

**ҚОЖА АХМЕТ ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҚАЗАҚ-ТҮРІК**

УНИВЕРСИТЕТІ

СӨЖ

**Тақырыбы: Ерітінділер туралы ілім.
Буферлік ерітінділер**

**Қабылдаған: Айболова Г
Орындаған:
Абдигаппарова Д
Тобы: СТК-302**

Жоспар.

- ▣ Ерітінділер туралы ілім.
- ▣ Буферлік жүйелер мен ерітінділер туралы түсініктер, олардың құрамы және жіктелуі.
- ▣ Буферлік жүйелердің рН-іне әсер ететін факторлар.
- ▣ Буферлік ертінділердің әсер ету механизмінің жалпы қағидалары .
- ▣ Ағзаның буферлік жүйелері. Бикарбонаттық және фосфаттық буферлік ерітінділердің әсер ету механизмі.
- ▣ Буферлік сиымдылық – буферлік әсердің өлшемі.

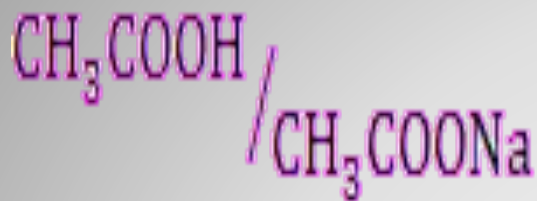
Сабақтың мақсаты

Буферлік жүйелер мен буферлік ерітінділер туралы жалпы түсінік беру .
Ағзаның буферлік жүйелері және буферлік жүйенің бөліністерін қарастыру

Буферлік жүйелер мен ерітінділер туралы түсініктер, олардың құрамы және жіктелуі

Сұйылтқанда немесе қышқыл не сілті қосқанда рН-ы өзгермейтін ертінділер буферлік жүйелер деп аталады. Буферлік жүйенің құрамында протонның доноры және протонның акцепторы болады. Құрамына байланысты буферлік жүйелер қышқылдық, негіздік және амфолиттік болып бөлінеді.

Қышқылдық буферлік жүйе донор болып есептелетін әлсіз қышқылдан және акцептордың ролін атқаратын анионы бар осы қышқылдың тұзынан тұрады. Мысалы, ацетатты, бикарбонатты буферлік жүйелер.

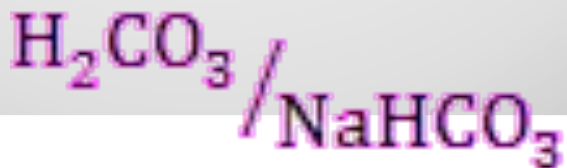


Ацетатты:

CH_3COOH – протонның доноры;
 CH_3COO^- – протонның акцепторы.

Бикарбонаты:

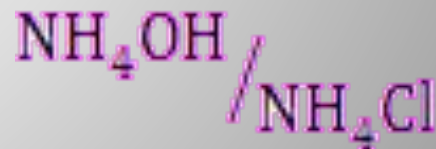
H_2CO_3 – протонның доноры;
 HCO_3^- – протонның акцепторы.



Негіздік буферлік жүйе әлсіз негізден (акцептор) және осы негіздің катионы (донор) бар тұздан тұрады. Мысалы, аммиакты буферлік жүйе.

NH_4OH – протонның акцепторы;

NH_4^+ – протонның доноры.



- Негіздік
- Амфолиттік
- Қышқылдық

**Буферлер құрамына қарай 3 ке
бөлінеді**

▣ Амфолиттік буферлік жүйе әрі донордың, әрі акцептордың ролін атқаратын амфотерлік қосылыстан тұрады. Мысалы, белок буферлік жүйесі.



Буферлік жүйелердің рН–ына әсер ететін факторлар

□Буферлік ертінділердің рН–ы Гендерсон–Гассельбах теңдеуі бойынша анықталады.

□Қышқылдық буферлік ертінділердің рН–ы мына теңдеумен есептеледі:

$$pH = pK_{\text{қыш}} + \lg \frac{(\text{тұз})}{(\text{қышқыл})}$$

немесе

$$pH = pK_{\text{қыш}} - \lg \frac{(\text{қышқыл})}{(\text{тұз})}$$

Негіздік буферлік ертінділер үшін мына теңдеу қолданылады:

$$pH = 14 - pK_{\text{нег-з}} + \lg \frac{(\text{негіз})}{(\text{тұз})}$$

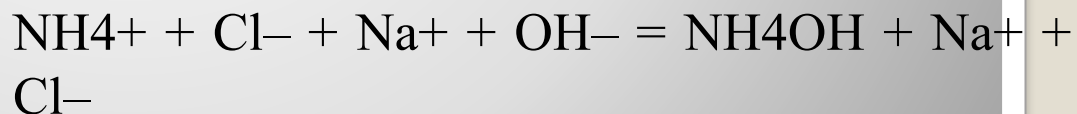
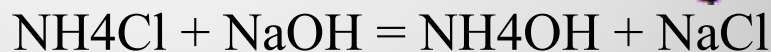
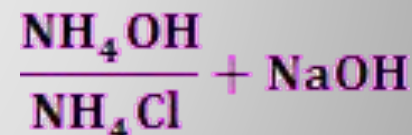
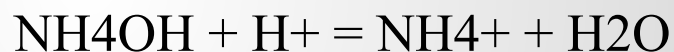
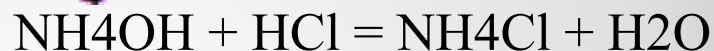
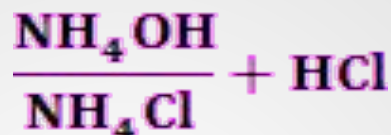


Маңызды буферлі ерітінділерді дайындау

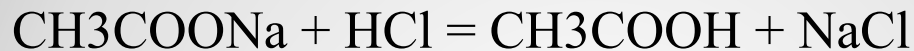
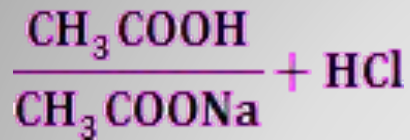
Қоспа	Құрамы	pH	Дайындау тәсілдері
Аммонийлі	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}^+$ NH_4Cl	9,3	0,2 М су, аммиак және аммоний хлоридінің тең көлемдерін араластырады
Ацетатты	CH_3COOH^+ CH_3COONa	4,7	0,2 М сірке қышқылы мен натрий ацетатының тең көлемін араластырады
Формиатты	HCOOH HCOONa	3,7	100 мл 98% құмырсқа қышқылында 28г HCOO ерітіледі
Боратты	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ $\cdot 10\text{H}_2\text{O}$	9,2	100 мл суда 0,00764 г бура ерітіледі

Буферлік ерітінділердің әсер ету механизмінің жалпы қағидалары

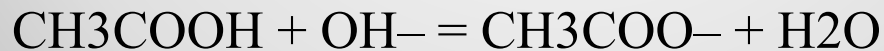
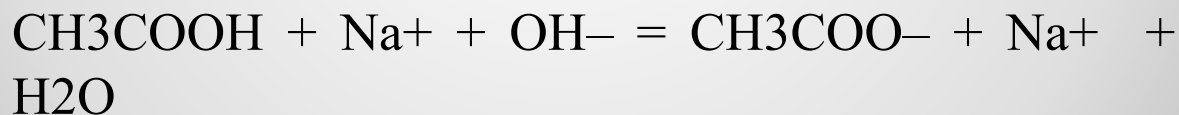
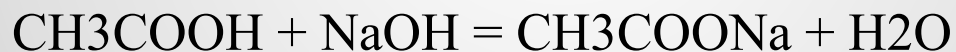
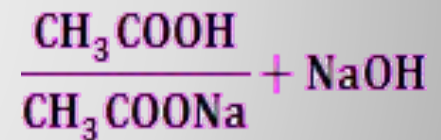
Күшті қышқыл немесе сілті қосқанда буферлік жүйелердегі сутегі иондары концентрациясының өзгермеуі олардың негізгі қасиеті болып табылады. Күшті қышқыл қосқанда сутегі иондары буферлік жүйедегі протонның акцепторымен әрекеттеседі, соның нәтижесінде сутегі иондарының концентрациясы өзгермейді. Сілті қосқанда гидроксид-иондар буферлік жүйедегі протонның донорымен әрекеттеседі, сол себепті рН өзгермейді. Мысалы: Негіздік буферлік жүйеде бұл процесс былай жүреді:



Қышқылдық буферлік жүйелердегі қорғаныс процесін былай көрсетуге болады, мысалы :

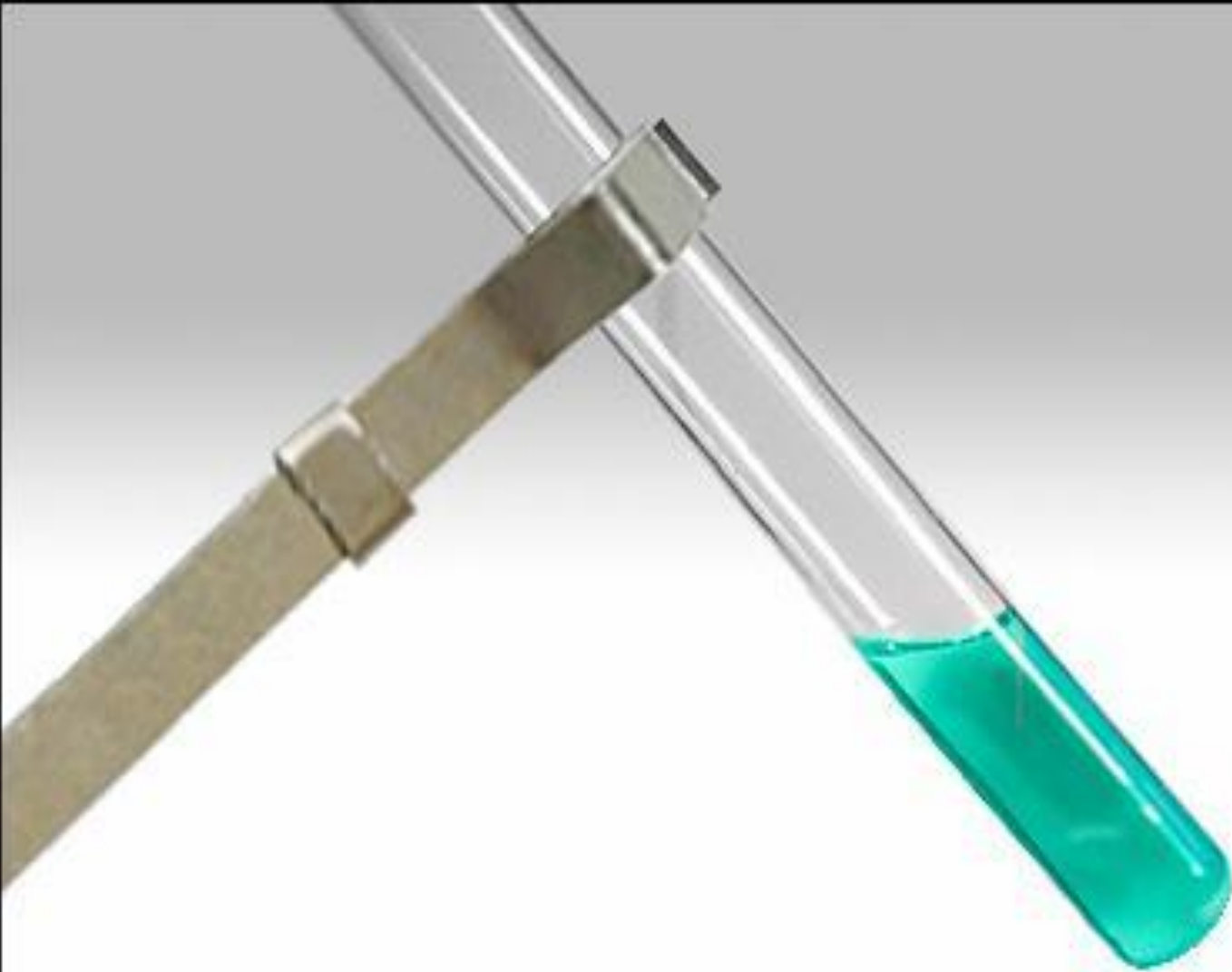


Буферлік жүйе күшті қышқылды әлсіз қышқылға айналдырады, сол себепті рН онша өзгермейді.



Буферлік жүйе OH^- ионды суға айналдырады, сол себепті рН өзгермейді. Осылайша, кез келген буферлік жүйеге күшті қышқыл қосқанда буферлік ерітіндідегі протонның акцепторы, ал сілті қосқанда протонның доноры буферлік жүйені қорғайды.

4



Организмнің буферлік жүйелері. Бикарбонаттық және фосфаттық буферлік ерітінділердің әсер ету механизмі

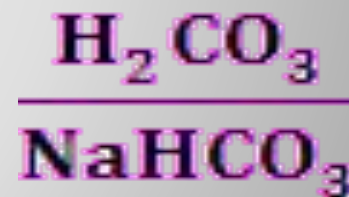
Организмде биологиялық орталардың қышқылдылығын тұрақты ұстап тұратын тең процестер болады. Олардың тұрақтылығы буферлік жүйелердің әсер ету механизмімен тікелей байланысты.

Бикарбонаттық буферлік жүйе қан плазмасының негізгі жүйесі болып есептеледі. Бұл жүйе әлсіз көмір қышқылынан ($K = 3,3 \cdot 10^{-7}$) және натрий бикарбонатынан тұрады.

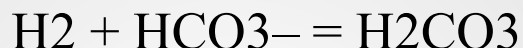
H_2CO_3 – протонның доноры;

HCO_3^- – протонның акцепторы.

Қандағы буферлік қатынас мынадай: $H_2CO_3 = 1$
 $NaHCO_3 = 20$



Қышқыл заттар көп мөлшерде қанға бөлінгенде, сутегі иондары бикарбонат ионымен әрекеттесіп, әлсіз көмір қышқылын түзеді:

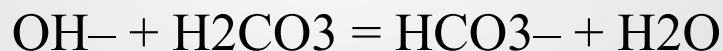


Көмір қышқылының артық мөлшері карбоангидраза (КА) ферментінің әсерінен ыдырайды ($t=37^\circ\text{C}$):



CO_2 гипервентиляция нәтижесінде өкпе арқылы сыртқа шығады.

Егер қандағы OH^- иондардың концентрациясы жоғарыласа, олар әлсіз көмір қышқылымен әрекеттеседі:

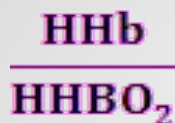


Буферлік жүйедегі қалыпты қатынас сақталу үшін қышқылды-негіздік теңдіктің физиологиялық механизмдері іске қосылады: өкпенің гиповентиляциясы нәтижесінде қанда аз мөлшерде болса да CO_2 сақталады.

H₂O Cy

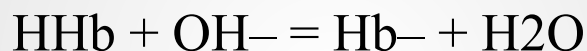


Оксигемоглобин – гемоглобин жүйесі қанның буферлік сымдылығының 75%-ін құрайды, ол гемоглобин ионы (Hb⁻) мен гемоглобиннің (HHb) арасындағы тепе-теңдікпен сипатталады:



HHb – донор

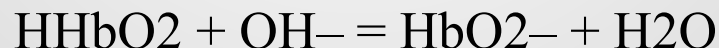
Hb⁻ – акцептор



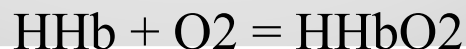
Сол сияқты бұл жүйе оксигемоглобин ионы (HbO₂⁻) мен оксигемоглобиннің (HHbO₂) арасындағы тепе-теңдікпен де сипатталады:

HHbO₂ – протонның доноры

HbO₂⁻ – протонның акцепторы

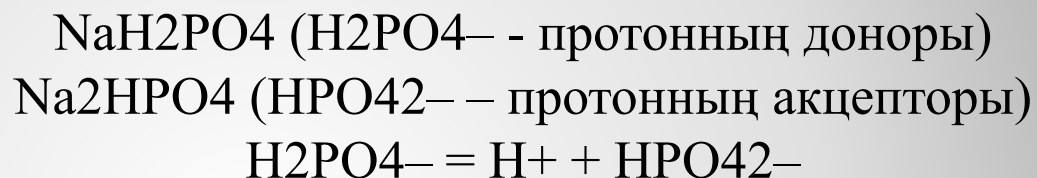
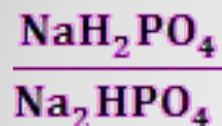


Екі тепе-теңдіктің арасындағы байланыс мына теңдеумен көрсетіледі:





Фосфаттық бұферлік жүйе жасуша ішілік және тканьдік негізгі жүйе болып есептеледі. Бүйректе жүретін физиологиялық процестерде маңызды роль атқарады. Бұл жүйе 2 тұздан тұрады:

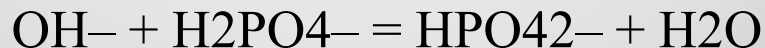


$$\begin{aligned} \text{pH} = 7,4 \text{ болғанда, } & \text{NaH}_2\text{PO}_4 = 4 \\ & \text{Na}_2\text{HPO}_4 = 1 \end{aligned}$$

Тканьдік метаболизмнің қышқыл туындылары гидрофосфатпен нейтралданады:



Сілтілік туындылар дигидрофосфатпен әрекеттеседі:



Түзілген өнімдер бүйректе жиналып, несеппен сыртқа шығады.

Буферлік сиымдылық – буферлік әсердің өлшемі

Буферлік сиымдылық буферлік жүйелердің маңызды сипаттамасы болып есептеледі. Ортаның реакциясын ығыстыруға қарсы жасайтын буферлік жүйенің әсері буферлік сиымдылық деп аталады. Буферлік сиымдылық 1л буферлік ерітіндіге оның рН-ын 1-ге өзгерту үшін қосылатын күшті қышқылдың немесе сілтінің 1 моль эквивалент мөлшерімен өлшенеді. Қышқылдық және сілтілік буферлік сиымдылықтар болады.

$$B = \frac{C}{\text{pH}_2 - \text{pH}_1}; \text{ моль/л}$$

Буферлік сиымдылық буферлік жүйедегі компоненттердің концентрацияларының абсолюттік шамасына тәуелді болады. Компоненттердің концентрациялары неғұрлым жоғары болса, қышқыл немесе сілті қосқанда рН өзгерісі соғұрлым аз болады. Буферлік жүйедегі компоненттердің қатынасы 1–ге тең болғанда, буферлік сиымдылық ең жоғарғы шегіне жетеді. Буферлік сиымдылық ертіндіні сұйылтқанда төмендейді, себебі ол компоненттердің концентрациясына тәуелді болады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Құрамына қарай буферлік жүйелер қанша түрге бөлінеді?

Жауап

Құрамына қарай буферлік жүйелер қышқылдық, негіздік және амфолиттік болып бөлінеді.

Сұрақ

2. Амфолиттік буферлік жүйе дегеніміз не?

Жауап

Амфолиттік жүйе әрі донордың, әрі акцептордың ролін атқаратын амфотерлік қосылыстан тұрады.

Сұрақ

3. Бикарбонаттық буферлік жүйе дегеніміз не?

Жауап

Бикарбонаттық бұферлік жүйе қан плазмасының негізгі жүйесі болып есептеледі. Бұл жүйе әлсіз көмір қышқылынан ($K = 3,3 \cdot 10^{-7}$) және натрий бикарбонатынан тұрады.

Пайдаланылган әдебиеттер

**Слесарев В.И. Химия. “Основы химии живого”. - Сб-Пб.
Химиздат, 2001. – 82 б.**

**Ершов Ю.А. “Общая химия. Биофизическая химия.
Химия биогенных элементов”. - М.: ВШ, 2003. – 100 б.**



**Назар
аударғаныңызға
рахмет!!!**