

**ПОЛИНЕГІЗДЕРДІҢ АНИОНДЫҚ БАЗ-ДАРМЕН
КОМПЛЕКС ТҮЗІУІ.
СТЕХИОМЕТРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
СТЕХИОМЕТРИЯЛЫҚ ЕМЕС КОМПЛЕКСТЕР**

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

Дәрістің жоспары:

Полинегіз– аниондық БАЗ комплекстері түзілуі

**Стехиометриялық және стехиометриялық емес
комплекстер**

Полимерлер комплекстерін зерттеу әдістері

**Полимерлер және БАЗ қоспасымен гидродисперсиялар
флокуляциясы**

Композициялық БАЗ-дар тобын:

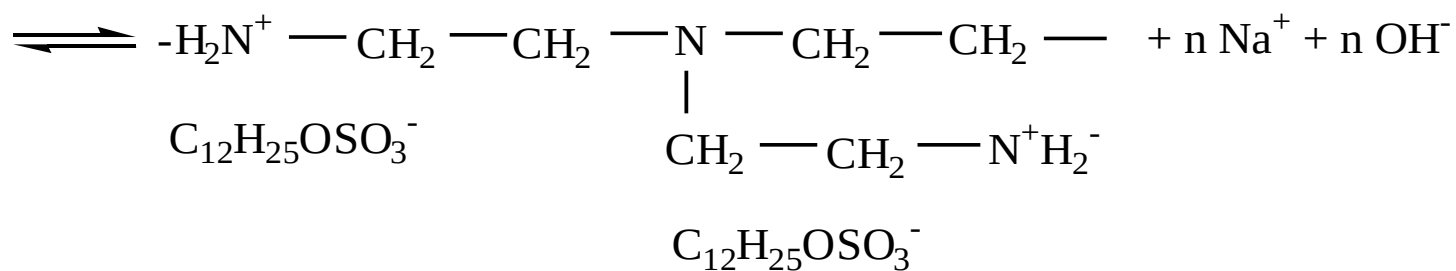
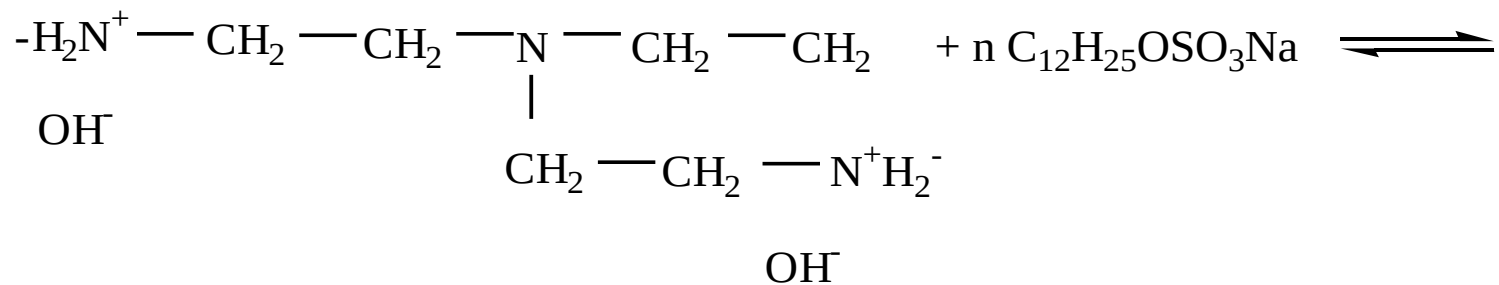
- ❖ Жоғары молекулалық

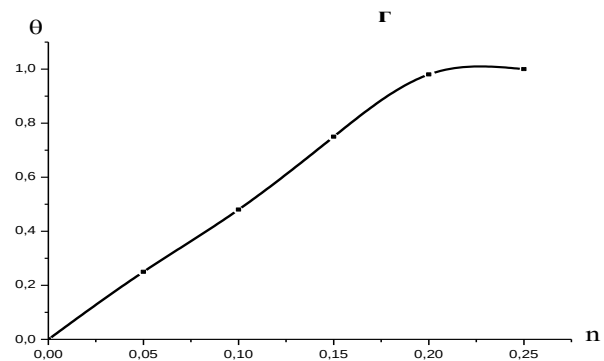
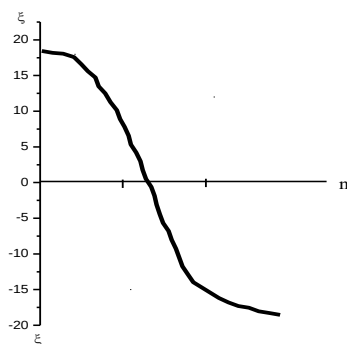
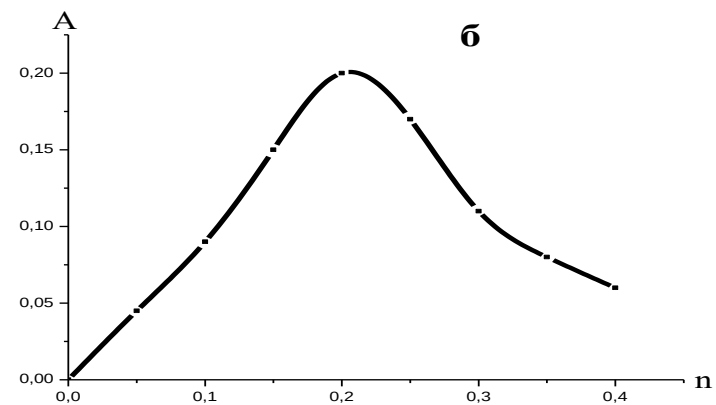
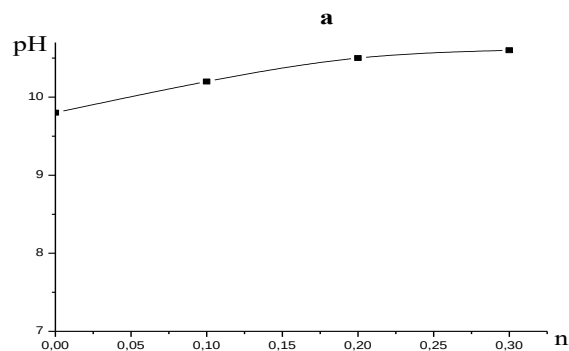
- ❖ Төмен молекулалық

беттік-активті заттардың полимерлермен түзген комплекстері құрайды.

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

Полиэтиленимин-натрий додецилсульфат жүйесі

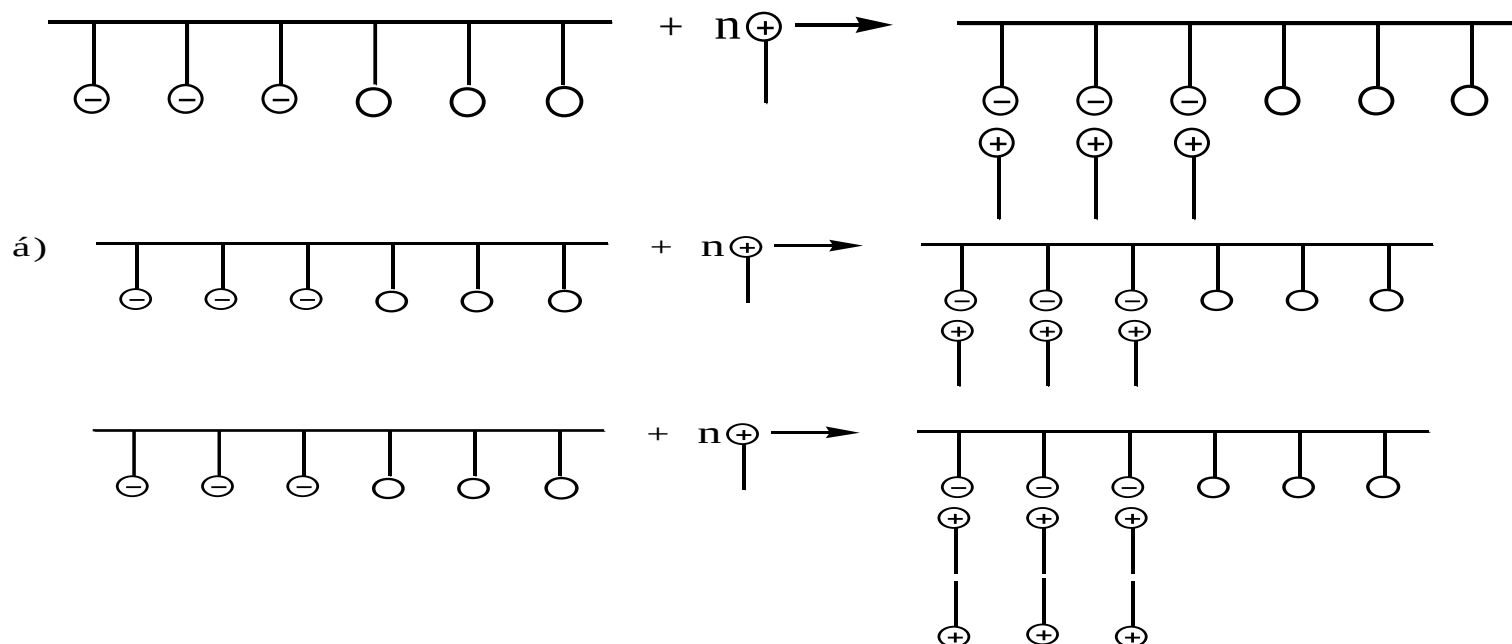




1 сурет. рН тәуелділігі (а), оптикалық тығыздық (б), ξ – потенциалдың (в) және БАЗ-дың салыстырмалы концентрациясынан ПЭИ – БАЗ қоспасының θ мәні

Стехиометриялық және стехиометриялық емес комплекстердің түзілуі

Әдетте БАЗ полимер жүйесінде БАЗ концентрациясына тәуелділігі бойынша стехиометриялық және стехиометриялық емес комплекстер түзеді. Стехиометриялық комплекстің түзілуі полимердің бүкіл функционалдық топтарының түзілуімен жүреді, олар комплекс құрамында комплекстүзуге өте қабілетті. Сызбанұқалық түрде төмендегідей көрсетуге болады:



Комплекс түзу механизмін айтатын болсақ ПАҚ-БАЗ жүйесінде комплекс түзуге БАЗ катиондары мен полимерлердің функционалдық топтары арасындағы олардың полярсыз аймақтарындағы гидрофобты әрекеттесулерінен тұрақталған байланыс болады.

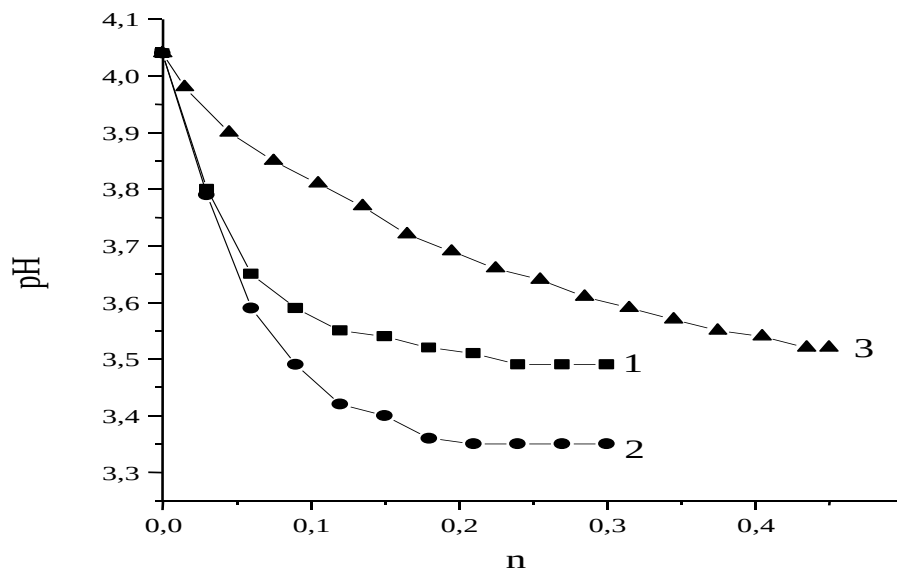
БАЗ-дардың «артық» стехиометриялық емес комплекстердің түзілуі БАЗ-дардың «артық» иондары стехиометриялық комплекспен БАЗ-дардың көмірсутектік радикалдарының БАЗ иондарының байланысқан полярсыз аймақтарымен гидрофобты әрекеттесуі негізінде жүреді.

Полимерлер комплекстерін зерттеу әдістері

Полимерлік комплекстерді зерттеу әдістері: потенциометрия, вискозиметрия, электрофорез, ИҚ-спектроскопия, электрондық микроскопия, спектрофотометрия, динамикалық сәуле шашырату (Z-сайзер) және т.б.

Потенциометрия

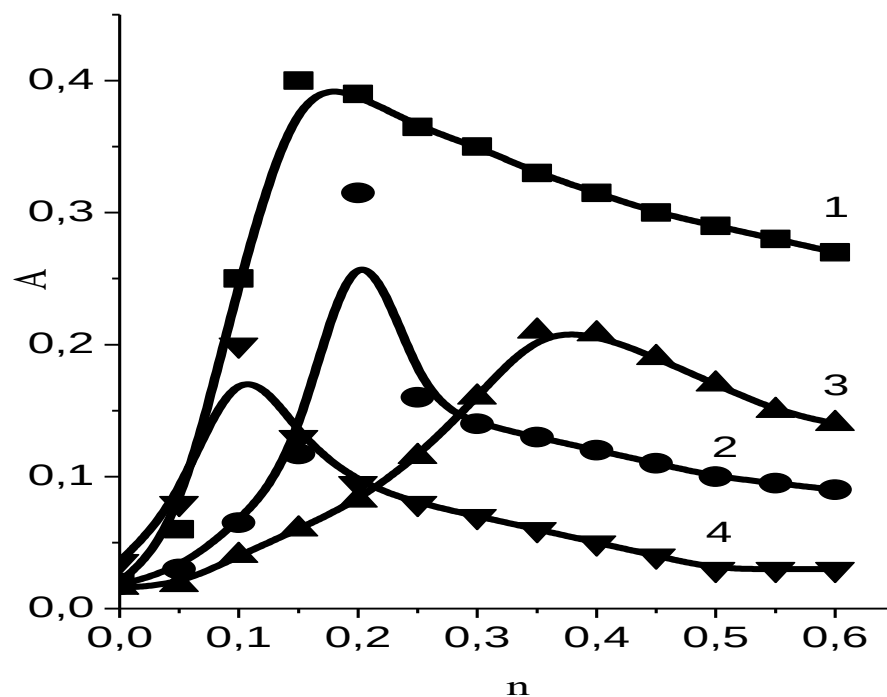
Бұл әдіс полимер-полимер және полимер-БАЗ жүйелеріндегі әрекеттесулердің сандық сипаттамасын береді. Ортаның рН-ын анықтау арқылы олардың электростатикалық әрекеттесу дәрежесін анықтауға болады.



$$C_{\text{ПМАК}} = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ негіз-моль/л}$$

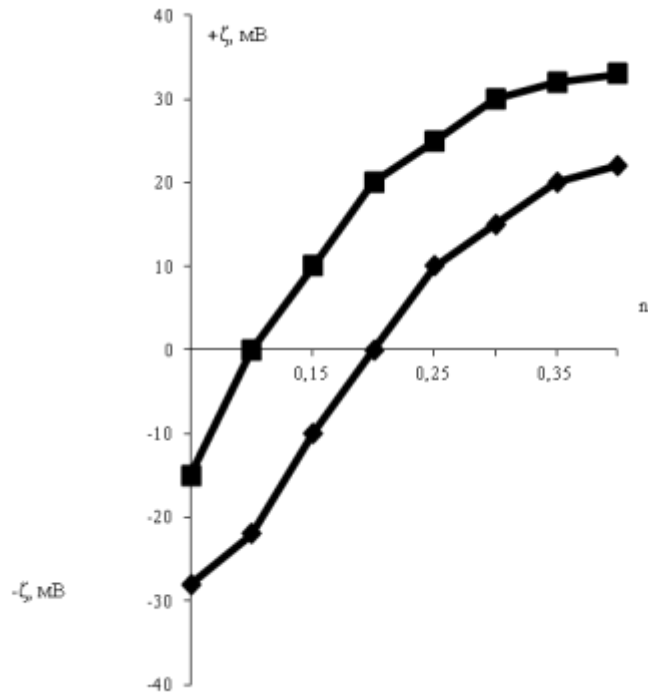
1 сурет – ПМАК ерітіндісін ЦТАБ (1), ДЛДМАБ (2), ДОДДМАХ (3) ерітінділерімен потенциометриялық титрлеу қисықтары

Спектрофотометрия



2 сурет – ПАК-БАЗ жүйесінің оптикалық тығыздығының
ЦТАБ (1), ДЛДМАБ (2), ДОДМАХ (3) және ЭДМДАХ (4)
салыстырмалы концентрацияларына тәуелдігі

Электрофорез



$$\zeta = \frac{4 \cdot \pi \cdot \eta \cdot U}{H \cdot \varepsilon} \cdot 300^2$$

η – орта тұтқырлығы, пуаз;

U – электрофоретикалық қозғалыс, см/сек;

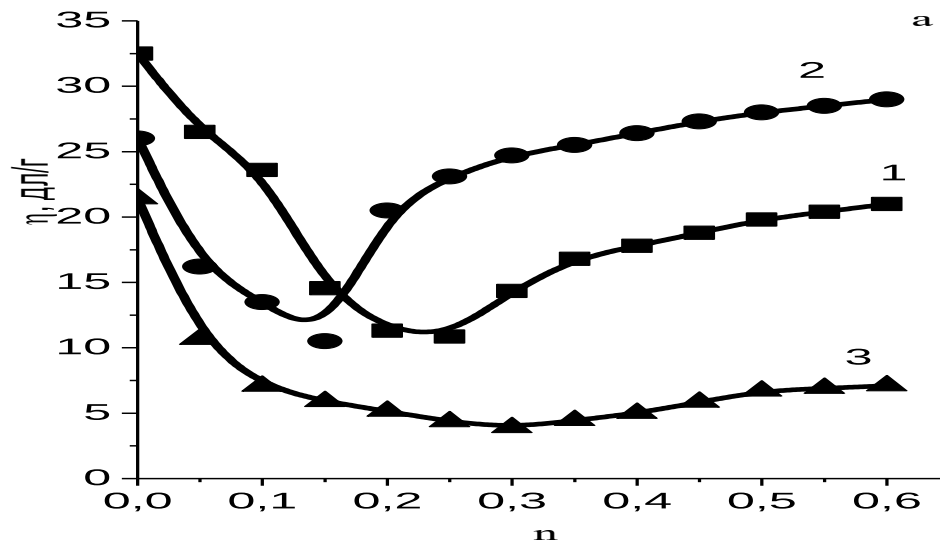
H – прибордағы потенциал градиенті, В/см (15 В/см);

ε – ортаның диэлектрлік тұрақтысы.

3 сурет – ПАК-ЭДМДАХ (1) және ПАК-ДЛДМАБ (2) жүйелері электркинетикалық потенциалдарының БАЗ-дардың салыстырмалы концентрацияларына (n) тәуелдігі

Вискозиметрия

Вискозиметриялық зерттеу әдісімен полимерлердің конформациялық күйі туралы мәлімет алуға болады. Жалпы жағдайда су ерітінділерінде полиэлектролиттің функционал топтарының диссоциациясы олардың электростатикалық тебісуіне апарады. Бұның нәтижесінде макромолекулалар жайылып, олардың өлшемдері үлкейеді. Сәйкесінше жүйенің тұтқырлығы да өседі. Ал полиэлектролиттің ерітіндісіне қарсы зарядты БАЗ қосу оның функционал топтары зарядтарының бейтараптануына апарады. Макромолекулалар бойындағы аттас зарядтардың азаюы электростатикалық тебісу күштерін де бәсеңдетеді. Осының салдарынан полимердің жайылған күйдегі макромолекулалары шумақталған күйге ауысады, яғни жүйенің тұтқырлығы төмендейді (4 – сурет).



4 сурет – ПАК ерітіндісінің келтірілген тұтқырлығының ЦТАБ салыстырмалы концентрациясына тәуелдігі.
 $T = 20^{\circ}\text{C}$ (1), 40°C (2) и 60°C (3)

Полимерлердің флокулирленуші қызметі олардың макромолекулаларының дисперсті бөлшек бетінде адсорбциялануы. Адсорбцияланған полимер макромолекулалары «ілгектер» арқылы іліну дисперсті фаза бөлшектерін ірі агрегаттарға байланыстырады, басқаша **«флокулалар»** деп аталады.

Дисперсті фаза бөлшектерінің полимер әсерінен мұндай агрегациясы **флокуляция** деп аталады, ал жүйеге агрегациялаушы әсер ететін полимерлер – флокулянттар. Ең көп таралған флокулянт полиакриламид. Флокулянттар концентрацияға байланысты жүйеге флокулирлеуші қызметі мен қоса тұрақтандырушы қызметтерді атқарады.

Полимердің тұрақтандырғыштық қасиеті бөлшектер бетінде қорғаныс қабатын түзу мен олардың бетінің қайта зарядталуына байланысты.

Полимердің флокулирлеуші қызметін реттеудің тиімді әдісі оның **гидрофильді-лиофильді балансының өзгеруі**, ол полимерлердің БАЗ-дармен комплекстүзуімен жүзеге асады. Зарядталған топтар мен поликомплекстегі полярсыз аймақтардың байланысын реттеу арқылы флокуляция процесін басқаруға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ:

Полинегіздер мен аниондық беттік-активті заттардың (БАЗ) арасындағы кешен (комплекс) түзілуі – маңызды физика-химиялық процесс. Бұл құбылыс негізінен электростатикалық өзара әрекеттесуге және гидрофобтық күштерге негізделген. Комплекстер стехиометриялық (анық қатынастағы компоненттер) және стехиометриялық емес (құрамы тұрақсыз, өзгермелі) болып бөлінеді.

Мұндай комплекстер дисперстік жүйелердің тұрақтылығын арттыруда, тасымалдаушы жүйелер жасауда, биотехнология мен медицинада жиі қолданылады.

Пысықтау сұрақтары:

1. Полинегіздер дегеніміз не? Аниондық БАЗ-дармен қандай типтегі әрекеттесулер жүреді?
2. Комплекс түзілу процесі қандай күштер арқылы жүзеге асады?
3. Стехиометриялық комплекс пен стехиометриялық емес комплекстің айырмашылығы қандай?
4. Комплекстердің түзілуіне қандай факторлар әсер етеді?
5. Мұндай комплекстер қандай салаларда қолданылады?
6. Комплекстердің тұрақтылығы қалай анықталады?
7. Полинегіздер мен БАЗ қатынасындағы рН-тың рөлі қандай?
8. Гидрофобтық және гидрофильдік топтардың комплекс түзілуге әсері қандай?
9. Комплекс түзу үрдісі қай жағдайда кері реакцияға ұшырауы мүмкін?

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!!!