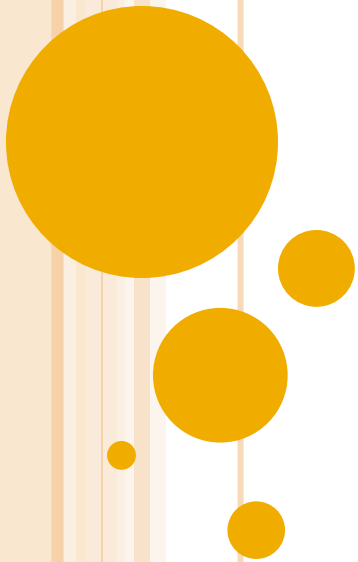


**БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРІТІНДІЛЕРДІҢ  
ЭЛЕКТРОКИНЕТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.  
ЭЛЕКТРОФОРЕЗ. ЭЛЕКТРООСМОС.  
МЕДИЦИНАДАҒЫ ЭЛЕКТРОФОРЕТИКАЛЫҚ  
ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ**

Дайындаған:

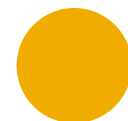
Топ:

Қабылдаған:



# ЖОСПАРЫ:

- Кіріспе
- Негізгі бөлім:
  - 1 Электрокинетикалық құбылыстар
  - 2. Электросмос
  - 3. Электрофорез
  - 4. Электрокинетикалық құбылыстардың практикалық маңызы
  - 5. Медицинадағы электрофорездің қолданылуы
  - 6. Медицинадағы электрофоретикалық зерттеу әдістері
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер тізімі
- 



- Кез келген заттың кристалдары, мысалы, қант немесе натрий хлориді, әртүрлі өлшемдерді ала алады – ірі және ұсақ түрде болуы мүмкін. Кристалдардың мөлшері қандай болса да, олардың барлығы осы зат үшін бірдей ішкі құрылымы бар – Молекулалық немесе ионды кристалды тор деп аталады. Суда қант кристалдарын және натрий хлоридін еріту кезінде молекулалық және ионды ерітінділер түзіледі.



- Осылайша, бір зат әртүрлі еріген дәрежесі болуы мүмкін: макроскопиялық көрінетін бөлшектер ( $>0,2 - 0,1$  мм, көздің рұқсат ету қабілеті), микроскопиялық көрінетін бөлшектер ( $0,2 - 0,1$  мм – ден  $400-300$  нм\* - ге дейін, ақ жарықпен жарықтандыру кезінде микроскоптың рұқсат ету қабілеті) және молекулалық (немесе иондық) күйде. Бірте-бірте молекулалар әлемі және микроскопиялық көрінетін бөлшектер зат ұйымдастырудың осы түріне тән жаңа қасиеттер кешенімен заттың еру аймағы болып табылатыны туралы түсінік қалыптасты.



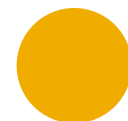
- Электрокинетикалық құбылыстар электр өрісінде бір фазаның екіншісіне қатысты жылжуы және кеуекті (пористые) материалдар арқылы сұйықтықтың ағуы кезінде (ағу потенциалы) немесе бөлшектердің шөгуі кезінде (шөгу потенциалы) потенциалдар айырымының пайда болуы деп аталады. Коллоидты бөлшектердің электр өрісінде тасымалдануы электрофорез деп аталады, ал потенциалдар әртүрлілігінің әсерінен сұйықтықтың капиллярлы жүйелер арқылы өтуі – электросмос деп аталады. Бұл құбылыстардың екеуі де 1809 жылы Мәскеу университетінің профессоры Ф. Ф. Рейспен ашылды.



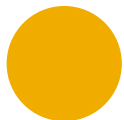
- Рейсс екі эксперимент қойды. Олардың бірінде ол кварц құмынан жасалған диафрагманың төменгі бөлігінде босаған және сумен толтырылған U-тәрізді түтікті қолданды. Электр өрісін қолданған кезде ол сұйықтықтың теріс зарядталған электродқа қарай қозғалысын анықтады. (Гидростатикалық қысымдағы тепе-теңдік) сұйықтық деңгейінің белгілі бір айырмасы орнатылғанға дейін орын алған жағдай. Диафрагмасыз сұйықтықтың қозғалысы болмағандықтан, онда кварц бөлшектерімен түйіскен кезде сұйықтықтың заряды туралы қорытынды жасалды. Құбылыс электросмостың атауын алды.



- Ф. Ф. Рейсс басқа экспериментте сазға екі шыны түтікшені тиеді, оларды сумен толтырды және оларға электр өрісін салғаннан кейін саз бөлшектерінің сұйықтыққа оң зарядталған электрод бағытында жылжуын байқады. Бұл электрофорез болды. Осылайша, бөлшектердің сұйықтық зарядына қарама-қарсы заряд бар екені анықталды.



- Электросмостың алғашқы сандық зерттеулері Видеманмен (1852ж) жасалынды. Ол электросмостың көлемдік жылдамдығы  $v$  ток күшіне пропорционал  $I$  екенін көрсетті, басқа бекітілген параметрлер кезінде, ал  $v / I$  қатынасы қима ауданына және диаграмма қалыңдығына байланысты емес.





- 1859 жылы Квинке кері электросмос құбылысы бар екенін көрсетті, яғни кеуекті дене арқылы сұйықтықтың ағымы кезінде қысымның құлдырауы әсерінен потенциалдардың әртүрлілігі пайда болады. Квинке потенциалдар әртүрлілігінің пайда болуын әртүрлі кеуекті материалдар (саз, ағаш, құм, графит және т.б.) арқылы су мен су ерітінділерінің ағымында байқады. Бұл құбылыс ағымның (немесе ағудың) потенциалы атауын алды. Кейінірек ағымның потенциалы диаграмманың көлеміне, сүзілетін сұйықтықтың мөлшеріне байланысты емес, бірақ электросмостағы сияқты, сүзгілеудің көлемдік жылдамдығына пропорционал екені анықталды.



- Кері электрофорез әсерін сандық зерттеу алғаш рет 1878 жылы Дорнмен жасалынды. Ол центрден тепкіш өрісте кварц суспензиясы бөлшектерінің седиментациясы кезінде пайда болатын потенциалдардың айырмашылығын өлшеді. Дисперсиялық фазаның шөгуі кезінде потенциалдар айырымының пайда болу құбылысы седиментация немесе шөгу потенциалы атауын алды (немесе әсері Дорн).



- Осылайша, себеп-салдарлық белгілері бойынша электрокинетикалық құбылыстар екі топқа бөлінеді. Бірінші топқа фазалардың салыстырмалы қозғалысы потенциалдардың электрлік әртүрлілігімен туындататын құбылыстар жатады, бұл электросмос және электрофорез. Электрокинетикалық құбылыстардың екінші тобына ағыс потенциалы және седиментация потенциалы жатады, онда потенциалдардың электр айырмасының пайда болуы фазалардың салыстырмалы қозғалысымен байланысты.



# ЭЛЕКТРООСМОС

- Қолданылған потенциалдар айырмасы әсерінен сұйықтықтың кеуекті денеде бағытталған қозғалысы электроосмос деп аталады.



# ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

- Дисперсиялық фаза бөлшектерінің потенциалдар айырымының әсерімен бағытталған жылжуы электрофорез деп аталады.



## Электрокинетикалық құбылыстардың практикалық маңызы

- ❖ Электрофорез: медициналық препараттарды, тамақ өнімдерін тазалау, бөлу; металл емес жабындардың жұқа қабаттарын жағу; оқшаулау пленкаларын алу, резеңкеленген маталар мен т. б. дайындау үшін қолданылады.
- ❖ Электросмос: Гидротехникалық құрылыстарды (платиналарды, дамбаларды) салу кезінде топырақты сусыздандыру; шымтезек пен ағашты кептіру; шикі ғимараттардың қабырғалары мен іргетастарын кептіру; Мұнай және т. б. өндіру үшін қолданылады.
- ❖ Шөгу потенциалы атмосферадағы найзағай разрядтарының себебі болып табылады.
- ❖ Ағымның потенциалы - көптеген биологиялық процестердің негізі: қан жүйесінің капиллярлары арқылы қан ағымы биопотенциал береді. Ағыс потенциалы сұйық отынды тасымалдау кезінде пайда болады (мұнай сумен бірге ағу кезінде жарылысқа әкелетін үлкен заряд түзіледі).

# ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

- Электрофорез-нуклеин қышқылдары мен ақуыздар, сондай-ақ олардың фрагменттері сияқты биологиялық полимерлік молекулаларды бөлу үшін қолданылатын молекулалық биология мен Биохимияның ең көп таралған әдістерінің бірі.
- Электрофорез алғаш рет Мәскеу университетінің профессорлары П. И. Страхов және ф. Ф. Рейспен 1809 жылы ашылды.
- "Электрофорез" термині екі бөліктен тұрады – "электро" және "форез", мұнда "электро" электр тогын білдіреді, ал "форез" грек тілінен тасымал ретінде аударылады.

# МЕДИЦИНАДАҒЫ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ (ФИЗИОТЕРАПИЯ)

- Дәрілік электрофорездің әрекет принципі
- Электрофорездің негізінде электролиттік диссоциация процесі жатыр. Дәрілік болып табылатын химиялық зат су ерітіндісінде иондарға ыдырайды. Медициналық препараты бар ерітінді арқылы электр тогын өткізу кезінде дәрі-дәрмектер қозғала бастайды, тері, шырышты қабықтар арқылы өтеді және адам ағзасына түседі.



- Дәрілік заттың иондары тер бездері арқылы ұлпаларға өтеді, бірақ аздаған көлемі майлы бездер арқылы өтеді. Дәрілік зат тінге тері арқылы еніп болғаннан кейін жасушалар мен жасушааралық сұйықтықтарға біркелкі бөлінеді. Электрофорез дәрілік препаратты терінің терең емес қабаттарына – эпидермис пен дермаға жеткізуге мүмкіндік береді. Қан ағымы мен лимфотокқа түсіп, медициналық препарат барлық органдар мен ұлпаларға жеткізіледі, бірақ ең жоғары концентрациясы дәрі енгізу саласында сақталады.

# ДӘРІЛІК ЭЛЕКТРОФОРЕЗДІҢ ЕМДІК ӘСЕРІ

- Электрофорез арқылы организмге жеткізілген дәрілік препарат бірнеше механизмдерге әсер етеді:
- 1. Рефлекторлық механизм (иондық рефлексдер).
- 2. Гуморальды (жүйелік) механизм.
- 3. Жергілікті механизм.

Дәрінің терапиялық әсерінің рефлекторлық компоненті жанама әсерлердің есебінен қалыптасады.

Гуморальды компонент дәрілік заттың қан ағымына және лимфотокқа енуі және көптеген органдар мен ұлпаларға әсері есебінен жүйелі әсер етеді.

Электрофорездің жергілікті әсері енгізілген жерде дәрінің жоғары концентрациясына байланысты.

# МЕДИЦИНАДАҒЫ ЭЛЕКТРОФОРЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

- Қазіргі уақытқа дейін ең танымал белоктардың электрофорезі қазіргі уақытта қолданылатын ең ақпараттық зертханалық тестілердің бірі болып табылады. Ол, әсіресе, зерттеу иммуноэлектрофорез, иммуноглобулиндер мен басқа да спецификалық протеиндердің, Т - және В-лимфоциттер мен лимфобластардың трансформация сатыларының сандық бағалауымен жоғары спецификалық тестермен толықтырылғанда үлкен диагностикалық ақпаратты болжайды.



## СОЗЫЛМАЛЫ ҚАБЫНУ

- Созылмалы қабыну "созылмалы фаза ақуыздары" ретінде қарастырылатын ақуыз фракцияларының ұлғаюымен байланысты. Электрофоретикалық бұл альфа 2-глобулиндердің орташа ұлғаюымен және бета-глобулиндердің жеңіл ұлғаюымен көрінеді. Альбумин гамма глобулиндердің поликлональды ұлғаюы аясында сәл басылуы мүмкін. Созылмалы қабынуды сипаттайтын мұндай ауытқулар созылмалы инфекциялар (бруцеллез, туберкулез және т.б.), коллагеноздар, аллергиялар, аутоиммундық процестер, сондай-ақ малигнизация кезінде пайда болуы мүмкін.



## БАУЫР АУРУЫ.

- Бауырда альбумин және альфа-глобулин синтезделінуіне байланысты, ақуыз синтездеу функциясын қозғайтын осы органның аурулары қандағы олардың деңгейінің төмендеуімен қатар жүреді, бұл тиісінше электрофореграммаларға әсер етеді



## НЕФРОТИКАЛЫҚ СИНДРОМ

- Нефротикалық синдром әртүрлі патологиялық процестермен (диабет, дәнекер тінінің ауруы, гломерулонефриттер және т.б.) байланысты болуы мүмкін. Бұл синдром үшін бүйректің сүзгілеу қабілетінің бұзылуына байланысты альбуминнің көп мөлшерінің жоғалуы тән. Бұл ретте альбумин және басқа да төмен молекулярлы белоктар (трансферрин және альфа 1 - антитрипсин) гломерулярлы канальцалар арқылы шығады. Бұл қандағы жоғары молекулалық протеиндер (макроглобулин, IgM, липопротеиндер) деңгейлерінің ұлғаюымен бірге жүреді. Бұл ретте электрофоретикалық көрініс альбумин шыңының Елеулі төмендеуін және альфа 1 - және альфа 2-глобулиндердің ұлғаюын анықтайды



## ГАСТРОЭНТЕРОПАТИЯЛЫҚ ГИПОПРОТЕИНЕМИЯ.

- Альбуминнің және басқа да протеиндердің артық жоғалуы асқазан-ішек жолдарының бірқатар ауруларымен қатар болуы мүмкін, бұл ретте клиникалық көріністер зақымданудың тереңдігіне және ақуыздардың жоғалу дәрежесіне байланысты



## ИЗОЭНЗИМДЕРДІҢ ЭЛЕКТРОФОРЕЗІ.

- Кейбір ферменттердің молекулалық вариациялары болып табылатын изоэнзимдер бірдей каталитикалық белсенділікке ие, бірақ кеңістіктік конфигурациямен ерекшеленеді. Электрофоретикалық мобильділікпен ерекшеленіп, бұл молекулалар белгілі бір органның спецификалық ферментативті белсенділігін сипаттай отырып, бөлінеді. Креатинфосфокиназа (КФК), лактатдегидрогеназа (ЛДГ) және сілтілі фосфатаза (ЩФ) изоэнзимдер электрофорезін түсіндіру ең жоғары диагностикалық мәнге ие болады.





# ГЕМОГЛОБИН ЭЛЕКТРОФОРЕЗИ

- Гемоглобинопатиялар-гемоглобиннің сандық немесе сапалық вариацияларымен сипатталатын генетикалық детерменирленген аномалиялар. Қазіргі уақытта адамда 200-ден астам аномальды гемоглобин анықталды. Электрофорез қазіргі кезеңдегі гемоглобинопатияның қандай да бір түрін анықтауға байланысты ауруларды диагностикалау тәсілі ретінде ең Ақпараттық әдіс болып табылады.



## ГЛИКОЗИЛДЕНГЕН ГЕМОГЛОБИНДІ АНЫҚТАУ

- Гликозилденген гемоглобин (HbA1) 5 фракциядан тұрады (HbA1a, HbA1b, HbA1c, HbA1d және HbA1e) және қалыпты жағдайда 5-тен 8% - ға дейін жаппай гемоглобин құрайды.
- Осыған байланысты глюкозаның уақыты мен концентрациясына пропорционалды түрде қандағы гликемиялық статусты көрсетеді, ал қандағы глюкозаны өлшеу қан алу кезінде гликемияны көрсетеді.



## ҚОРЫТЫНДЫ

- Сонымен, электрокинетикалық құбылыстар электр өрісінде бір фазаның екіншісіне қатысты орын ауыстыруын болып табылады. Коллоидты бөлшектердің электр өрісінде тасымалдануы электрофорез деп аталады, ал потенциалдар әртүрлілігінің әсерінен сұйықтықтың капиллярлы жүйелер арқылы өтуі – электросмос деп аталады.
- Сонымен қатар бұл құбылыстар медицинада кеңінен практикалық қолдануға ие болды. Электрофорез әдісі ақуыздары бөлу қабілеті арқылы әртүрлі ауруларды диагностикалауда қолданылады.



□ Назар аударғандарыңызға  
рақмет!!!

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

- <http://medservice.info/specialist/stati/elektroforez-v-sovremennom-diagnosticheskom-protse/>
- <https://helpiks.org/1-41164.html>
- <https://chem21.info/info/1499750/>
- [https://works.doklad.ru/view/C17w70\\_11k8.html](https://works.doklad.ru/view/C17w70_11k8.html)
- <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/5302.html>

