

ҚАТТЫ ДЕНЕ – СҰЙЫҚТЫҚ ШЕКАРАСЫНДАҒЫ АДСОРБЦИЯ

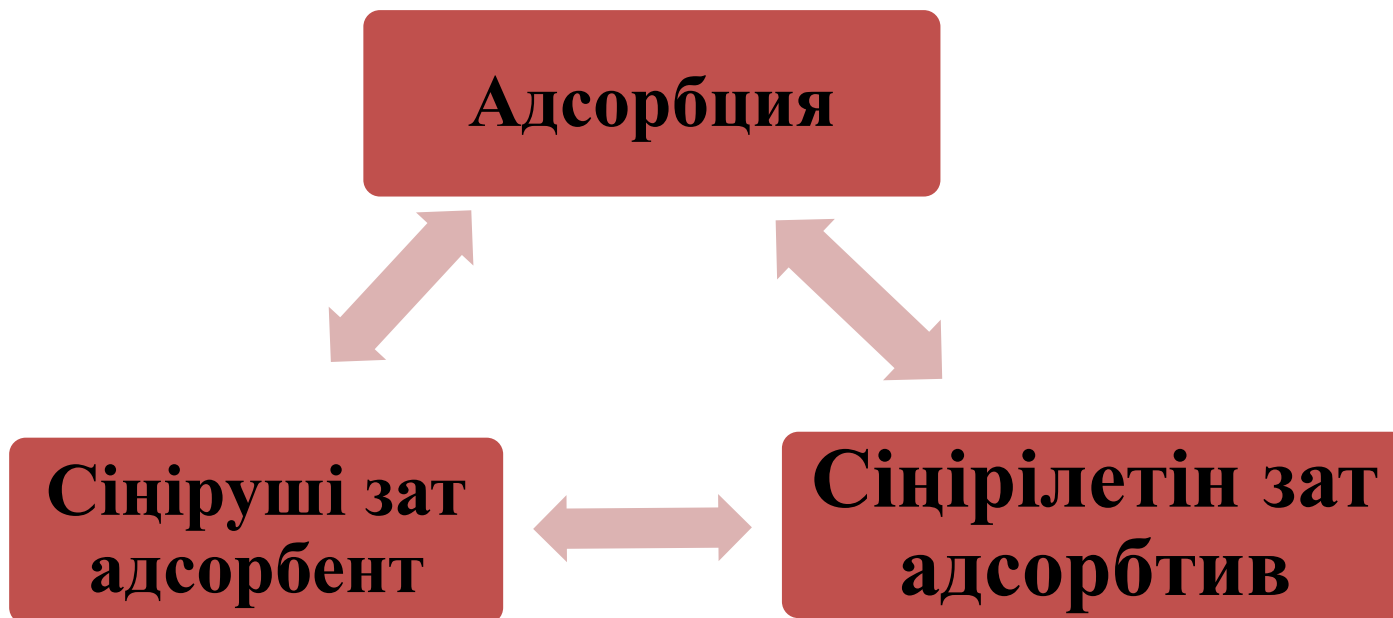
***Лектор: қауымдастырылған профессор, химия
ғылымдарының кандидаты Түсюпова Бакыт
Баймуратовна***

Дәрістің жоспары:

- 1. Бейэлектролиттердің адсорбциясы
(молекулалық адсорбция)**
- 2. Электролиттер адсорбциясы (иондар
адсорбциясы)**
- 3. Ион алмасу адсорбциясы**

Адсорбция

Адсорбция дегеніміз екі фазаның жанасу шегіндегі заттар концентрациясының өздігінен өзгеруі немесе әдетте біреуі қатты зат болып келетін екі фазаның жанасу шегіндегі беттік қабаттама бір фаза концентрациясының жоғарылауы.



***ҚАТТЫ ДЕНЕ – СҰЙЫҚТЫҚ
ШЕКАРАСЫНДАҒЫ АДСОРБЦИЯ***



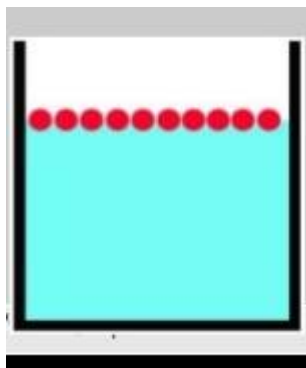
Бейэлектродиттерді
ң адсорбциясы
(молекулалық
адсорбция)

Электродиттер
адсорбциясы (иондар
адсорбциясы)



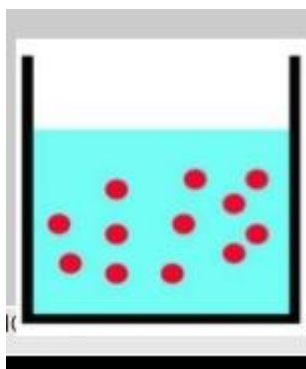
**Ион алмасу
адсорбциясы**

Бейэлектролиттердің адсорбциясы (молекулалық адсорбция)



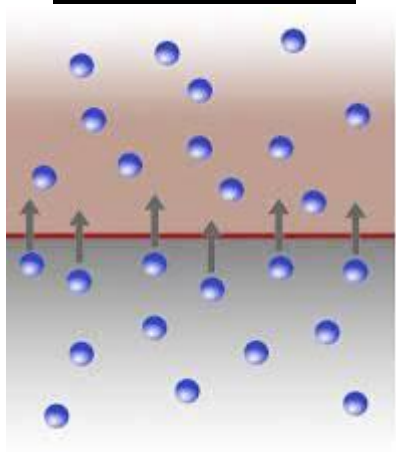
$\Gamma > 0$

Оң адсорбция кезіндегі
адсорбенттің ерітіндіден
молекулалық адсорбцияланған
заттың мөлшері



$\Gamma < 0$

C_0 - және C_1 адсорбенттің бастапқы және
тепе-теңдік концентрациясы, моль/л;
 V -адсорбцияға түсетін ерітіндінің көлемі,
л;
 m - адсорбенттің массасы, г.
1000-ауыстыру коэффициенті



$\Gamma = 0$

$$a = \frac{(C_0 - C_1) \cdot V}{m} \cdot 1000$$

Бейэлектролиттердің адсорбциясы (молекулалық адсорбция)

$$V = V_{\text{макс}} \frac{B \cdot P}{1 + BP}$$

Ленгмюрдің мономолекулалық адсорбция изотермиясының теңдеуі

V – адсорбцияланған газдың көлемі

$V_{\text{макс}}$ – адсорбцияланатын газдың көлемі

$$x = bp^{1/n} \quad \text{Фрейндлих теңдеуі}$$

x – газдың адсорбция шамасы (моль/г), p -қысым Па;

b, n – тұрақты шамалар

Сұйықтықтар
(бейэлектrolиттер)
адсорбциясының екі
заңдылығын
қарастырайық.

Бірінші заңдылық ерітіндінің адсорбция процесіне қатысты *Дюкло-Траубе ережесін* қолдану мүмкіндігіне байланысты.

Гомологтық қатарда молекулалық массасы үлкен адсорбаттың адсорбциясы басым жүреді. Жоғары дисперсті жіңішке кеуекті жүйелер үшін Траубе ережесінің кері орындалуы байқалады: адсорбат молекуласының ұзындығының артуымен адсорбция азаяды.

Екінші заңдылық полярлыққа байланысты және беттік қабаттың құрылымын анықтайды. Бұл заңдылық әдетте *Ребиндердің полярлықтарды теңестіру ережесі* деп аталады. Ереже бойынша, *адсорбция процесі фазалардың полярлықтарын теңестіру бағытында жүреді.*

Полярлықтардың бастапқы айырмашылығы неғұрлым үлкен болса, соғұрлым адсорбция жақсы жүреді.

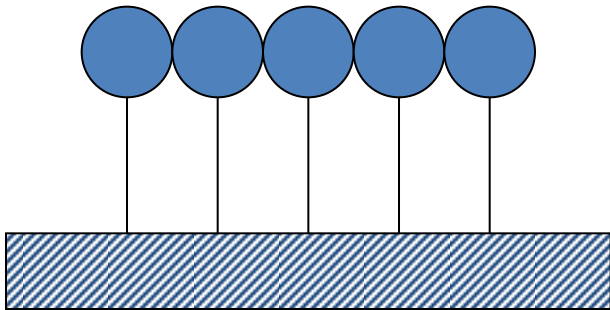
Ребиндердің полярлықтарды теңестіру ережесі:

Адсорбция процесі фазалардың полярлықтарын теңестіру бағытында жүреді

Мысалы, сірке қышқылының судағы ерітіндіден адсорбциялау үшін полярсыз адсорбент – көмірді қолдану керек. Ал оның бензолдағы ерітіндісінен адсорбциялау үшін полярлы адсорбентті – мысалы, силикагельді алу керек. Егер судағы ерітінді үшін силикагельді алсақ, полярлы су молекулалары адсорбцияланады.

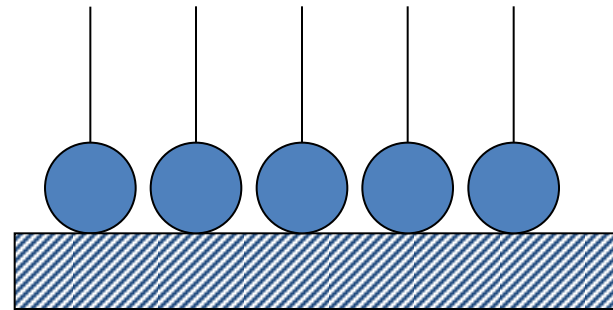
$$\epsilon_A < \epsilon_{BA3} < \epsilon_B \text{ немесе } \epsilon_A > \epsilon_{BA3} > \epsilon_B.$$

су



көмір

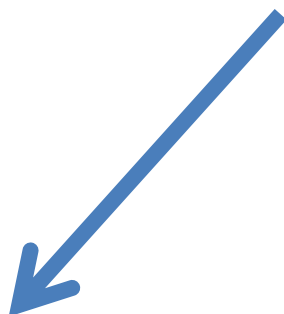
бензол



силикагель

Электродиттер адсорбциясы (иондар адсорбциясы)

ҚЭҚ екі жолмен түзілуі мүмкін

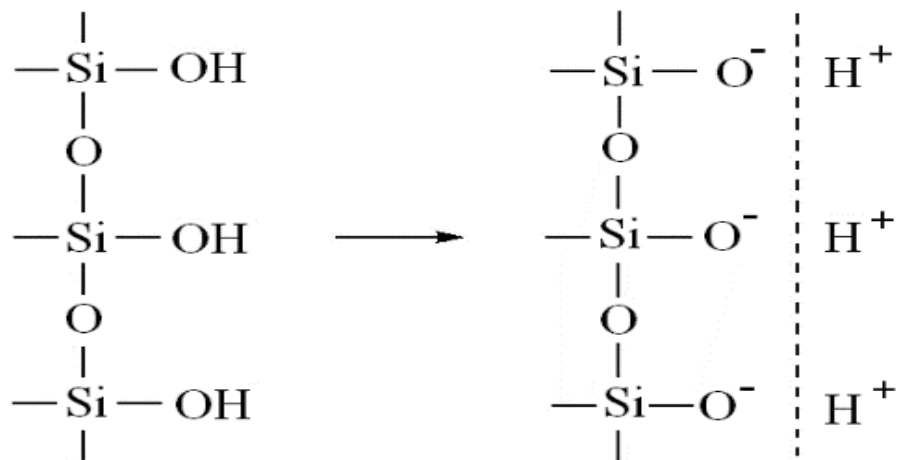
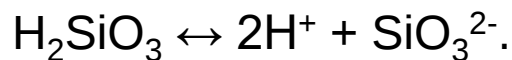


**Беттік
диссоциациясы**



Иондық адсорбция

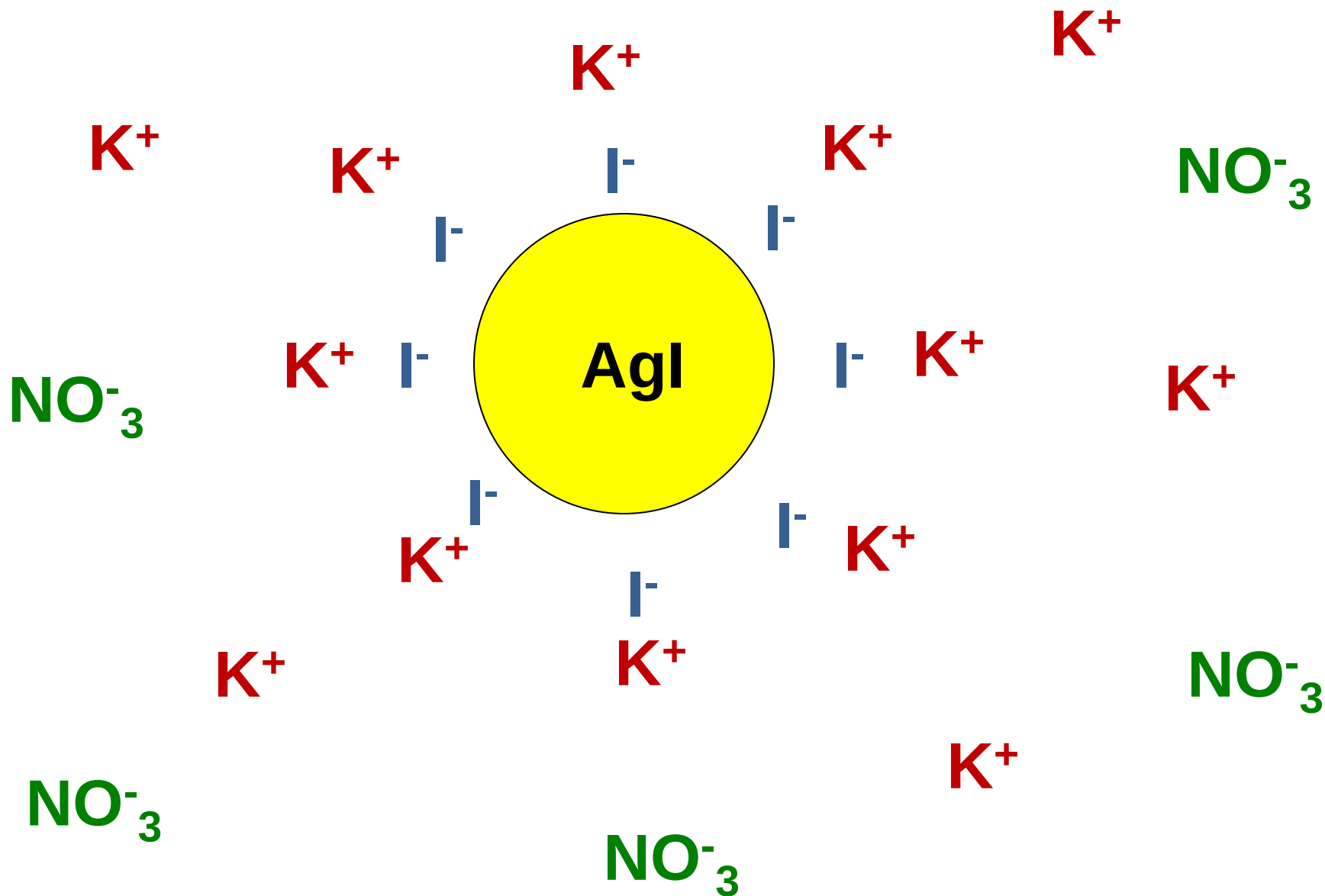
Беттік диссоциациясы



Беттік диссоциация бойынша беттік электрлік
зарядтың пайда болуы

Бұл механизм, мысалы, судағы силикат бөлшектеріне тән. SiO_2 сумен әрекеттескенде кремний қышқылы түзіліп, иондарға ыдырайды (диссоциацияланады): Протондар суға ауысады, SiO_3^{2-} аниондары қатты бөлшектердің бетінде қалып, оларға теріс заряд береді, яғни SiO_2 беті теріс зарядталады

Иондық адсорбция

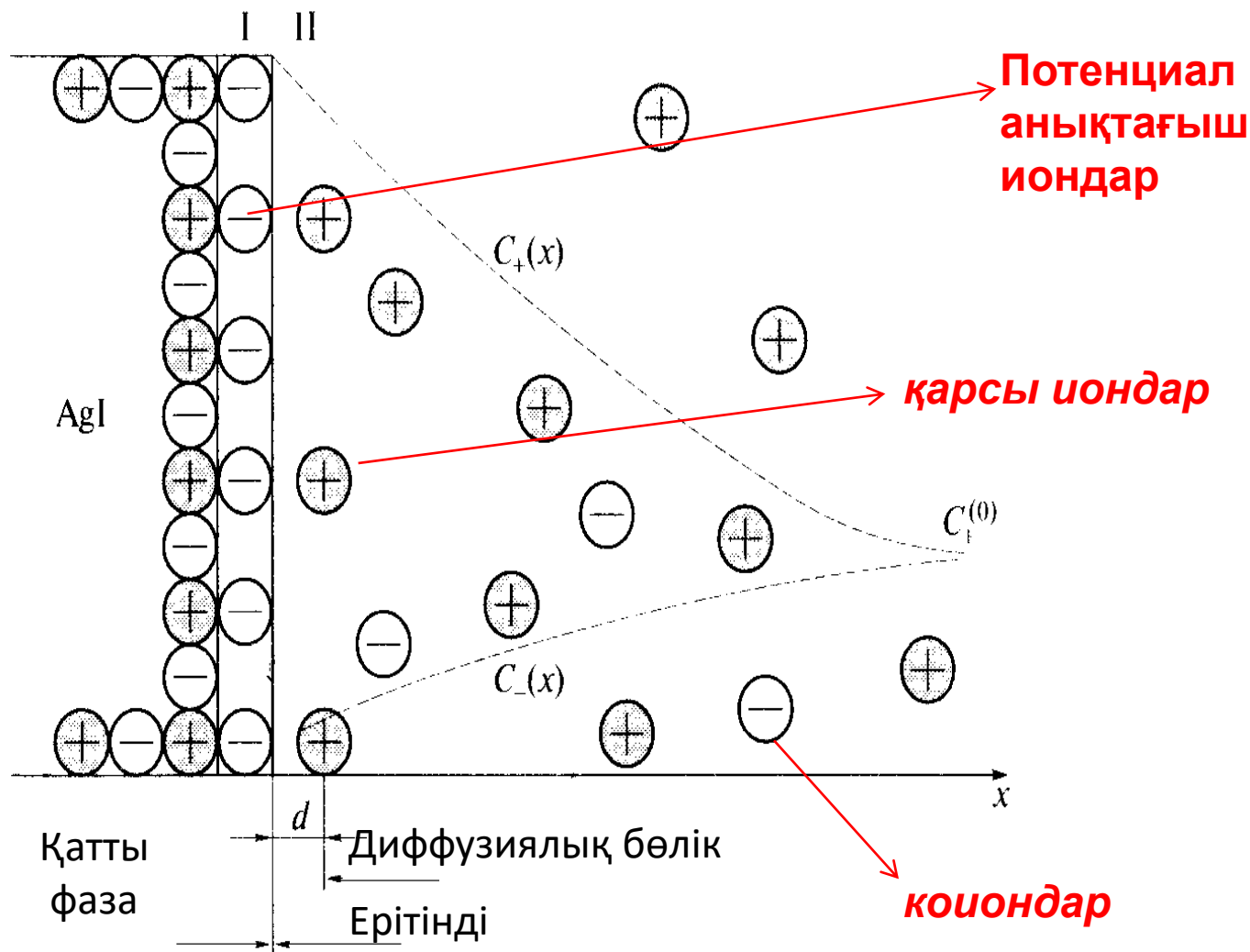


ҚОС ЭЛЕКТРЛІК ҚАБАТТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

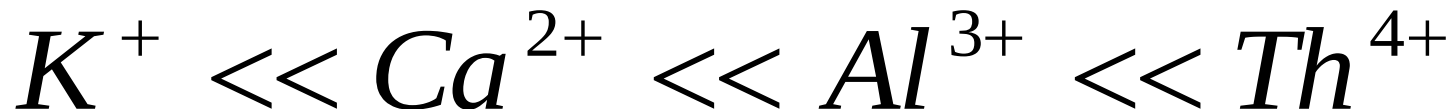
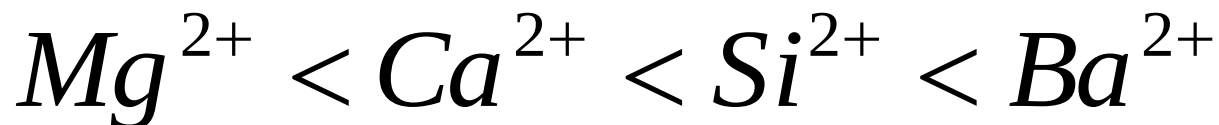
Панет пен Фаянстың ережесі

бойынша кристалдың торына тек сол кристалды түзетін иондар мен атомдар ғана орналасады. Мысалы, **AgI** кристаллы, **KI** - ерітіндісінде болса, онда бетке **I** ионы адсорбцияланады.

Егер **AgI** кристаллы **AgNO₃** - ерітіндісінде болса, онда **Ag⁺** ионы адсорбцияланады.



лиотроптық қатар, немесе Гофмейстр қатары



Иондардың алмасу адсорбциясы

Ерекшеліктері:

Біріншіден, алмасу реакциясының арнаулы бағыты болады, яғни белгілі бір иондар ғана алмаса алады

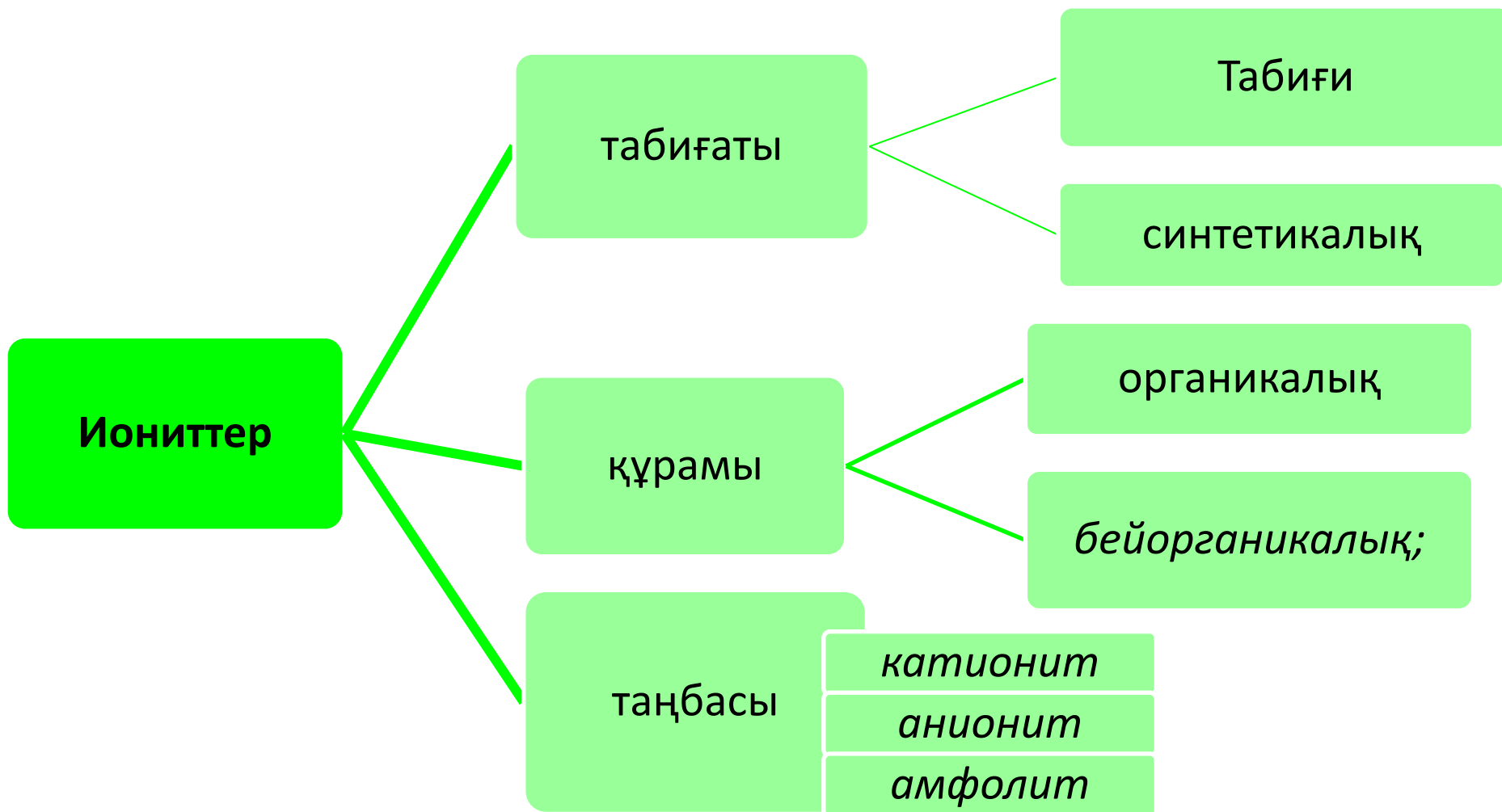
Екіншіден, алмасу адсорбциясы барлық жағдайда қайтымды болмайды

Үшіншіден, алмасу адсорбциясы молекулалық адсорбциядан баяу жүреді

Төртіншіден, алмасу адсорбциясы кезінде ортаның рН-ы өзгеруі мүмкін.

Ион алмасуға қабілеттілік көрсететін және иондарды адсорбциялау үшін қолданылатын заттар **ион алмастырғыштар** немесе **иониттер** деп аталады.

Иониттердің құрылымы көбінесе, ковалентті байланыстар арқылы «тігілген» каркас (тор) күйінде болады





**Иондардың
алмасу
адсорбциясының
тәжірбиелік
маңыздылығы**

ҚОРЫТЫНДЫ:

Бейэлектролиттер адсорбциясы кезінде бейтарап молекулалар адсорбент бетінде жиналады. Бұл процесс көбінесе **Ван-дер-Ваальс күштері немесе сутектік байланыстар** арқылы жүзеге асады. Молекулалық адсорбция физикалық сипатта болып, температура мен молекула полярлығы сияқты факторларға тәуелді болады. Электролит ерітінділеріндегі иондар адсорбциясы иондардың электрлік тартылыс күштері арқылы жүзеге асады. Бұл кезде қатты фазаның бетінде иондар жинақталып, беттік заряд қалыптасады. Негізінен, иондар адсорбциясы селективті түрде жүреді – яғни, белгілі бір иондар артық адсорбциялануы мүмкін. Бұл процесс иондардың қатты фазадағы иондармен орын алмасу арқылы жүруімен сипатталады. Ион алмастырғыштар ретінде арнайы қатты заттар (мысалы, цеолиттер, ион алмасатын шайырлар) қолданылады. Бұл әдіс **суды тазарту, металл иондарын бөлу, биохимиялық заттарды концентрлеу** сияқты салаларда маңызды рөл атқарады. **Жалпы алғанда**, адсорбцияның бұл түрлері заттардың беттік құбылыстар арқылы өзара әрекеттесуін сипаттайды және оларды түсіну арқылы көптеген өндірістік және ғылыми міндеттерді шешуге болады.

Пысықтау сұрақтары:

1. Бейэлектролит дегеніміз не? Молекулалық адсорбция қандай күштердің әсерінен жүреді?
2. Молекулалық адсорбция қай кезде қайтымды болуы мүмкін?
3. Электролиттердің адсорбциясы қандай бөлшектер арқылы жүзеге асады?
4. Иондар адсорбциясы кезінде адсорбент бетінде қандай өзгеріс жүреді? Иондар адсорбциясының селективтілігі дегеніміз не?
5. Ион алмасу адсорбциясы қалай жүзеге асады? Ион алмасу реакцияларының ерекшеліктері қандай?
6. Бұл адсорбция түрінде қандай заттар ион алмастырғыш ретінде қолданылады?
7. Ион алмасу адсорбциясының қай салаларда маңызы зор?

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Қ.Б. Мұсабеков, Қ.Ж. Әбдиев. Коллоидтық химия негіздері. Алматы “Қазақ университеті”, 2008. - 78 б.
2. К.И. Омарова Коллоидтық химия, “Қазақ университеті”, Алматы 2016. – 126 б.
3. Ә.Қ. Қоқанбаев Коллоидтық химия курсы Алматы: ЖШС»Полиграфкомбинат», 2013. - 656 б.
4. С.Ш. Құмарғалиева. Коллоидтық химия. Беттік құбылыстар және дисперсті жүйелер: оқу құралы. - Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 260 б.
5. С.Ш. Құмарғалиева, Қ.Б. Мұсабеков, С.Б. Айдарова. Коллоидтық химияның таңдаулы тараулары. - Алматы: LEM, 2010. - 166 б.
6. Б.Д. Сумм Основы коллоидной химии. - М.: Академкнига, 2006. - 240 с.
7. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия. — М.: Высш.школа, 1988. — 400 с.
8. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия. — М.: Высш.школа, 1988. — 400 с.

Назарларыңызға рахмет!!!