

Дәріс №3

Беттік құбылыстар, олардың ағзадағы маңызы. Адсорбция.

**“Жалпы медицина”, “Стоматология” мамандығы бойынша
1-курс студенттеріне арналған
«Химия» пәні**

- **Мақсаты мен маңызы:** Тақырып студенттерді беттік құбылыстармен таныстырады. Көптеген физиологиялық процестер: тыныс алу, ас қорыту және т.б. биомембрананың бетінде өтеді, оларды түсіну үшін беттік құбылыс-тардың негізгі заңдылықтарын білу керек.

Дәріс жоспары.

- Беттік құбылыстар
- Сорбция
- Беттік белсенді заттар. Беттік белсенді емес заттар
- Беттік құбылыстардың медико-биологиялық мәні
- Хромотография



- **Дәріс тезистері.**
- Екі фазаның жанасу бетінде өтетін құбылыстарды *беттік құбылыстар* деп атайды.
- **Негізгі ұғымдары:**
- Сіңіретін затты **адсорбент**, сіңірілген затты **адсорбтив** деп атайды.
- **Сорбция**-бір заттың екіншісіне сіңірілу процесі. **Адсорбция** – сорбенттің бетіне сіңірілу процесі. **Абсорбция** - сорбенттің бүкіл көлеміне сіңірілу процесі. **Хемосорбция** – химиялық реакция қатысында жүретін сіңірілу процесі.

Беттік керілу - 1 м^2 жаңа бетті түзу үшін жасалатын жұмыс $\sigma = A/S$
Дж/м², Н/М² ; Сынаптың меншікті
беттік керілісі басқа заттарға
қарағанда көп $\sigma_{\text{Hg}} = 472 \text{ эрг/см}^2$,
 $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 72,75 \text{ эрг/см}^2$, σ (қанның
сары суы)=45,4 Дж/м² энергиясы ең
кем спирт, бензол, ацетон.

Беттік керілу тәуелді:

–Сұйықтықтың табиғатына

$$\sigma(\text{H}_2\text{O})=72,8 \text{ Дж/м}^2;).$$

–температураға ($\uparrow t \quad \downarrow \sigma$, при $t_{\text{кип}} \quad \sigma = 0$).

–Қысымға ($\uparrow p \quad \downarrow \sigma$).

–Еріген заттың концентрациясы.

Еріген заттың беттік керілуді өзгертуге қабілеттілігі – **беттік активтілік** деп аталады (g)

$$g = -\frac{\Delta\sigma}{\Delta c}$$

- Сұйықтықтың беттік керілісін кемітетін заттарды **беттік актив заттар** деп атайды /БАЗ/. Оларға органикалық қышқылдар, спирттер, сабындар, майлар, холестерин, камфора, т.б. жатады. БАЗ адсорбцияланғанда сұйықтықтың беттік энергиясы кемиды. БАЗ суда еріткенде, еріген заттың молекулалары судың беткі қабатында жиналады.

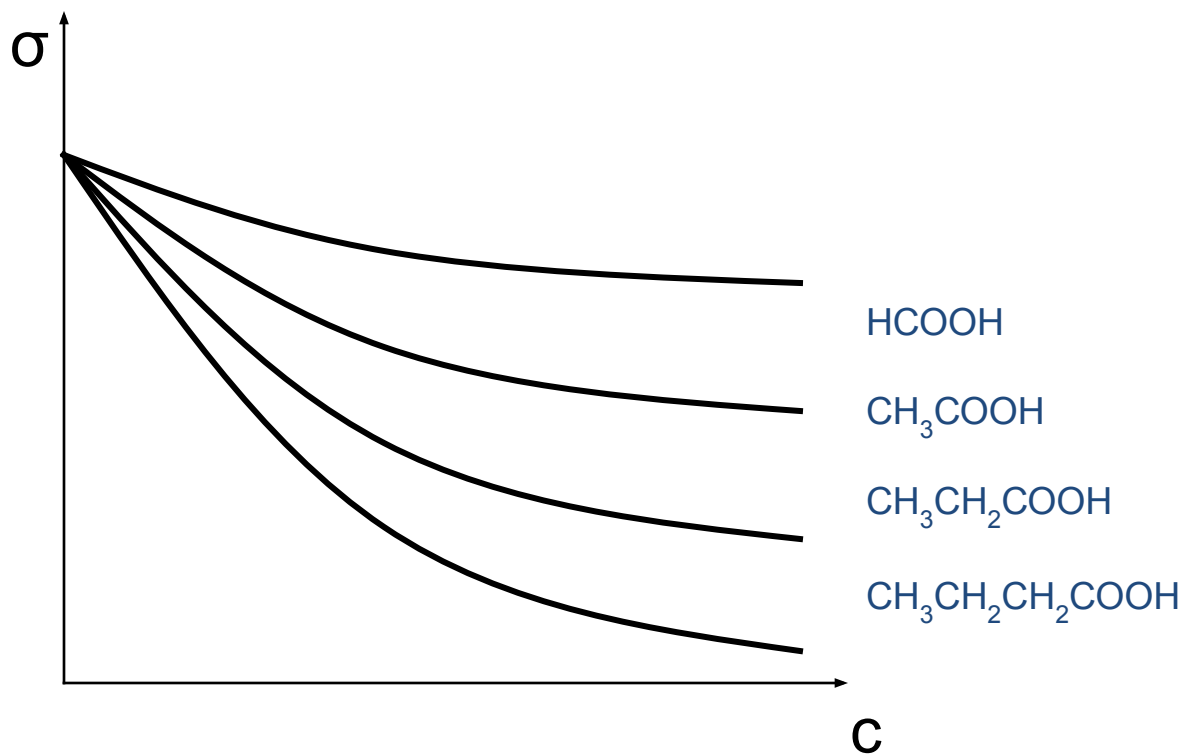
Беттік керілісті жоғарылататын заттарды **беттік актив емес заттар** дейді. БАеЗ-ға суда жақсы еритін көмірсулар, аорганикалық тұздар жатады. Сорбция кезінде олар ерітіндінің ішкі көлеміне кетіп, өздеріне судың молекулаларын тартады. Сол кезде беттік керіліс, беттің бос энергиясы артады.

БАЗ молекуласы:

- Полярсыз гидрофобты көмірсутектік топ – «құйрық»
- Полярлы гидрофильді топ - «басы»:
-ОН, -COOH, -C(O)-O, -NH₂; -SO₃H.



- Радикалдың ұзындығы бір – CH_2 -тобына ұзарғанда заттың беткі қабатындағы адсорбциялану қабілеті 3,2 есе артады (Траубе-Дюкло ережесі).



- Панет-Фаянс ережесі бойынша:
- Адсорбенттің бетінде кристал торын өсіретін туысқан иондар ғана адсорбцияланады. Сондықтан адсорбенттер талғамдық қасиетке ие болады. Мысалы: ақ топырақтың беті теріс зарядты болады, ол тек оң зарядталған бөлшектерді сіңіреді.

- Ионның заряды неғұрлым жоғары, ал гидраттану дәрежесі төмен болса оның адсорбциялық қаблеті артық болады.



-



Оң адсорбция кезінде
адсорбцияланған заттың мөлшерін
Гиббс теңдеуімен есептеуге болады:

$$\Gamma = -\frac{\Delta\sigma}{\Delta c} \cdot \frac{C}{RT}$$

Γ -адсорбция мөлшері, беткі қабатта
жиналған адсорбтивтің мөлшері моль/см

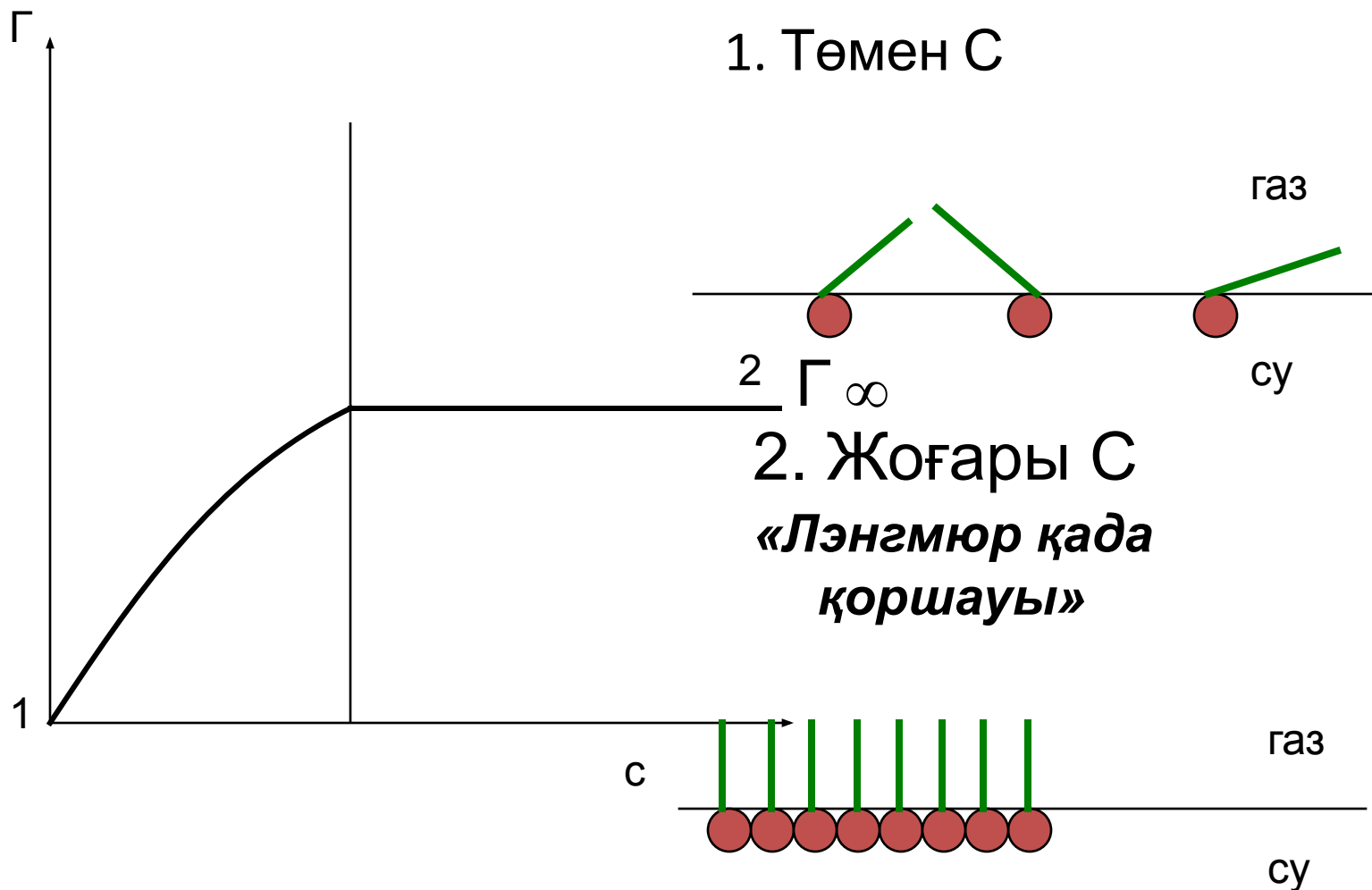
C -алынған заттың бастапқы
концентрациясы, моль/л

R - газдардың универсал тұрақтысы

T - абсолюттік температура, К

$\Delta\sigma/\Delta C$ —заттардың беттік активтігі, н/м.

Гиббстің адсорбция изотермасы



Гиббс тендеуін беттік керілісті көп өзгертетін заттардың мөлшерін анықтау үшін ғана қолдануға болады, беттік керіліс затты еріткенде аз өзгерсе, Ленгмюрдің адсорбция теңдеуі бойынша анықтайды. Ленгмюр теңдеуі:

$$\Gamma = \Gamma_{\text{макс}} \frac{C}{C + K}$$

Γ - меншікті адсорбция, моль/см²,

C – ерітіндегі заттың концентрациясы, моль/л,

K – заттың табиғатына байланысты тұрақты шама

$\Gamma_{\text{макс}}$ ($\Gamma_{\text{пр}}$ немесе Γ_{∞}) – беттің бірлігіндегі сіңген заттың ең көп мөлшері моль/см²

Заттың концентрациясы аз болса $\Gamma = \Gamma_{\text{макс}} C/K$, демек адсорбцияның мөлшері заттың концентрациясына тәуелді болады. Бейэлектролит ерітінділерінен молекулалар, электролит ерітінділерінен иондар адсорбцияланады.

Беттік құбылыстардың медико-биологиялық мәні

Қан тамырларының қабырғалары, жасушаның беткі қабаты, жасуша ядросының қабаттары, адам ағзасының қоршаған ортамен қатынасы беттік құбылыстарға жатады.

1. Тағамдар мен дәрілік заттардың сіңіуі
2. Өкпеден тіндерге O_2 және CO_2 тасымалдануы

3. Ферменттердің әсері

4. Ағзаның детоксикациясы:

а) Гемосорбция – қанды тазарту

б) Лимфосорбция – лимфаны тазарту.

5. Асқазан-ішек жолдарындағы улы заттардың сіңірілуі.

6. Хроматография:

- амин қышқылдарының қоспаларының бөлінуі;

- дәрілік препараттарды тазарту;

- витаминдерді, гормондарды тазарту;

- ауру түрін болжау (диагноз)

- Адсорбцияның талғамдық қасиетіне заттарды ажырату және анықтау әдісі – **хроматография** негізделген.
- Әдістің мағнасы: заттарды қоспаларынан олардың адсорбциялық қабілетіне байланысты ажыратып алу.
- Хроматография әдісі жүру механизмі бойынша адсорбциялық, бөлініп таралу, ион алмасу хроматографияларына бөлінеді.

Адсорбциялық хроматография заттардың қатты бетте: топырақ, мырыш және алюминий оксидтері, силикогель SiO_2 , бор CaCO_3 , көмір, т.б. әртүрлі адсорбциялауына негізделген.

- Бөлініп таралу хроматография заттың екі араласпайтын еріткіштерде әр түрлі таралуына негізделген.

- Ион алмасу хроматография зерттелетін ерітіндегі иондармен адсорбенттегі – иониттегі иондар арасындағы қайтымды алмасу реакцияларына негізделген.
- Алмасатын иондардың зарядына байланысты иониттер: аниониттерге және катиониттерге бөлінеді.

Аудиториямен кері байланыс:

- Алюмогелде келесі иондарды адсорбциялық қабілетінің арту ретімен орналастырыңыз : Cu^{2+} , Na^{+} , Fe^{3+} , Li^{+}

- Тыңдағандарыңызға
рахмет!!!