

КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ БАЗ-ДАР: ТӨМЕНГІ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ МОЛЕКУЛАЛЫ БАЗ-ДАР АРАСЫНДА АССОЦИАТТАР ТҮЗІЛУІ

***Лектор: қауымдастырылған профессор, химия
ғылымдарының кандидаты Тюсюпова Бакыт
Баймуратовна***

Дәрістің жоспары:

Композициялық БАЗ-дар түзілуі

Полиқышқыл – катиондық БАЗ комплекстері түзілу механизмі

Полимер және бетті-активтік заттар арасындағы тартылыс: екі құрамдастың табиғатының әсері

Композициялық БАЗ-дар тобын:

- ❖ Жоғары молекулалық

- ❖ Төмен молекулалық

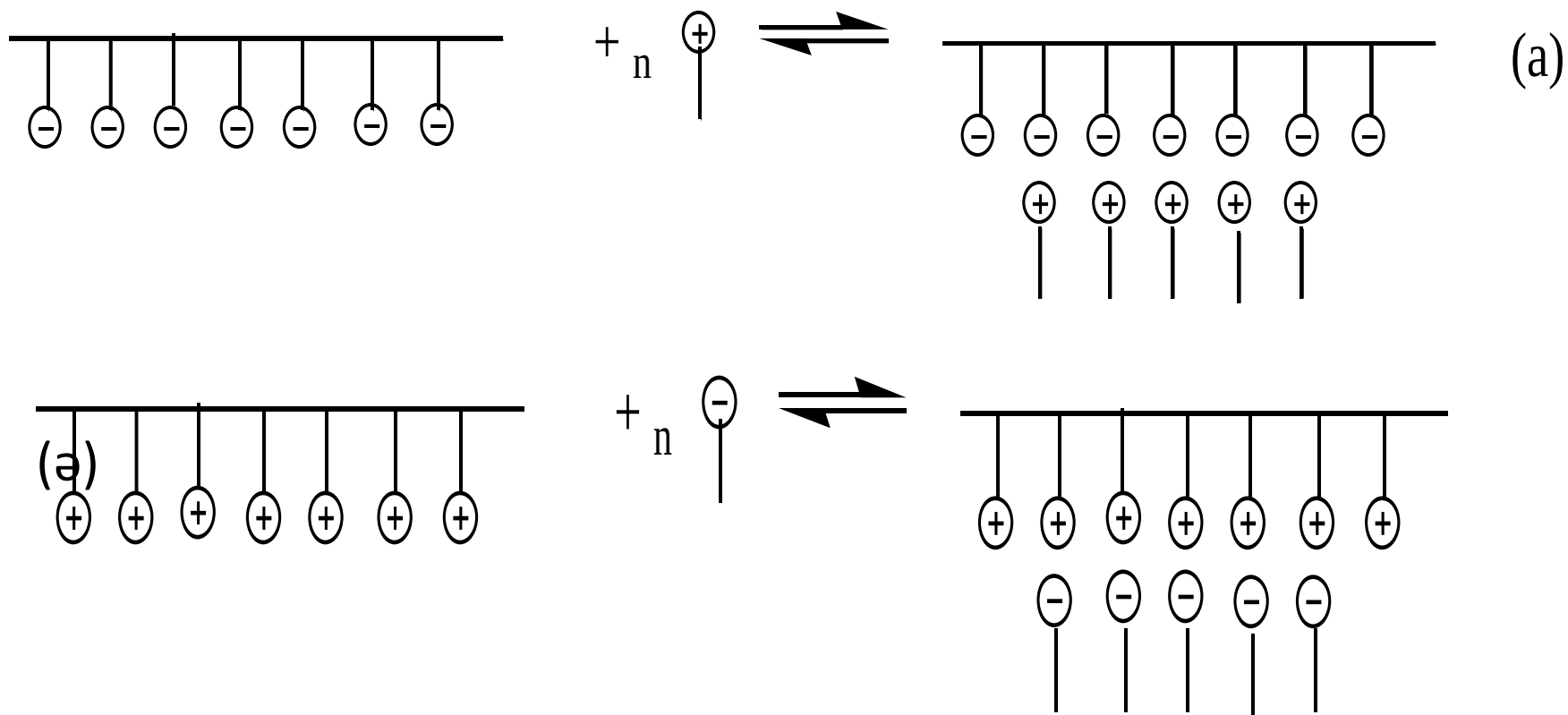
беттік-активті заттардың полимерлермен түзген комплекстері құрайды.

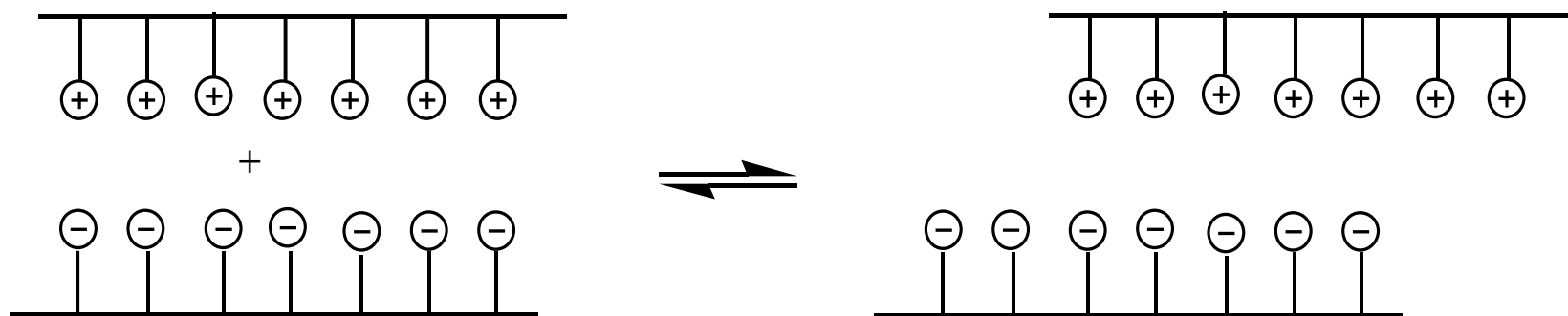
Бұл заттар құрамындағы компоненттердің өзара байланысуы **коваленттік емес**, **молекулааралық әрекеттесулер** арқылы жүреді.

БАЗ-дың дифильді иондарымен ПЭ-тің әрекеттесуі полимерлі тізбектің

- гидрофобтылық қасиетінің өсуіне,
- электрокинетикалық потенциал мен
- тығыздықтың төмендеуіне және
- ерітінді лайлығының жоғарылауына алып келеді.

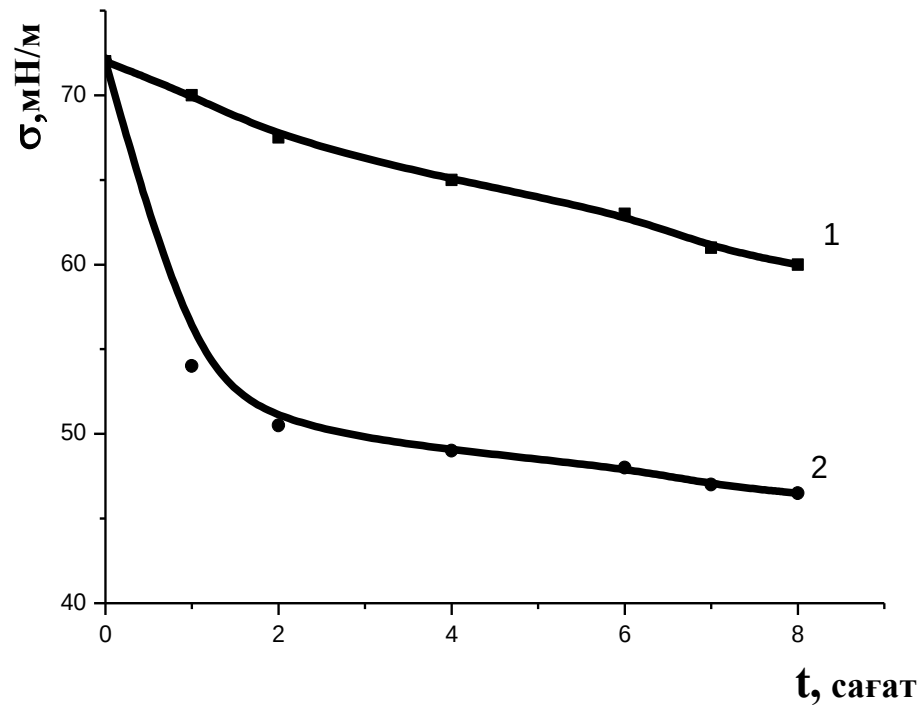
БАЭ-полимер және полимер-полимер комплекстерінің түзілуін мына сызбанұсқалар арқылы көрсетуге болады





мұндағы - $\oplus$ — , $\ominus$ —

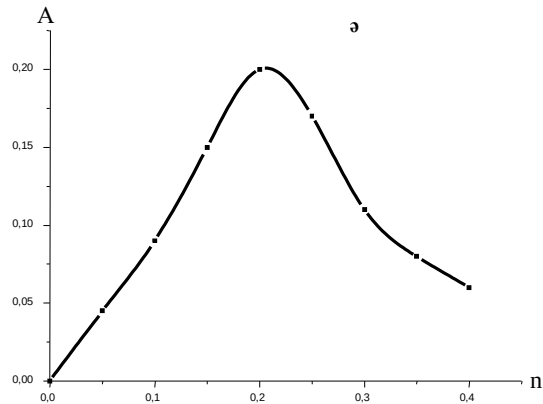
аниондық және катиондық БАЗ-дар, ал полярлы топты ұзын тізбектер – аниондық және катиондық полиэлектролиттер макромолекулалары.



1-сурет. ПАК (1) және ПАК – ЦТАБ комплексінің (2) судың беттік керілуін төмендету кинетикасы

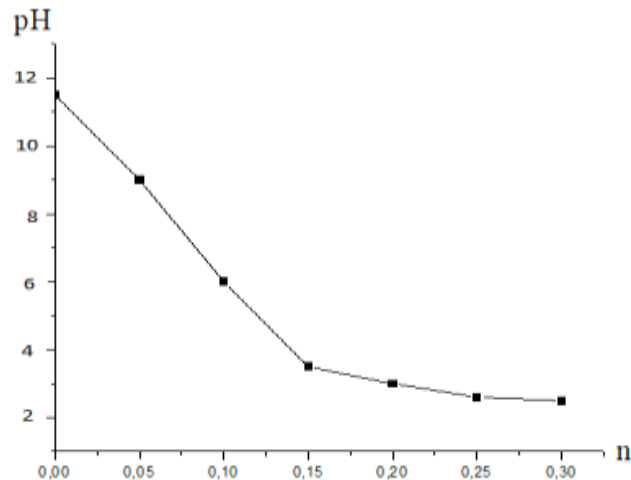
электростатикалық әрекеттесуі арқылы жүреді және бұл әректтесулер, өз кезегінде, гидрофобтық әрекеттесулер мен сутектік байланыстармен нығаяды.

$$\theta = \frac{[H^+]_{\text{қоспа}} - [H^+]_{\text{бастапқы}}}{C_{\text{ПАҚ}}}$$

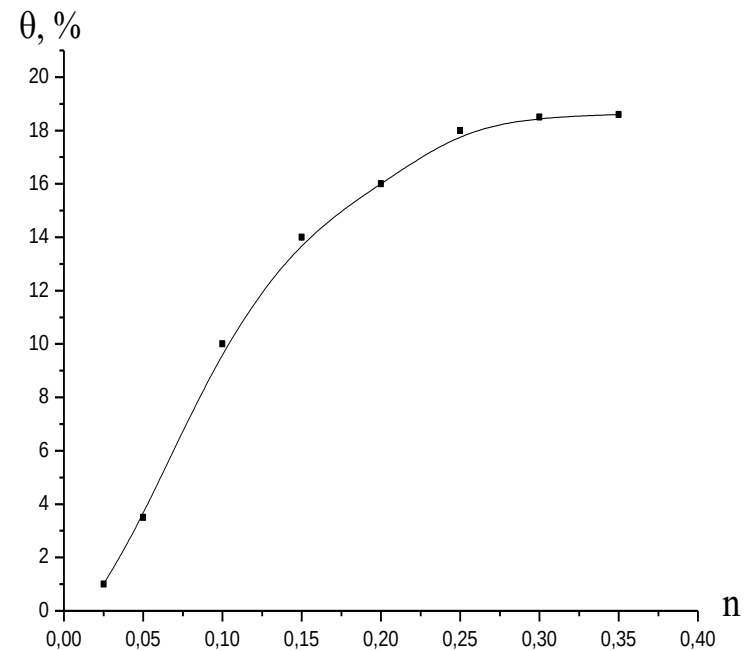


$[H^+]_{\text{бастапқы}}$ және $[H^+]_{\text{қоспа}}$ – бастапқы ПАҚ ерітіндісіндегі және БАЗ – ПАҚ қоспасындағы H^+ иондарының мөлшері.

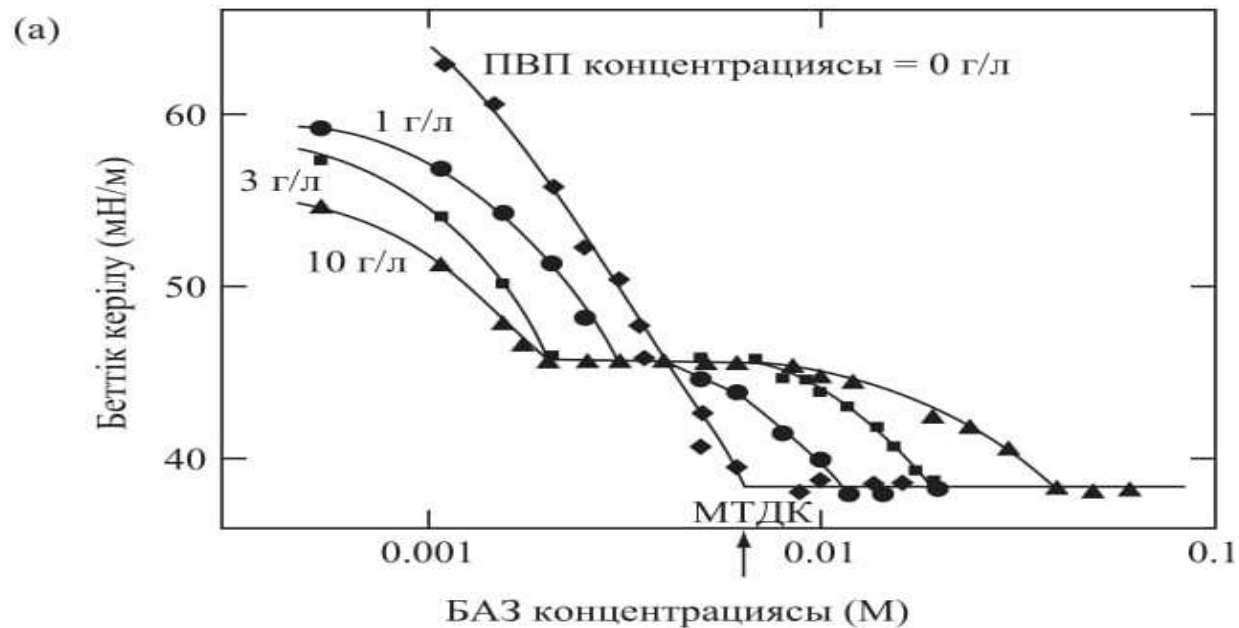
$C_{\text{ПАҚ}}$ – негізі-моль/л-мен берілген ПАҚ концентрациясы.



2-сурет. ЦТАБ ерітіндісімен ПАҚ-ты потенциометриялық титрлеу қисығы

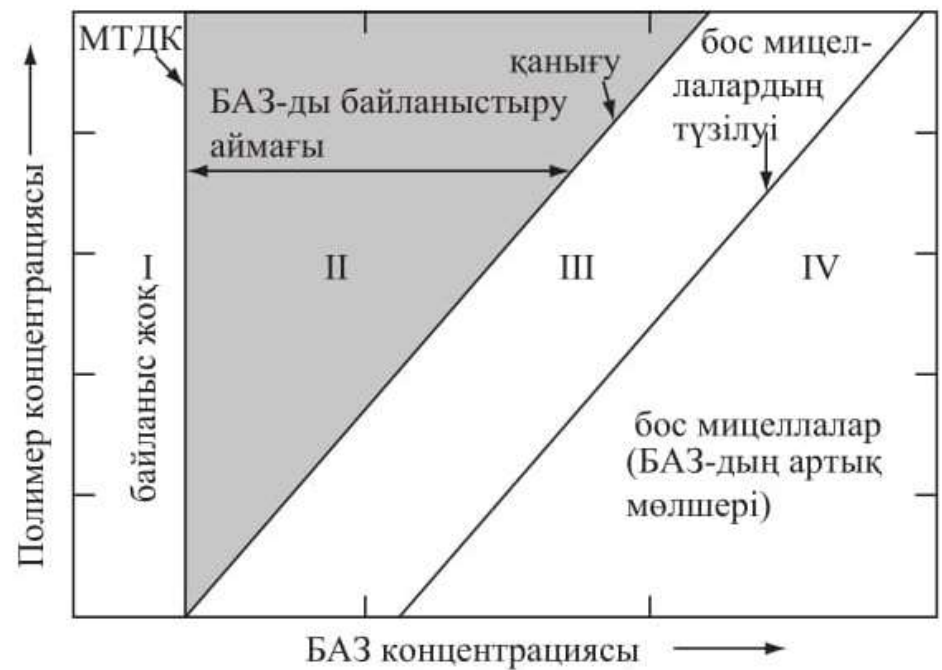


3-сурет. БАЗ-ПАҚ электрстатикалық әрекеттесу дәрежесінің БАЗ-дың салыстырмалы концентрациясына тәуелділігі



4-сурет. а – беттік керілудің әртүрлі концентрациядағы БАЗ ерітінділеріне енгізілген, поливинилпирролидонның қатысындағы натрий додецилсульфатының концентрациясына тәуелділігі.

БАЗ және полимерлердің аралас ерітінділеріндегі ассоциацияны зерттеудің эксперименттік нәтижелерін келесідей тұжырымдауға болады



5-сурет. БАЗ бен гомополимердің әртүрлі концентрациялық аймақтарындағы ассоциация. I –БАЗ-дың төменгі концентрацияларында полимердің кез келген концентрациясында ассоциация жүрмейді. II – АДК-дағы жоғары концентрацияларда полимер концентрациясының өсуімен БАЗ-дың белгілі бір концентрациясына дейін сызықты түрде ассоциация артады. III – ассоциация қанығу деңгейіне жетеді де молекулалық БАЗ концентрациясы артады. IV – БАЗ-дың бос мицеллалары және полимерлік тізбектер мен БАЗ ассоциаттарының бірге өмір сүру аймағы.

1. АДК мен МТДК-ның концентрацияның үлкен аралығында полимердің концентрациясына тәуелділігі нашар.

2. АДК және МТДК бірінші жуықтауда полимердің молекулалық массасына тәуелді емес. Өте төменгі молекулалық массада құрамдастар арасындағы әрекеттесу әлсірейді.

3. Полимер концентрациясының өсуімен байланысу изотермаларындағы плато ұзындығы да сызықты түрде өседі.

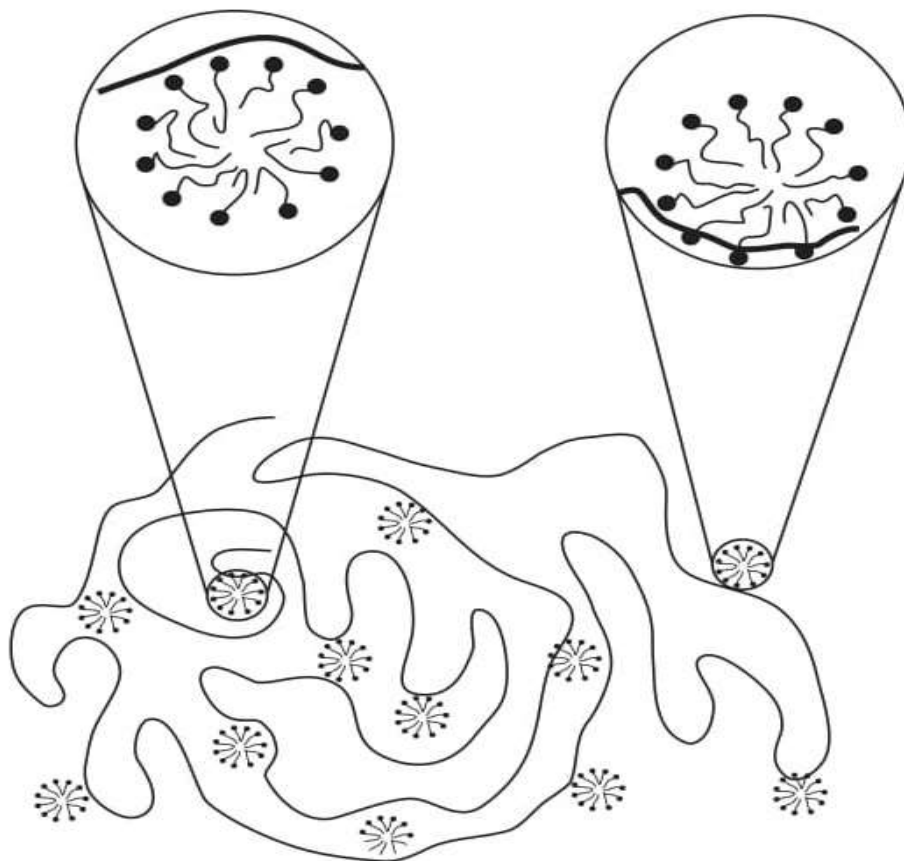
4. Полимерлермен БАЗ катиондарының байланысы кем екені айқын, анодтық БАЗ—дар аниондары іс-жүзінде барлық гомополимерлермен әрекеттеседі, катиондық БАЗ-дардың полимерлермен әрекеттесу әлсіз болады. Иондық емес және иондық БАЗ-дардың гомополимермен әрекеттесуі сирек болады.

Полимер және бетті-активтік заттар арасындағы тартылыс: екі құрамдастың табиғатының әсері

Полимердің БАЗ-дармен қоспаларының ерітіндісін сипаттау үшін екі әдісті пайдаланады.

- ✓ Әрекеттесу күшті кооперативтік ассоциация аясында немесе БАЗ молекуласын полимермен байланыстыру аясында қарастырылады;
- ✓ Әрекеттесу полимерлік тізбектің мицелла түзілу үлгісі немесе соған жақын басып көрсетіледі. Бұл үлгілер әлдеқандай мөлшерде бірдей болады және әдебиеттерде кең пайдаланылады. Дегенмен байланыстыру үлгісі БАЗ мен гидрофобтық топтары бар полимердің әрекеттесуін сипаттау үшін дұрыс болады, ал БАЗ-дың гидрофильдік гомополимерлермен әрекеттесуі үшін мицеллатүзу үлгісі көбірек қолданылады.

Иондық БАЗ мен гомополимердің аралас ерітінділеріндегі агрегат құрылымы жалпы қабылданған «інжу алқа» үлгісімен сипатталады. БАЗ молекулалары полимерлік тізбек бойымен мицеллатәріздес кластерлер түзеді.



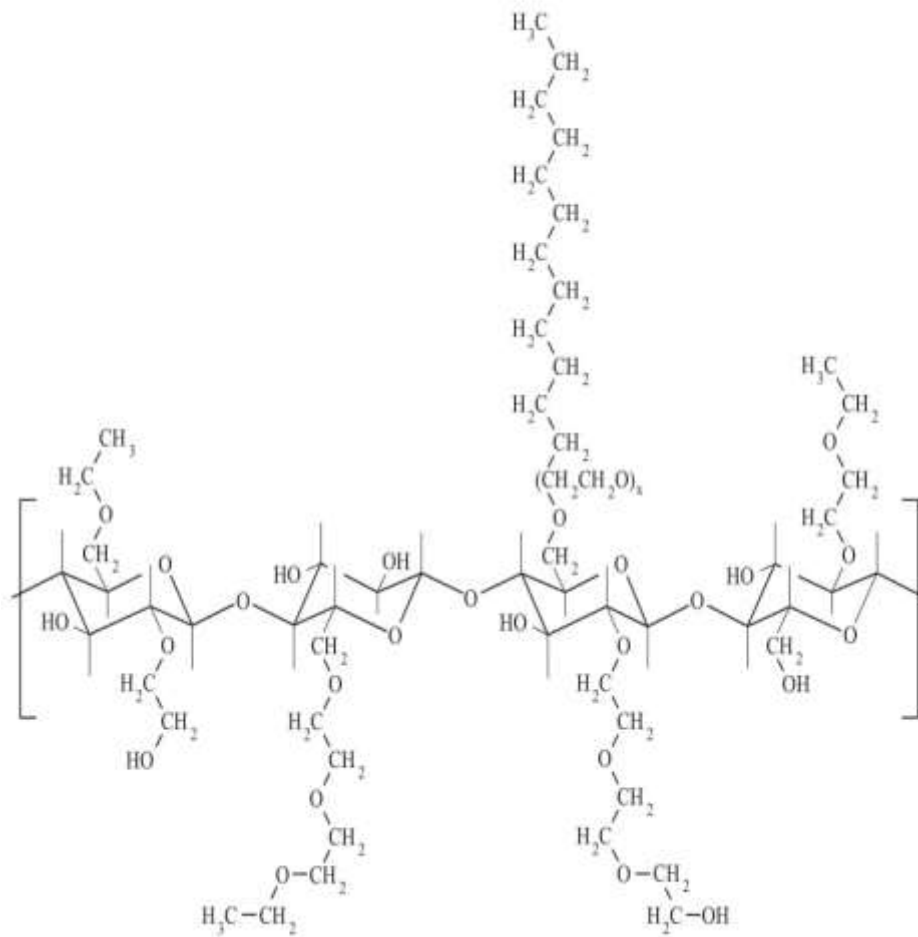
БАЗ-дың полимермен ассоциациясын сипаттайтын «інжу алқа» үлгісі



6-сурет. Суда еритін гидрофобталған полимерлердің өзіндік ассоциациясы БА3-дың қатысуымен күшеюі мүмкін, немесе, керісінше, құрамдастардың стехиометриялық қатынасына тәуелділігінен төмендейді.

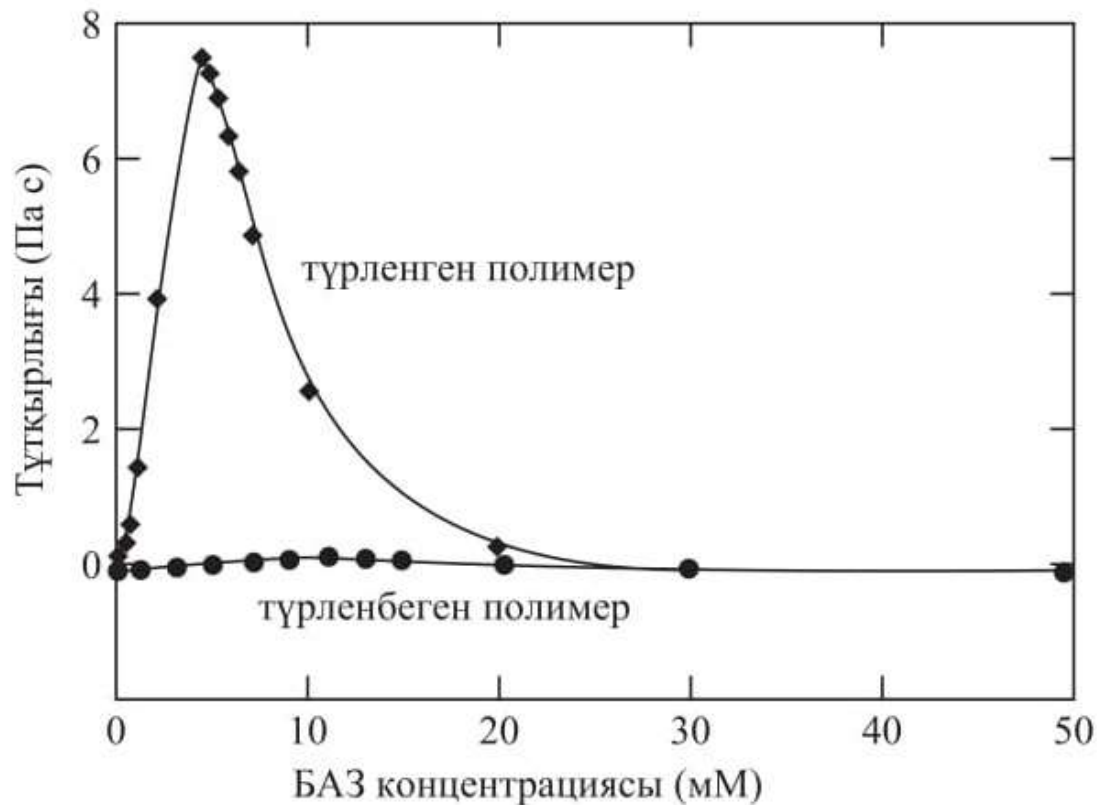


Суда еритін гомополимерді қоспасы көп емес (әдетте реакцияға 1% мономерлік буындар түседі) гидрофобтық топтармен, мысалы алкил тізбектерімен түрлендіру гидрофобтық әрекеттесулердің арқасында өздігінен ассоциациялануға бейімді дифильдік полимер молекулаларына алып келеді. Макромолекулалардың әлсіз ассоциациялануы тұтқырлықтың артуымен және басқада реологиялық параметрлердің өзгеруімен болады **(6-сурет)**. Ассоциацияланатын коюландырғыштардың бұл эффектісі бояу өндірісіне және басқа да өнімдер өндірістерінде олардың реологиялық қасиетін өзгертуге қолданады.



Полимердің ерітінділеріне енгізілген БАЗ полимердің гидрофобтық топтарымен жақсы әрекеттеседі, бұл полимерлік тізбектің ассоциациясына және тұтқырлықтың артуына алып келеді. Мысал ретінде **7-суретте** иондық емес целлюлоза гидрофобталған эфирінің құрылымы көрсетілген. Натрийдің додецилсульфатын енгізу гидрофобталған целлюлоза эфирінің тұтқырлығының бірден өсуіне алып келеді және түрлендірілмеген целлюлоза эфиріне іс жүзінде әсер етпейді

7-сурет. Целлюлозаның этил (гидроксиэтил) (ЭГЭЦ) түзетін гидроксиэтилді этил топтарын және салыстырмалы түрде ретсіз енгізу арқылы целлюлозаны түрлендіруге болады. Гидрофобталған ЭГЭЦалы үшін гидрофобтық топтардың аз мөлшерін енгізеді.



8-сурет. Гидрофобталған целлюлоза ерітіндісіне натрий додецилсульфатын енгізу алдымен тұрақтылықтың күрт артуына, кейін БАЗ концентрациясын арттыру барысында - оны төменгі мәнге азайтады. Түрлендірілген целлюлозаның тұрақтылығының өзгеруіне НДС қатысуы аздан ғана әсер етеді.

ҚОРЫТЫНДЫ:

Композициялық беттік-активті заттар (БАЗ) – төменгі молекулалы және жоғары молекулалы қосылыстардың өзара әрекеттесу нәтижесінде ассоциацияланып, тұрақты жүйе түзуі арқылы алынатын күрделі жүйелер. Мұндай композициялар БАЗ-дардың тиімділігін арттырады: беткейлік керілуді төмендету, адгезия, көбіктену, еріткіштік қасиеттер жақсарады. Ассоциаттардың түзілуі гидрофобтық және электростатикалық әрекеттесулермен жүреді. Композициялық БАЗ-дар өндірісте, фармацевтикада, косметикада және экологияда кеңінен қолданылады.

Пысықтау сұрақтары:

1. Композициялық БАЗ дегеніміз не?
2. Төменгі және жоғары молекулалы БАЗ-дардың арасындағы айырмашылық неде?
3. Ассоциациялану дегеніміз не және ол қандай әрекеттесулер арқылы жүреді?
4. Композициялық БАЗ-дар қандай қасиеттерді жақсартады?
5. Композициялық жүйелердің тұрақтылығына қандай факторлар әсер етеді?
6. Неліктен композициялық БАЗ-дар өндірісте тиімді деп есептеледі?
7. Композициялық БАЗ-дардың қолдану салаларын атаңыз.
8. Ассоциат түзу кезінде молекулалар арасында қандай байланыс түрлері түзіледі?
9. Композициялық БАЗ-дар экологиялық жағынан қаншалықты қауіпсіз?

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Тәжібаева С.М. Беттік-активті заттар. Оқу құралы. Алматы, 2016. - 220 б.
2. Тәжібаева С.М., Тюсюпова Б.Б., Мұсабеков Қ.Б. БАЗ-дардың физика-химиясы бойынша зертханалық жұмыстар. Алматы: Қазақ университеті, 2016.- 50 б.
3. Kudaibergenov S.E. Polyampholytes. Past, Present, Perspectives. Cop-Almaty.kz. 2021. - 222 p.
4. Зезин А.Б., Кабанов В.А. Новый класс водорастворимых полиэлектролитов. Успехи химии. 2002. Т. LI, N9. 1447-1483.
5. Jean-Rene Authelin, Alan P. Mackenzie, Don H. Rasmussen, Evgenyi Y. Shalaev. Water Clusters in Pharmaceuticals Review. Journal of Pharmaceutical Sciences. 2014. Wiley Periodicals, Inc. and the American Pharmacists Association.
6. Қоқанбаев.Ә.Қ.. Сулы ерітінділердегі бетті-активтік заттар және полимерлер: Оқулық. /К. Холмберг, Б. Йёнссон, Б. Кронберг, Б. Линдман / Ағылшын тілінен аударма – Алматы: 2017.
7. С.Ш.Құмарғалиева. Коллоидтық химия. Беттік құбылыстар және дисперсті жүйелер: оқу құралы. - Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 274 б.

Назарларыңызға рахмет!!!