# POLI-2-METIL-5-VINILPIRIDIN BILAN SELLULOZA DIATSETAT ARALASHMASIDA ATSETONNI DIFFUZIYASI

**Atoyev Extiyor Xudoyorovich**

**Buxoro muhandislik-texnologiya instituti**

extiyor@list.ru tel: 91 – 411 – 87 - 96

**Annotatsiya.** Maqolada atsetonning diatsetatsellyulozaning poli-2-metil-5-vinilpiridin bilan sorbsiyalanish jarayoni haqida fikr yuritiladi. Sorbsiya vaakumda, turli temperatura oralig‘ida bajarilib, har bir bosqichda olingan natijalar o‘zaro solishtirilib, bu qiymatlar grafiklar ko‘rinishida tasvirlanib, dastlabki xulosalar qilinadi.

**Kalit so`zlar:** diffuziya, diffuziya koeffitsiyenti, sorbsiya, desorbsiya, kinematik egri chiziqlar, sorbsiya kinetikasi, gomopolimerlar, konsentratsiya gradiyenti.

**Аннотация.** В статье рассмотрен процесс сорбции ацетоном диацетатцеллюлозы поли-2-метил-5-винилпиридином. Сорбцию проводят в вакууме при различных температурах, сравнивают полученные на каждом этапе результаты, эти величины изображают в виде графиков и делают предварительные выводы.

**Ключевые слова:** самодиффузия, коэффициент самодиффузии, сорбция, десорбция, кинематические кривые, кинетика сорбции, гомополимеры, градиент концентрации.

**Abstract:** The article discusses the process of acetone sorption of diacetate cellulose with poly-2-methyl-5-vinylpyridine. Sorption is carried out in a vacuum at different temperatures, the results obtained at each stage are compared, these values are depicted in the form of graphs, and preliminary conclusions are made.

**Keywords:** self-diffusion, self-diffusion coefficient, sorption, desorption, kinematic curves, sorption kinetics, homopolymers, concentration gradient

**Kirish.** So'nggi paytlarda ba'zi tadqiqotchilar erituvchilarning polimerlarga tarqalishini termodinamik parametrlar bilan bog'lashga harakat qilishdi. Faza diagrammalarini qurish va polimer eritmalarida termodinamik yaqinlikni baholash, komponentlarning o‘zaro ta’sir parametrlarini hamda ularning konsentratsiyasi va haroratga bog‘liqligini aniqlash polimerlar fizik kimyosining dolzarb muammolaridan biridir [1,3,5]. Ayniqsa, hududlarni barqaror rivojlantirish muammosi juda dolzarb bo‘lib, uning yechimi bevosita iste’mol qilinadigan tabiiy resurslarning sifati va miqdoriga bog‘liq. Sanoatning tabiiy muhitga texnogen ta’sirining kuchayishi tabiiy ekologik muvozanatning buzilishi xavfini keltirib chiqarmoqda.

Atrof-muhitdagi mis va ruxning texnogen ulushi taxminan 75%, kadmiy va simob - 50%. Gidrosferaga og‘ir metallarning kirib kelishining asosiy texnogen manbalari ko‘p miqdorda og‘ir rangli metallar ionlarini o‘z ichiga oluvchi tog‘-kon va qayta ishlash korxonalari, gidrometallurgiya korxonalari, mashinasozlik va kimyo

sanoati oqava suvlari hisoblanadi. Ulardan eng xavflisi simob, kadmiy, xrom, qo‘rg‘oshin, rux, mis, temir va boshqalar ionlaridir. Shu sababli, suv manbalariga antropogen ta’sirni kamaytirish va texnogen xom ashyolardan qimmatli komponentlarni olish uchun yangi resurs tejovchi texnologiyalar va oqava suvlarni tozalash tizimlarini izlash va mavjud takomillashtirish ustuvor vazifa hisoblanadi [2,4].

**Eksperimental qism va natijalar muhokamasi.** Biz selluloza diasetat va poli-2-metil-5-vinilpiridin aralashmasida aseton diffuziyasini tadqiq qildik.

Tadqiqot ob'ekti sifatida quyidagi aralashmalar ishlatilgan:

Sellyuloza diatsetat oq kukunli polimer bo'lib, asetonda o'ziga xos yopishqoqligi [η] = 2,2, zichligi /$d^{25}$/ = 1,332 g/$sm^3$, bog'langan sirka kislotasi 54,7% va poli-2-metil-5-vinilpiridin - molekulyar og'irligi $7,0*10^4$.

O'rganilgan namunalar polietilen substratda 25°C da erituvchining izotermik bug'lanishi orqali tetragidrofuran (TGF) dagi 2% eritmalaridan plyonkalar shaklida olingan. Shu tarzda olingan plyonkalarning qalinligi o'rtacha 50 mikronni tashkil etdi.

Asetonning DAS (sellyuloza diasetat) bilan PVP (polivinilpiridin) aralashmasida, shuningdek, asl gomopolimerlarga tarqalishi past erituvchi kontsentratsiyasi hududida sorbsiya usuli bilan o'rganildi. O'lchovlar 25-40°C harorat oralig'ida amalga oshirildi.

Sorbsion o'lchovlarda diffuziya koeffitsientlarini aniqlash uchun integral texnikadan foydalanilgan [1,6]. Sorbsiya jarayonida namunaning og`irligi kvarts spiral sezgirligi 1,03 mg/mm bo`lgan ilan Mak-Ben tarozisida aniqlandi. Sorbsion xujayradagi harorat ±0,05° aniqlikda saqlangan. O'rganilgan barcha haroratlarda sorbsiya kinetikasi anomal S shaklidagi xarakterga ega edi.

Interdiffuziya koeffitsientlari sorbsiya egri chizig'ining boshlang'ich va oxirgi qismlaridan tenglamalar yordamida hisoblab chiqilgan:

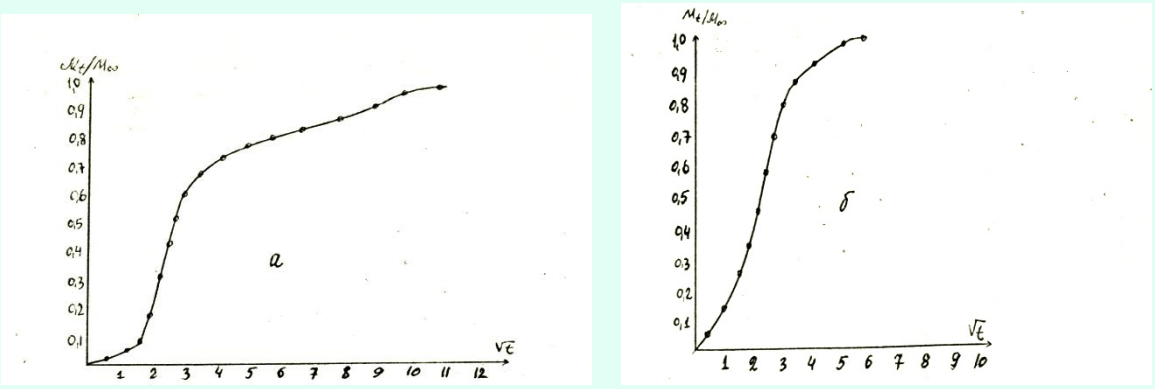
$$\frac{M_t}{M_\infty} = \frac{4}{l}\left(\frac{D_n t}{\pi}\right)^{1/2} \text{ va } Ln\left(1-\frac{M_t}{M\infty}\right) = Ln\left(\frac{8}{\pi^2}\right) - \frac{Dk\pi^2}{L^2} * t \qquad (1)$$

Erituvchining o'z-o'zidan diffuziya koeffitsienti D° tenglama [2] yordamida hisoblangan:

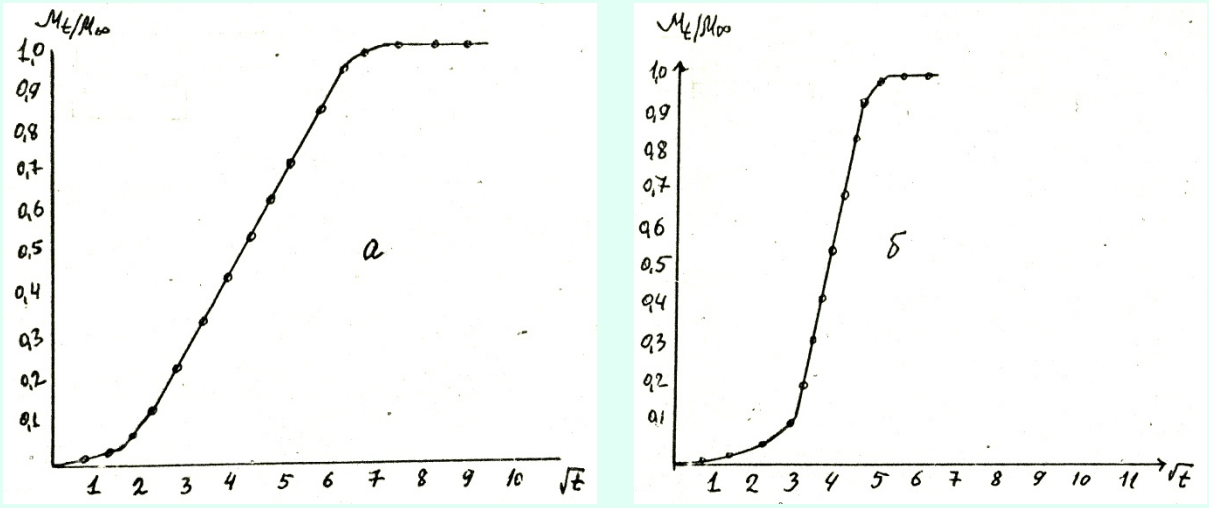
$$D_V = D^o \frac{dLnA_s}{\gamma_s} \qquad (2)$$

Interdiffuziya koeffitsienti birlik kontsentratsiyasi gradientida tanlangan kesma orqali komponentlarning o'tish tezligini belgilaydigan koeffitsient sifatida tushuniladi. Konsentratsiya gradienti bo'lmaganda Broun harakat kuchlari ta'sirida erituvchi molekulalarining harakatchanligi o'z-o'zidan diffuziya koeffitsienti bilan tavsiflanadi. Bu ishda $D_V$ (1) va (2) tenglamalar asosida aniqlangan va $D_V$ qiymati $sm^2/s$ da ifodalangan.

1-2-rasmlarda keltirilgan Mt/M∞ - $t^{1/2}$ koordinatalaridagi barcha kinematik sorbsiya egri chiziqlari, ta'kidlanganidek, anomal S shaklidagi ko'rinishga ega bo'lib, u harorat bilan tubdan o'zgarmaydi. Sorbsion kinetika egri chizig'ining S shaklidagi kursi gomopolimerlardan aralashmaga o'tish jarayonida ham saqlanib qoladi, bu birinchidan, polimer va erituvchining o'zaro ta'sirining tabiati bilan bog'liq, ikkinchidan, relaksatsiya jarayonlari bilan bog'liq. erituvchining diffuziyasi polimerning strukturaviy qayta joylashish tezligiga mos kelmaydi




**Rasm 1.** 25°C va p/p° = 0,81 (a), 0,5 (b) haroratda DAS da aseton sorbsiyasi kinetikasi.




**Rasm 2.** 30°C da 80% PVP va p/p° = 0,5 (a), p/p° – 0,7 (b) tarkibidagi DAS/PVP aralashmasiga aseton sorbsiya kinetikasi

Kinetik egri chiziq bo'yicha konkav chiziqli bo'lmagan qismning mavjudligi polimerlarda bo'shashish jarayonlariga xosdir va biz Mt/M∞ < 0,1 da o'rgangan barcha namunalar uchun kuzatiladi. Bundan tashqari, 0,1 < Mt/M∞ < 0,5 mintaqada kinetik egri chiziqlar to'g'ri chiziqli bo'lib, Mt/M 0,7 dan yuqori bo'lganida, so'rish tezligi Mt/M∞ = 1 ga sekinlashadi, u doimiy bo'lib qoladi.

Olingan barcha aralashmalar uchun interdiffuziya koeffitsientlarining konsentratsiyaga bog'liqligi o'rganildi. Olingan natijalar 5.3-rasmda keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, 25-40°C harorat oralig'ida o'rganilayotgan barcha tizimlarda aseton bug'ining nisbiy bosimi bilan egri chiziqlar bo'ylab interdiffuziya koeffitsienti minimal o'zgaradi. Minimumning x o'qidagi holati haroratga bog'liq. Konsentratsiyaga bog'liq ravishda interdiffuziya koeffitsientlarining o'zgarishi bir xil kattalik tartibida bo'ladi. Interdiffuziya koeffitsientining DAS-PVP aralashmalari uchun, shuningdek, asl gomopolimerlar uchun yarim grafik koordinatalarda asetonning nisbiy bug 'bosimiga bog'liqligi chiziqli bo'lib, odatda erituvchining past konsentratsiyasi mintaqasida kuzatiladi [4]. Ushbu bog'liqlikni ordinata o'qiga ekstrapolyatsiya qilish orqali biz erituvchining individual harakatchanligini tavsiflovchi o'z-o'zidan diffuziya koeffitsientining raqamli qiymatlarini olamiz (4-5-rasm).

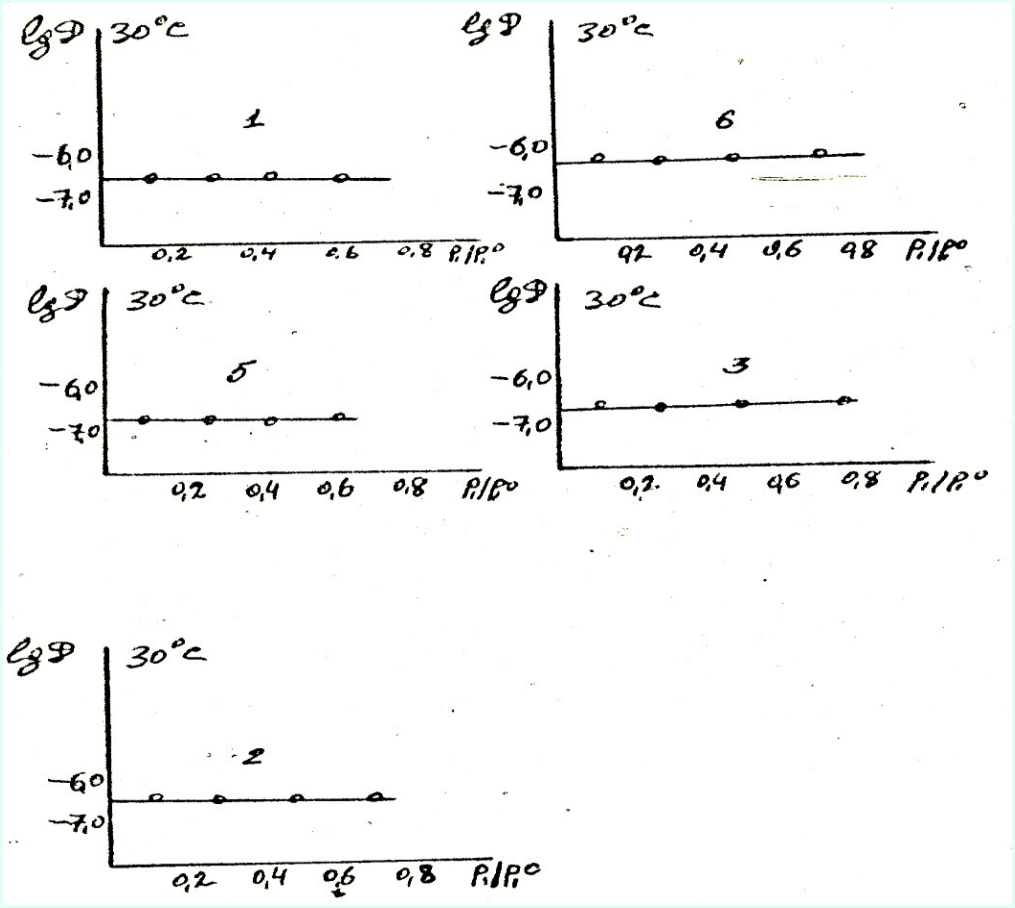
Shuni ta'kidlash kerakki, DAS-PVP tizimida asetonning o'z-o'zidan tarqalish koeffitsientining o'zgarishi, [5] da aniqlanganidek, xuddi shu tizimning gidrostatik zichligi tarkibidagi o'zgarish bilan bog'liq. Xuddi gidrostatik zichlik kabi, o'z-o'zidan diffuziya koeffitsienti tarkibiga qarab minimal bo'lgan egri chiziq bo'ylab tabiiy ravishda o'zgaradi va bu egri chiziqlardagi minimal PVP miqdori 20-40% bo'lgan aralashmaga to'g'ri keladi (6-rasm).

Biz DAS va uning PVP bilan aralashmasida asetonning diffuziya tezligining haroratga bog'liqligini o'rgandik.

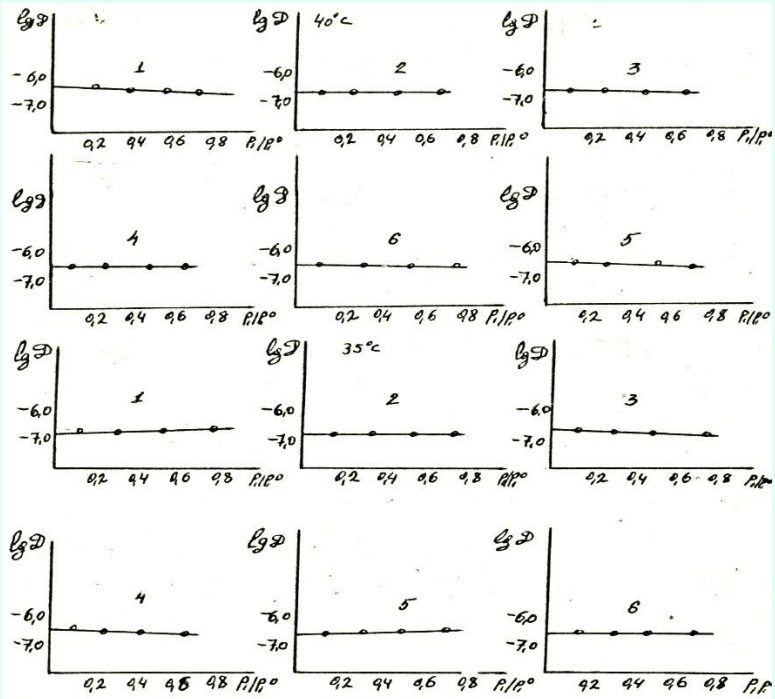
Haroratning oshishi bilan interdiffuziya koeffitsientlarining qiymatlari ortadi va DAS uchun ular PVPga qaraganda kattaroqdir. 25-40°C harorat oralig'ida DAS-aseton va PVP-aseton tizimlari uchun $LgD_V$ - 1/T bog'liqligi rasmda ko'rsatilgan. 7a va 8a. Shuni ta'kidlash kerakki, bu bog'liqliklar o'rganilayotgan haroratlar va konsentratsiyalar oralig'ida chiziqli. Har xil nisbiy bosimdagi dastlabki gomopolimerlar uchun $LgD_V$ – 1/T egri chiziqlarining qiyaligidan hisoblangan $E_D$ harorat diffuziya koeffitsientlari, agar ko'rsatilgan bog'liqliklar chiziqli bo'lsa, to'g'ridan-to'g'ri "faollashtirish energiyasi" ma'nosiga ega, 1-jadvalda keltirilgan.

| $P_1/P^o_1$ | $E_D$ | |
|---|---|---|
| | **ДАS** | **PVP** |
| 0,2 | 1,71 | 0,93 |
| 0,4 | 0,91 | 0,52 |
| 0,6 | 0,83 | 0,83 |
| 0,8 | 0,50 | 0,83 |

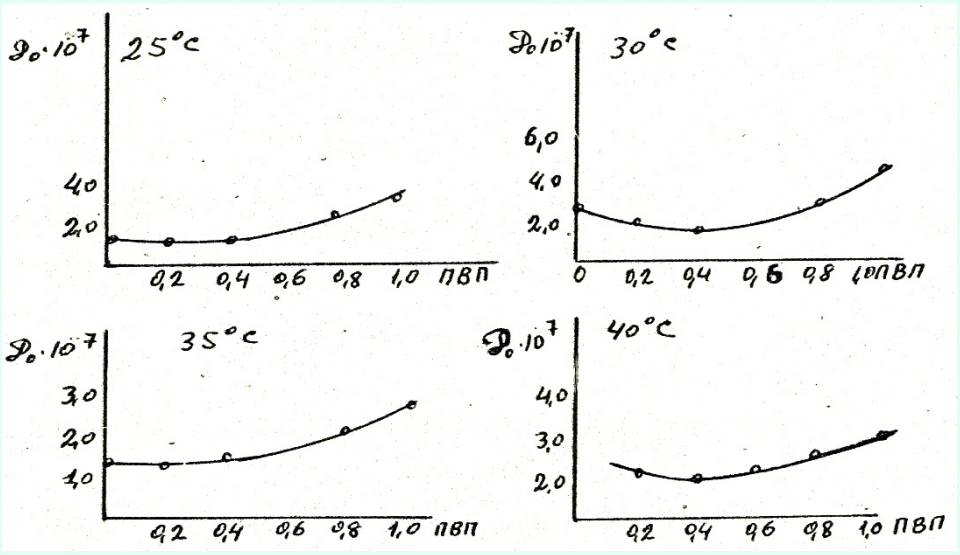
1-Jadval ma'lumotlari 7b va 8b rasmda ko'rsatilgan. Jadval shuni ko'rsatadiki, erituvchining nisbiy bug 'bosimi ortishi bilan, bu holda aseton, diffuziyaning faollashuv energiyasi kamayadi.



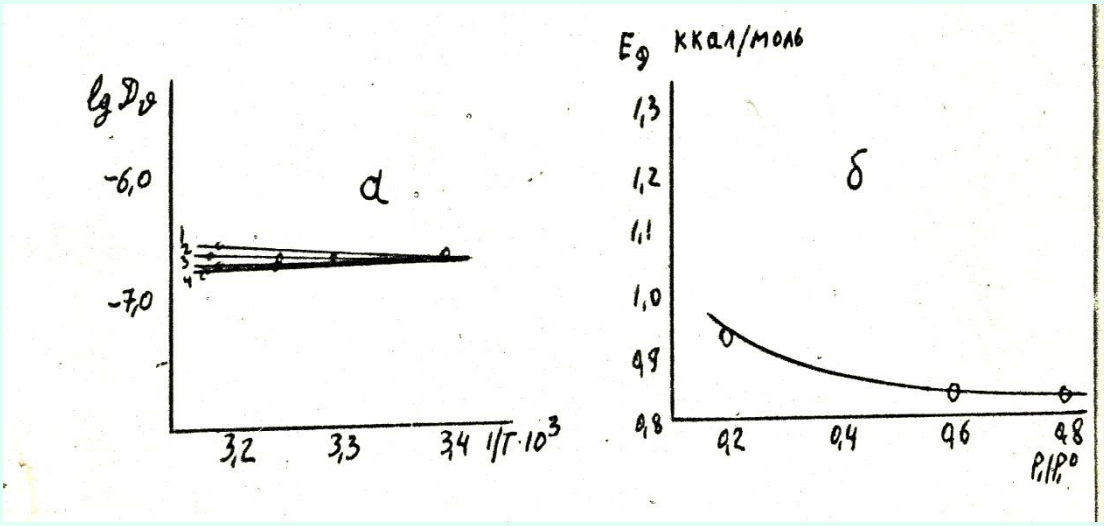

**Rasm 4.** DAS (1), PVP (6) va 30°C da 20, 40, 60% PVP (2,3,5) aralashmalari uchun interdiffuziya koeffitsientining kontsentratsiyaga bog'liqligi



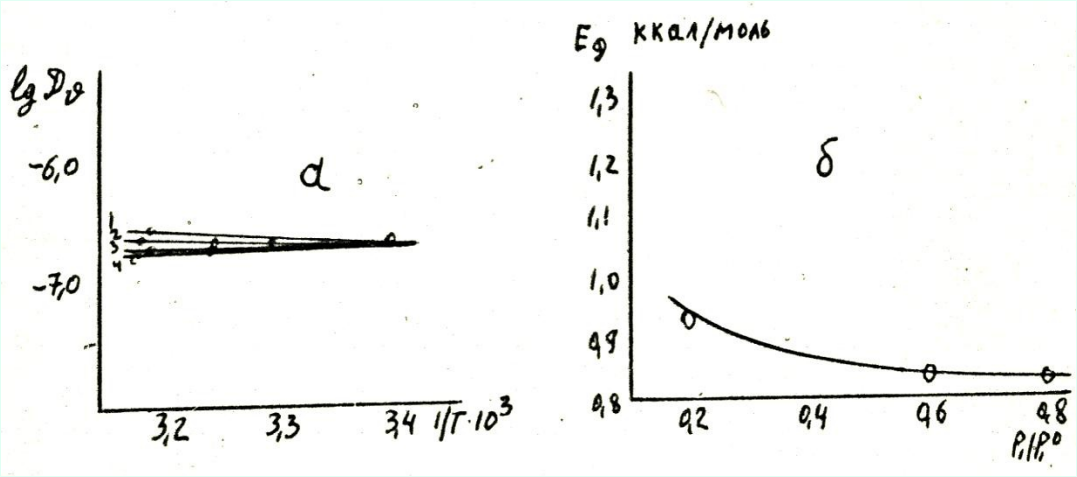

**Rasm 5.** DAS (1), PVP (6) va 20, 40, 60% PVP (2,3,5) aralashmalari uchun 35 va 40°C da interdiffuziya koeffitsientining konsentratsiyaga bog'liqligi




**Rasm 6.** Turli haroratlarda o'z-o'zidan tarqalish koeffitsientining aralashmaning tarkibiga bog'liqligi.




**Rasm 7.** DAS-aseton tizimi uchun $D_V$ ning haroratga (a) va E ning nisbiy bosimga (b) bog'liqligi



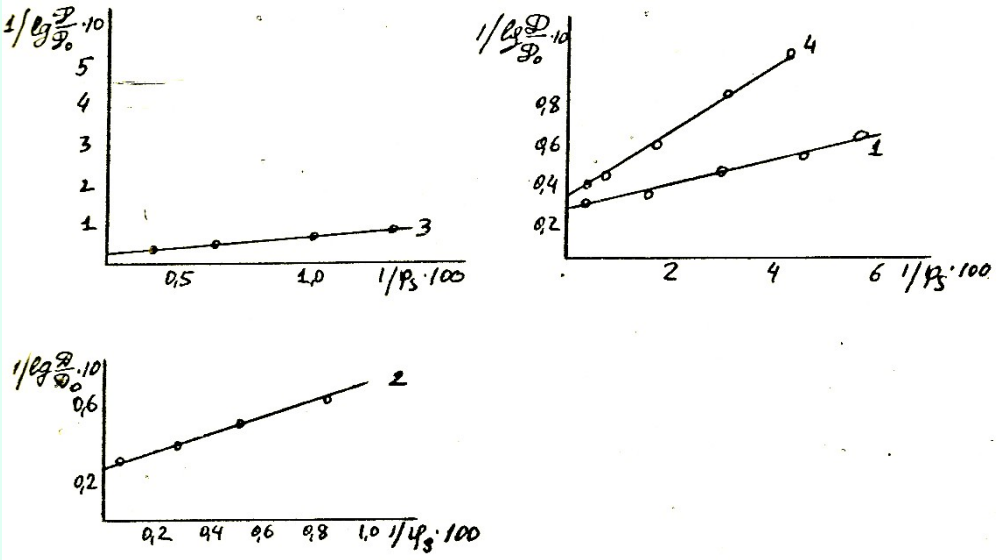

**Rasm 8.** PVP-aseton tizimi uchun $D_V$ ning haroratga (a) va E nisbiy bosimga (b) bog'liqligi

Biz asetonning DAS va PVPda, shuningdek, turli xil PVP tarkibidagi aralashmasida diffuziya jarayonini Fujitaning erkin hajm nazariyasi nuqtai nazaridan ko'rib chiqdik [4]. Fujita ta'rifiga ko'ra, erituvchining diffuziya tezligi diffuziya muhitining erkin hajm ulushi bilan belgilanadi, bu esa o'z navbatida harorat, bosim va tarkibga bog'liq.

$$LgD = LgA - A / 2,3\ f(T,P,Y_s)$$

9-rasmda DAS va PVP tarkibi 0,40 va 60% bo'lgan aralashmalarda asetonning diffuziya koeffitsientlarining konsentratsiyaga bog'liqligi 25°C da Fujita tenglamasining koordinatalarida keltirilgan.:

$$1 /Lg\ D/D^o - 1 / Y_s$$




**Rasm 9.** DAS (1) va PVP kompozitsiyalari 20, 40, 60% PVP bo'lgan aralashmalar uchun asetonning o'z-o'zidan diffuziya koeffitsientining konsentratsiyaga bog'liqligi

**Xulosa.** Ko'rinib turibdiki, ushbu bog'liqlikning chiziqliligi o'rganilayotgan kontsentratsiyalar va aralashmalar tarkibining butun diapazoni davomida saqlanib qoladi, bu erkin hajm nazariyasining ushbu ob'ektlarga qo'llanilishini ko'rsatadi. Olingan bog'liqlikning qiyshayish burchagi tangensining ordinata o'qida kesib tashlagan segmentga nisbati polimerning erkin hajmi ulushining o'zgarishini sifat jihatidan ko'rsatadi. f(T) / B nisbati bu erda $B = f_S - f_P$ aralashmaning tarkibiga qarab erituvchining tizimning bo'sh hajmiga qo'shgan hissasini tavsiflaydi, u o'zgaradi, ya'ni: gomopolimerlar uchun aralashmaga qaraganda kattaroqdir, va 20-40% PVP bilan DAC aralashmasi uchun minimal raqamli qiymatlar kuzatildi.

**Literatura**

1. Разворотнева Л.И., Гилинская Л.Г., Маркович Т.И. Модифицированные природные сорбенты как поглотители радионуклидов // Электронный научно-информационный журнал «Вестник Отделения наук о Земле РАН». - 2009.

2. Круглов С.В., Анисимов В.С., Анисимова Л.Н., Алексахин Р.М. Показатели специфической сорбционной способности почв и минеральных сорбентов в отношении 137Cs // Почвоведение. - 2008. - №6. - С. 693-703.

3. Красногорская, Н.Н. Анализ эффективности реагентных методов удаления ионов тяжелых металлов из сточных вод / Н.Н. Красногорская, С.В. Пестриков, Э.Ф. Легушс, Е.Н. Сапожникова // Безопасность жизнедеятельности. 2004.

4. Белозовский, А.Б. Углеродные адсорбенты и их применение в промышленности / А.Б. Белозовский, А.Ф. Белоконов, С.J1. Глушанков. -1983.

5. Колосенцев, С.Д. / С.Д. Колосенцев, З.В. Капитоненко, В.Р. Нуру-лин // Углеродные адсорбенты и их применение в промышленности. Пермь: Наука, 1991.

6. Глушанкова, И.С. / И.С. Глушанкова, А.Д. Смирнов, Г.М. Евсюкова // Углеродные адсорбенты и их применение в промышленности. Пермь: Наука, 1987.