saqlangan perekisda vulkanlangan kompozitsiyalarning natijalari keltirilgan.

Jadval -1

Saja miqdori, massa qism	S, %	Mn _s	V _a	γ	$\frac{1}{Mc}$	$\frac{1}{Mc'}$	$\frac{1}{Mc_{nr}}$

Paralel ravishda o'rganilayotgan vulkanizatlardagi bog'langan S miqdori aniqlanadi. Buning uchun naumunalar atseton va benzol ekstraksiyasidan so'ng Shoniger usuli bo'yicha yoqiladi. Olingan natijalar asosida setkaning strukturaviy parametrlarini haroratga va vulkanizatsiya vaqtiga yoki rezinaning eskirishiga bog'liqlik grafiklari tuziladi, hamda turli retseptura omillarini vulkanizatsion setkaga ta'siri o'rganiladi.

Laboratoriya ishi -3

Rezinadagi oltingugurtni aniqlash

Maydalangan rezina bo'lakchalardan (30-60gr) tortib olinib zol hosil qilmaydigan filtr qog'ozga extiyotlab o'raladi va platina setka ichiga joylashtiriladi. Kolbadagi yutuvchi eritma (10 ml 6% li N_2O_2) orqali 1-2 daqiqa davomida kislorod o'tkaziladi. Kolba shliflari suv bilan namlanib, tortilgan namunalar yoqiladi va zudlik bilan kolba tiqini yopiladi. Yoqilgan modda kolbada 20-30 daqiqagacha yongan moddalarning yutilishi uchun qoldiriladi. So'ngra kolba ochilib, probirka va setka yuvilib plitkaga qo'yiladi. Eritma taxminan 10 ml hajmgacha parlantiriladi, sovitiladi, NSI ning 2 n eritmasidagi 1 ml, spirtidan 15 ml indikator nitxromazonning 2 % li eritmasidan 2 tomchi qo'shiladi va $Ba(NO_3)_2$ ning 0,02 n eritmasida moviy rangdan pushti rangga o'tguncha titrlanadi. Agar titrlanayotgan eritmamizda indikator ta'siridan keyin moviy ranglar qoldig'i bo'lsa, eritmada titrlanish halaqit beruvchi ionlar borligidan dalolat beradi. Bunday holatlarda eritma KU-2 kationitli kalonkadan sekundiga 1-2 tomchi tezlik bilan o'tkaziladi. Smola 20 ml suvda yuviladi va ajralib chiqayotgan eritma konusimon kolbaga to'planadi. 10 ml gacha eritma bug'sizlantirilgan-dan so'ng yuqorida keltirilgan usulda aniqlanadi.

Oltingugurt miqdori foizda qo'yidagi formula bilan aniqlanadi.

$$S = \frac{K \cdot 0,0003206 (V - V_1)}{g} \cdot 100 \quad (6)$$

Bu yerda: K - 0,02 n nitrat bariy eritmasi titriga tuzatma.

V- nitrat bariyni 0,02 n eritmasining titrlash uchun ketgan miqdori,

g- ekstraktsiya uchun olingan rezina miqdori, mg.

V_1 – nitrat bariyni 0,02 n eritmasining bekor (xolostoy) namunani titrlash uchun ketgan miqdori, ml.

0,0003206 – 0,02 n bariy nitrat eritmasining 1 ml ga to'g'ri keladigan oltingugurt miqdori.

Laboratoriya ishi – 4

To'yingan kauchuklar asosidagi rezinalarni oltingugurtli vulkanlash kinetikasi

Laboratoriya ishi ikki qismdan iborat:

I. Vulkanizatsiyalardagi erkin oltingugurt konsentratsiyasini hamda bir miqdorda bo'kish darajasini aniqlash.

II. Tajriba natijalariga matematik ishlov berish.

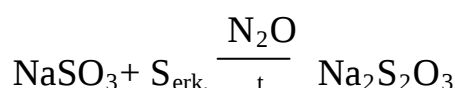
a) oltingugurtli sarflanish tezligi bilan uning kauchukdagi konsentratsiyasini bog'lovchi tenglama orqali reaksiya tezligi kontantasi hamda tartibini hisoblash

b) bir meyorda bo'kish tajriba ma'lumotlari asosida 1 g kauchukdagi "samarali" bog'lar ko'ndalang bog'lardagi taxminiy tuyuladigan sulfidlik miqdorini hisoblash hamda ko'ndalang bog'lardagi taxminiy tuyuladigan sulfidlikning bog'langan S bilan grafigini tuzish.

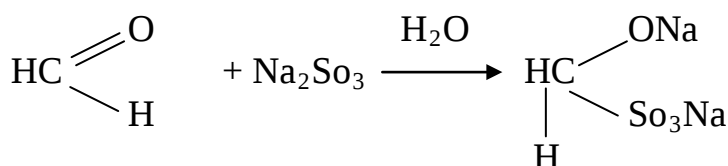
Namunadagi erkin oltingugurt konsentratsiyasini aniqlash

Har bir o'rganiladigan rezina plastinasidan 20x20 mm o'lchamidagi namuna qirqib olinadi va analitik tarozida 0,0001 gr aniqlikkacha o'lchanadi. Har bir namuna 8-10 tacha bir xil yo'nalishda bo'laklarga bo'linib, konusimon kolbaga joylashtiriladi hamda 50 ml Na₂SO₃ ning 10 % eritmasidan qo'yiladi. Kolbaga yopiq holatda isitiladigan elektr plitkaga joylashtiriladi, taxminan 150 ml distrlangan suv qo'shiladi; qaynashni boshlanish vaqti belgilanadi va 3 soat davomida qaynatiladi. Suvning bug'lanishini hisobga olgan holda kolbadagi suyuqlik hajmini 150-200 ml ushlab turish uchun yangi porsiyasi qo'shiladi.

Ushbu ishlov berish jarayonida erkin S ning bog'lanishi quyidagi reaksiya bo'yicha ketadi.



Qaynash tugatilgandan keyin kolbadagi suyuqlik xona haroratigacha sovutiladi va rezina bo'laklari filtrlash orqali ajratib olinadi. Filtrat 5-6 la formallining suvli eritmasi bor stakanga solinadi. Bundan maqsad reaksiyada qatnashmagan natriy sulfitni to'liq bog'lab olish. Bu quyidagicha reaksiya bo'yicha kechadi:



va 20 minutgacha davom etishi mumkin. So'ngra eritmaga fenolftaleinning spirtli eritmasi qo'shiladi (eritma malina rangga kiradi). Titrlashdan avval stakanga

bevosita 25 ml sirka kislotaning 20% eritmasidan qo‘shiladi. Bunda eritmasining rangi yo‘qolishi kerak. Agarda yo‘qolmasa to‘liq yo‘qolguncha keyingi porsiya qo‘shiladi. Kislotaga qo‘shilgandan so‘ng 5% kraxmal eritmasidan 1 ml qo‘yiladi va stakan magnitli aralashtirgichga o‘rnatilib, yodning 0,1 n li eritmasi bilan 5 ml li byuretkaga yordamida titrlanadi. Titrlashning yakunlovchi nuqtasi sifatida turg‘un moviy rang hosil bo‘lishi olinadi.

Erkin S konsentratsiyasi qo‘yidagi formula bilan aniqlanadi:

$$|S_8|_{\text{erk}} = \frac{V \cdot 0,003206 |S_8|_0 \cdot 100}{a \cdot b} \quad (7)$$

Bu yerda: $|S_8|_{\text{erk}}$ - rezinadagi erkin oltingugurt konsentratsiyasi, 1 kg k-kda mmol;

V- namunani titrlash uchun ketgan 0,1 n yod eritmasi xajmi ml.

0,003206 – yodning oltingugurt bo‘yicha titri.

$|S_8|_0$ – oltingugurtning aralashmadagi boshlang‘ich konsentratsiyasi, 1 kg kauchukka mmol

a- oltingugurtning jami aralashmadagi miqdori, og‘irlik %

v- namuna og‘irligi, gr

0,1 kg kauchukdagi S miqdori, gr.

a = $\frac{\text{0,1 kg kauchukdagi S miqdori, gr.}}{\sum \text{aralashma tarkibiga kiruvchi ingrediyentlar og‘irligi, gr.}}$

Eksperiment natijalarining oraliq va yakuniy natijalari jadvalga kiritiladi.

Jadval 2

Kolba nomer	Vulkanizatsiya vaqti, min.	Namuna og‘irligi, gr.	0,1 n eritma hajmi. ml.	1 kg kauchukdagi S konsentratsiy asi M mol	1 kg kauchukdagi S konsentratsiyasi ning o‘rtacha qiymati
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Laboratoriya ishi – 5

Bir meyorda bo'ktirish usuli bilan vulkanizatlardagi samarali ko'ndalang bog'lar sonini aniqlash

Rezinalarni vulkanlash jarayonida kauchukning alohida makromolekula-lari ko'ndalang bog'lar orqali yagona fazoviy to'rga birikadi. Vulkanizatlar fazoviy to'ringning miqdoriy xarakterlash uchun quyidagi parametrlaridan foydalaniladi:

$M_{o'r}$ – ikki ko'ndalang bog' orasidagi zanjir bo'lagining o'rtacha molekular og'irligi,

$\frac{1}{2M_s}$ - 1gr kauchukdagi ko'ndalang bog'lar soni.

$N_{gp} - 1m^3$ dagi zanjirning ko'ndalang bog'lari orasidagi bo'laklarning o'rtacha soni.

Ushbu ishda fazoviy to'ringning zichligini xarakterlash bo'yicha $\frac{1}{2} M_{o'r}$ kiritilgan va uni aniqlash vulkanizatlarni toluolda (qutblanmagan kauchuklar asosidagi rezina uchun) yoki xloroformda (kutblangan kauchuklar asosidagi rezina uchun) bir meyorda bo'kish darajasi buyicha amalga oshiriladi.

Bir meyorda bo'kish darajasini aniqlash uchun o'rgatiladigan rezina plastinasidagi 3ta 10×10 min. o'lchamli namuna qirkib olinadi va 0,0001gr aniqlikda tortiladi, xamda byuksiga joylashtirilib mos keladigan erituvchi ko'yiladi.

Namunalarning bo'kishi xona xaroratida 3 sutka davom etadi. Bo'kish jarayoni tugatiladigan keyin namunalar pinsent yordamida byuksidan olinadi. (namuna yuzasida qolgan erituvchi filtr kog'ozi yordami shimdirib yo'qotiladi) va avvaldan tortilgan byuksiga joylashtirilib 0,0001gr aniklashda tortiladi.

So'ngra namuna oynani plastina yuzasiga qo'yilib bir sutka quritiladi, yana tortiladi.

Olingan natijalar asosida 1 gr oshguncha ko'ndalang bog'lar soni qo'yidagi formulalar asosida xisoblanadi:

Bir meyorda bo'kish darajasi:

$$Q_{b.m.b.d.} = \frac{\rho_k \left(\frac{P_{\hat{a}\hat{c}\hat{e}}}{P_{\hat{a}\hat{i}\hat{o}}} - 1 \right) + s}{\rho_p (F - s)} \quad (8)$$

Bu yerda

$\rho_{bo'k}$ - bo'kkan namuna og'irligi, gr.

ρ_{bosh} - namunaning boshlang'ich og'irligi, gr.

ρ_{qur} - namunaning quritgandan keyingi og'irligi, gr.

$$S = \frac{\rho_{\text{бон.}} - \rho_{\text{куп}}}{\rho_{\text{бон.}}} \quad - \quad \text{vulkanizatsda erigan komponentlar qismi.}$$

Laboratoriya ishi – 6

Eksperiment natijalariga matematik ishlov berish

Millimetr qog'oziga rezinadagi S konsentratsiyasining vulkanlash vaqtiga bog'liqlik grafigi chiziladi va tajriba nuqtalaridan egri chiziq minimal chetlashish bilan chiziladi.

Keyingi hisob-kitoblar uchun tajriba natijalari emas, balki egri chiziqdan vulkanlash vaqtiga mos keladigan erkin S konsentratsiyasi qiymati kerak. Bu ma'lumotlarni jadvalning oxirgi ustuniga joylashtiriladi.

Ko'pgina hollarda S ning sarflanish tezligi bilan uning konsentratsiyasi orasidagi bog'liqlik qo'yidagi tenglama orqali ifodalanishi mumkin:

$$\frac{d(a-x)}{dt} = R(a-x)^n$$

bu yerda $\frac{d(a-x)}{dt}$ — oltingugurtning sarflanish tezligi, mol/s.

R – tezlik kontantasi (uning n ning qiymatiga bog'liq)

n - reaksiya tartibi

a va x – oltingugurtning dastlabki va bog'langan konsentratsiyasi mol/kg.

Shuni isbotlash kerakki S sarflanishi tajriba yo'li bilan olingan natijalarga bog'liqligi (17) tenglama bilan ifodalanishi mumkin va reaksiya tartibi (n) reaksiya tezlik kontantasi (R) = hisobi (17) bilan amalga oshiriladi. Buning uchun (17) dan bevosita foydalanishi mumkin., ammo hisoblash aniqligi kichik bo'lganligi uchun tenglamaning integral ko'rinishidan foydalaniladi va $n \neq 1$ bo'lganda qo'yidagi ko'rinishda bo'ladi.

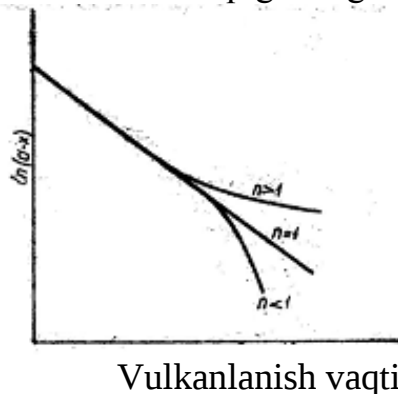
$$\frac{1}{(a-x)^{n-1}} - \frac{1}{a^{n-1}} = (n-1)Rt$$

n = 1 bo'lganida

$$\ln a - \ln(a-x) = Rt$$

bu yerda t – vulkanlash vaqti. sek.

Reaksiya tezligi kontantasi va reaksiya tartibini aniqlash grafik usulda amalga oshiriladi. Quyida erkin oltingugurt konsentratsiyasining o'rtacha qiymati natural lagorifmini ($\ln(a-x)$) vulkanlash vaqtiga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. F.F. Koshelev, A.YE. Kornev, A.M. Bukanov «Obshaya texnologiya rezini» M.Ximiya 1978, 420 s.
2. B.A. Dogadkin «Ximiya elastomerov» M., Ximiya, 1972, 392 s.
3. A.S. Kuzminskiy «Fiziko-ximicheskiye osnovi polucheniya, perera-botki i primeneniya elastomerov» M., Ximiya, 1976, 368 s.
4. A.A. Donsov “Vulkanizatsiya elastomerov”. Per. s. ang., M.Ximiya, 1967. 428 s.
5. Gul V.YE. Struktura i prochnost polimerov. M.Ximiya, 1978. 328 s.
6. Dj. Kraus «Usileniye elastomerov» perevod s ang. Pechkovskoy K.A. M. Ximiya, 1968, 483 s.
7. Gul V.YE., Kuleznev V.N. Struktura i mexanicheskiye svoystva polimerov. M., Visshaya shkola, 1972. 320 s.
8. N.P. Apuxtina «Vulkanizatsiya elastomerov» M., Ximiya, 1967, 355 s.
9. B.A. Dogadkin., Donsov A.A., Shershiyev V.A. «Ximiya elastomerov». 2 –oye izd., pererab. i dop. - M.: Ximiya, 1981, 376 s.
10. G.T. Darovskix, V.M.Xarchevnikov, L.I.Devikina, YE.N. Gromova “Metodicheskiye ukazaniya k laboratornomu praktikumu” Leningrad 1978. 36 s.
11. Zaxarov N.Z. i dr. «Laboratorniy praktikum po texnologii rezini» M.:Ximiya 1988 , 240 s.
12. Y.M. Mahsudov «Polimer materiallarni sinashga oid praktikum».T., “O‘qituvchi” 1984, 20b.

“ELASTOMERLAR STRUKTURASI VA KIMYOSI”

fani bo'yicha

XORIJIY ADABIYOTLAR

1. Volel R. Eintuls der präparationen aut aie Verarbeitungberreit Von aynthotischen Faserstotten. Wirk. und Strich Tech. 1979. №4 r.222-224.
2. Holken Th. Improving the Spannability of woll and manmade tider be resing Bassostt produnt-chemiet. Textilind. 1979. №12 r.1030-1040.
3. Geursen H.J. Tends in der Entwicklung vou Spinnpra-parationnen fur Chemictosern.Lens.Ber. 1978. №47 r.128-134.
4. Volpinch G.P. Neuere Erkenntnisee uber das Ppararilren Von v-1-F-Bt und dezen verarBeitung nach dem DE-Spinnnverfahren. Textiletech. 1982. №8. r.484-487.
5. Volpinch G.P. Neuere Erkenntnisee uber das Ppararilren Von v-1-F-Bt und dezen verarBeitung nach dem DE-Spinnnverfahren. Textiletech. 1982. №8. r.484-487.
6. Marsal P. Gesset J.M. Sober J. Beitrag Luir Präparation von Spinnfasern-Mellind Textilberichte 1984. B65. №9 r.575.
7. Yusupbekov A.KH., Ibadullaev A., Tadjibaeva G., Sultanov B., Yuldashev D. Modification of surface of mineral fillers with elastic aliricic chain polymers. // «Modern problems of polymers science». International research conferense abstracts of snort communications.- Tashkent, 1995.- R.82.
8. Columb. Chem. Co. // Slovak Rubber Conf. 97 Interguma 97 (Slovak Rupublic Business Centre Matador, Puchov, 1997). P.350.
9. Tadanori Koga, Mikihiro Takenaka, Kazuya Aizawa et al. // Langmuir. 2005. N 24. P. 11409.
10. Negmatov S.S. Progressive technology of processing raw materials and industrial waster and their utilization to creat compozition material far ferios purposes. XVIII Ulusal Kimya Kongrese 5-9 temmur 2004 kars.
11. Mahapatra D., Arun B., Revathi P., //Rubber World. 2004 V. 231. N.2. P.37.
12. Megaensiklopediya, <http://mega.km.ru>
13. Microsoft® Encarta® Online Encyclopedia 2001, <http://www.encarta.com/>

14. Encyclopaedia Britannica Online, <http://www.britannica.com/>
15. [http: www.chemport.ru / chemical_encyclopedia_article_3259.html](http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_3259.html)
16. <http://www.e-plastic.ru>
17. <http://www.latex.casarsa.com>
18. <http://www.chem.msu.su/rus/chair/vms/welcome.html> MGU