

*Турдалиев И.К., Токон кызы А.*

## **ЛЕКЛАНШЕНИН ЭЛЕМЕНТИНИН НЕГИЗИНДЕ КӨӨДӨН ТУРАКТУУ ТОКТУН БУЛАГЫН АЛУУ**

Азыркы учурда химиялык турактуу токтун булагы турмуш тиричиликте жана эл чарбасында, илимдин техниканын баардык тармактарында, өз алдынча көз карандысыз (автономный) электр энергиясынын булагы катары кеңири колдонулуп жатат. Гальваникалык элементтер күн өткөн сайын кеңири масштабда колдонулуп жаткандыктан, келечекте, өзгөчө адамдын ден соолугун коргоо максатында медицина илиминде мындан дагы мааниси жогорулашы күтүлүүдө. Ошондой эле, өркүндөп өсүп бараткан жана баардык тармактарда колдонулуп жаткан эсептөө (компьютер) техникасында да улам барган сайын көбүрөөк колдонулууда. Химиялык токтун булагы аз орунду ээлеп, ар кандай жерде орнотууга жана колдонууга ыңгайлуу болгондуктан, жеке эле автотранспорттун баардык түрлөрүндө колдонбостон, космостук (корабль) кемелерде, лабораторияларда жана жер шаарынан сырткаркы башка объектилеринде энергиянын арзан, ыңгайлуу булагы катары колдонулуп жатат.

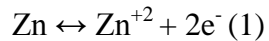
Химиялык турактуу токтун булагынын дагы бир өзгөчөлүгү -химиялык энергияны, электр энергиясына айландыруу жөндөмдүүлүгүнүн мүмкүнчүлүгү, башкача айтканда пайдалуу аракет коэффициенти (коэффициент полезного действия – к.п.д) теориялык жактан 100% ке барабар. Жылуулук электр станциясынын (ТЭС) пайдалуу аракет коэффициенти 35% ке жакын болсо, иш жүзүндө гальваникалык элементти колдонгондо пайдалуу аракет коэффициенти 90% ке жетет. Демек, гальваникалык элементтерден салыштырмалуу түрдө көбүрөөк энергияны алганга мүмкүнчүлүк бар. Ошондуктан, арзан электр энергиянын булагы болгон гальваникалык элементтерди жасоо жана изилдөө актуалдуу илимий маселелердин бири болуп саналат.

**Иштин максаты:** Лекланшенин элементини негизинде, Нарын мамлекеттик университеттинин химия лабораториясынын шартында жергиликтүү сырьену пайдаланып марганец – цинк гальваникалык элементин жасоо жана электр энергиясын алуу.

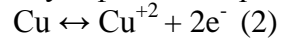
Александр Вольт [1] өзүнүн жасаган турактуу ток булагын алуучу аппаратын, азыркы күндөгү колдонулуп жүргөн батарейканын формасына окшош конструкцияда жасаган. Вольттун батарейкасы чынылардан (чашка) туруп, анын ичине жылуу суу же туздун эритмеси куюлган. Ар бир чынычада эки башка түрдөгү тегерек бири бирине тийишип турган металлдардын пластинкасы коюулган. Чынычадагы эки башка түрдөгү металлдык пластинкалар бири бири менен зым аркылуу туташтырылып, ошол эле учурда чынычалар дагы бири-бири менен туташтырылган. Бул пластинкалар цинк жана жез металлдарынан турат. Тактап айтканда биринчи чынычада цинк болсо, экинчисиде жез болот. Бүт баардыгын туташтырган учурда батарейкада же түркүктө (столба) ток пайда болгон. Окумуштуу Вольт зымдын учун маңдайына, мурдуна жана ээгине тийгизген учурда ийне менен сайып жибергендей же бир нерсе менен сокку ургандай таасирди сезген. Мына ушундай таасирден кийин, жасалган “түркүктө” турактуу токтун пайда болгонун түшүнгөн. Мына, ошентип дүйнөдө биринчи электрдик батарейка жасалган. Анын, күчү начарыраак электр чырагын (лампочка) күйгүзгөнгө жараган.

Даниель-Якобинин түзгөн гальваникалык [2,3] элементи Вольттун элементине окшош болгону менен, андан айырмаланып цинк жана жез электроддору (пластинкалары) күкүрт кислотасынын эритмесине, же болбосо цинк – цинктин сульфатынын, жез – жездин сульфатынын эритмесине малынып, эки электроддун ортосу жарым өткөргүч (жаргак) менен тосулган.

Цинк (пластинкасын) электроддун цинктин сульфатынын эритмесине салган учурда цинктин үстүнкү бетинен цинктин кээ бир сандагы атомдору электрондорун калтыруу менен ион түрүндө эритмеге өтө баштайт.



Бир нече убактан кийин бул процесс тең салмактуулук абалына келет. Ушундай эле процесс жез электроддун - жездин сульфатынын эритмесине матырган учурда дагы пайда болот.



Цинк электроддунда реакциянын тең салмактуулугу жез электродуна караганда оң жакка көбүрөөк оойт. Ошондуктан цинк пластинкасында кармалган электрондордун саны, жез пластинкасына караганда көбүрөөк болот. Ошол себептен, цинк пластинкасы жезге караганда терс заряддалат. Цинк пластинкасынын үстүнкү бетинде иондордун бир багытуу (тартиптүү) кыймылы жүрүп, кыска аралыкта электр тогу пайда болот. Эгерде электроддорду зым (өткөргүч) менен туташтырганда, цинк электродунан жез электродун көздөй электрондор өтө баштайт. Электроддордун цинк электродунан бөлүнүшү (1) реакциянын тең салмактуулугун оңго жылдырат. Бул учурда цинк электродду ээрий баштайт. Ал эми (2) реакцияда тең салмактуулук тескерисинче сол жакка ооп, жез пластинкасында (ашыкча) кошумча электрондор пайда болот. Мунун себебинен, ээритмедеги жездин иону электродго тартылып андан электронду өзүнө алып, жез электродунун үстүнкү бетине атом түрүндө чогула баштайт. Реакциялардын (1), (2) тең салмактуулугунун оошусунун натыйжасында цинк электродунун айланасында  $\text{Zn}^{+2}$  иону (ашыкча) көбүрөөк топтолсо, ал эми жез электродунда  $\text{SO}^{-2}$  иону топтоло баштайт. Жарым өткөргүч (жаргакча) же туз көпүрөөсү менен байланышып тургандыктан,  $\text{Zn}^{+2}$  иону жез электродду көздөй, ал эми  $\text{SO}^{-2}$  иону цинк электродду көздөй жылышып, заряддардын (+,-) теңелүүсү жүрүп, гальваникалык элемент иштей баштайт

Гальваникалык элементтин электр козгогуч күчү металлдардан жана эритмелерден көз каранды, ал эми элементтин ички каршылыгы эртмеден жана элементтин көлөмүнө дагы жараша болот. Каршылыкты азайтуу жана токту күчүн ошого жараша көбөйтүү үчүн, эки пластинканын ортосун дагы суюктуктун катмарын азайтуу керек, ал эми матырылып жаткан металлдарын үстүнкү тийишүү бетин мүмкүн болушунча көбөйтүү керек. Мына ушундай иш Волластонанын [4] (Wollaston - туура айтканда Вульстен) элементинде ишке ашкан. Мындай элементтерди – бир түрдүү суюктук менен турган элементтер деп атайт. Мындай элементтерде металлдан чыккан ток суюктуктун ичи аркылуу жүрүп, суюктук химиялык жактан күчтүү таасир этсе, башка бир суюктуктарда начар болот. Бул элементте цинк пластинканын үстүнкү эки бети тең электр тогунун жүрүшү үчүн кызмат кылат.

Сми жана Грененин элементтери [5] дагы, бир суюктуктан (эритмеден) турган элементтер болуп эсептелинет. Бул элементтерде суюлтулган күкүрт кислотасынын эритмесине салынган эки цинк пластинкасынын ортосунда, платина же платина менен капталган күмүш пластинкаларынан турат. Бул элементте Волластонанын элементиндегидей эле химиялык таасирге ээ, болуп, платина электродду суутек менен капталып уюлдашкан абал пайда болот. Бирок, ток анча көп өзгөрүүгө учурабайт. Электр козгогуч күчү жез – цинк элементине караганда чоңураак болот.

Грененин элементинде [6] цинк пластинкасы кокстан (таш көмүрдү кокс процессине учураткандан алынган көмүр) жасалган эки плитанын ортосунда жайгашкан. Бул элементтеги суюктуктун (эритме) курамында 340 г -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , 925 г –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  жана 2500 г суу болот. Электр козгогуч күчү Волластонанын элементинин күчүнөн чоңураак. Пайда болгон суутек хром кислотасындагы кычкылтек менен реакцияга кирип, **уюлдашууну** азайтат. Бирок, жогото албайт.

Лекланшенин элементи [7] көмүр – цинк электродунан турат. Чопо идиште салынган, кычкылданууга учурачуу суюктукта көмүр плитасы жана кокс күкүмү менен аралашкан

марганецтин перекцинин кесек күкүмү бар. Суюктук – аммонийдин хлоридинин эритмеси сырт жактан куюлганда, чопо идиштин ичине чейин кирип кокс менен марганецтин перекцин нымдайт. Идиштин оозу смола менен бекитилип, газ чыгуу үчүн кичинекей тешик жасалат. Электр козгогуч күчү орточо, башкача айтканда Даниель жана Бунзендин (көмүр – цинк электрод, көмүр күчтүү азот кислотасына, цинк начар күкүрт кислотасына салынган) элементинин ортосунда. Лекланшенин элементин туташтырган учурда токту күчү тезирээк начарлайт. Бирок, суюктукту куйган учурда телеграф жана үй тиричилигине 1 -2 жылга чейин пайдаланууга болот. Иштөө учурунда аммонийдин хлоридинен хлор бөлүнүп чыгып цинктин хлоридин пайда кылат. Аммиак көмүрдө калат.

Бүгүнкү күндө Лекланшенин элементинин негизинде түзүлгөн туз жана щелочтун элетролитинен (эритме) турган марганец цинк элементинин эки түрү бар. Марганец – цинк элементинин туз электролитинен турган [8] системада цинк, же цинк стаканы аноддун кызматын аткарат. Бул, химиялык токту булагында катоддун активдүү заты - электролиттик ( $MnSO_4$  электролиз учурунда анод – марганецтин диоксиди) марганецтин диоксиди (ЭМД) же химиялык (перманганатты ысытып ажыратканда) марганецтин диоксиди (ХМД) болот. Электролит катары аммонийдин хлориди, цинктин хлориди же аммонийдин хлориди жана цинктин хлориди пайдаланылат. Электролит коюлтулган (килчилдек), же майда тешиктүү сепараторлордо сиңирилген абалда болот. Цинк стаканы коррозияга учурабаш үчүн электролитке ингибиторлорду кошот. Бул батарейканын баасы анча кымбат эмес жана чөнтөк кол чырагы (фонарик) үчүн, ошондой эле портативтик приборлордо, оюнчуктарда, инструменттерде жана башка аспаптарда колдонулат.

Адабияттык маалымат боюнча [9] марганец-цинк элементинин эки түрдөгү конструкциясы бар. «Стакан» жана жалпак – төрт чарчы түрүндө болот. Стакан түрүндөгү элементтин сыйымдуулугу цилиндр формасында болуп, цинк металлынан жасалат. Цинк металлы бир эле учурда батарейканын корпусу жана терс заряддалган электроддун кызматын аткарат. 1-сүрөттө Лекланшенин марганец-цинк элементинин (батарейкасынын) биз жасаган стакан түрүндөгүсү көрсөтүлгөн.

## 1-сүрөт

1. Цинк стаканы
2. Графит электродду
3. Цинк стаканын ичиндеги картон кагаз
4. Стакан менен картондун ортосундагы электролит
5. Картон кагаздын ичиндеги көө жана графит электродду
6. Металлдык (үстүнкү) жана цинк стаканын (астыңкы) контактылары

Күнүмдүк турмушубузга пайдаланып жаткан батарейкаларды чыгарган өндүрүштө активдүү массага ацетилен көөсүн кошушат. Көө активдүү массанын салыштырмалуу электр өткөрүмдүүлүгүн жогорулатат. Адабияттык маалымат [10] боюнча ацетилен көөсүнөн башка сорттогу көөлөрдү же жасалма грфитти кошкон учурда, керектүү жыйынтыкты бербейт.

Адабияттык маалымат [11] боюнча көөнү өндүрүштө үч жол (каналдуу (каналные), меш – очок (печные), катуу ысытуу (термические)) менен алынат жана ошого жараша аталат. Каналдуу көө жаратылыш газын же анын май менен болгон аралашмасын толук эмес күйгүзүүдөн алынат. Меш-очок көөсү майды, жаратылыш газын же алардын аралашмасын толук эмес күйгүзүүдөн алынат. Катуу ысыткандагы көө – жаратылыш газын абасы жок реакторлордо температуранын таасири менен ажыратууга учуратып алынат.

Газ абалындагы кысылып турган ацетиленди, электр учкунунун таасири менен өтө тез ажыратууга учуратуу менен жогорку электр өткөрүмдүүлүккө ээ болгон сапаттуу таза көө алынат.

Биздин лабораторияда жаратылыш газы, май, ацетилен, ошондой эле атайын көө алуучу реактор жана идиштер болбогондуктан, көө алуу процесин очокто жана меште жүргүздүк. Негизинен жыгач, көң, таш көмүр жагылган очоктогу жана мештеги көөнү, батарейка жасоодо активдүү массанын эң негизги компоненти катары колдондук. Өндүрүштө алынган көөнүн курамында: 98% - көмүртек, 0,2-0,5% - суутек жана минералдык заттардан, күкүрттөн турат.

Биз, алган көөнүн сапаты ацетиленден алынган көөгө караганда сапаты төмөн экендиги адабияттык маалыматтардан белгилүү болду. Болжолубуз боюнча, минералдык заттардын сандык кармалышы көбүрөөк. Биринчиден минералдык компоненттин салыштырмалуу көбүрөк болуусунан, экинчиден электролитке таасири оң болгондуктан турактуу электр тогун алууга мүмкүндүк берди.

Батарейка жасоо экспериментин, адабияттагы көрсөтүлгөн компоненттердин негизинде баштадык. Негизинен беш түрдүү компонентти кармаган гальваникалык элементтерди жасадык. Төмөндө көрсөтүлгөн 1-таблицада жасалган батарейкалардын курамы жана жасалган учурдагы өлчөнүлгөн чыңалуусунун сандык маанилери берилген.

1-таблица

№	Zn стакан (г)	Графит электро д (г)	MnO <sub>2</sub> ( г)	кө ө (г)	крахма л (г)	графи т (г)	NH <sub>4</sub> C l (г)	ZnCl <sub>2</sub> ( г)	NaC l (г)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ( г)	жалп ы масса (г)	V воль т
1	2,2	1,2	3,5	0,5	0,5	1	0,4	0,4	—	0,6	10,3	1,8
2	2,2	1,2	2,4	0,4	0,7	0,2	0,4	—	—	0,6	8,1	1,6
3	2,2	1,2	2,4	0,4	0,7	0,2	—	0,4	—	0,6	8,1	2
4	2	1,2	—	3	1	—	0,4	0,4	—	0,6	8,6	1,92
5	2,2	1,2	—	3	1	—	0,4	—	0,4	0,6	8,8	2
6	2,2	1,2	—	3	1	—	—	—	0,4	0,6	8,4	1,76

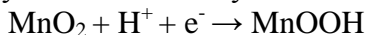
Марганецтин оксид – цинк гальваникалык элементтин - NH<sub>4</sub>Cl, ZnCl<sub>2</sub> туздарынын эритмелери менен бирге төмөндө көрсөтүлгөн химиялык формула [12] менен жазууга болот:



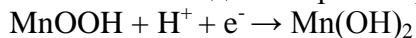
Марганец-цинк элементинин активдүү массасы марганецтин оксиди жана цинк болуп эсептелинет. Электролит катары аммонийдин, цинктин хлориди, кээ бир учурда кальсийдин хлоридинин эритмелери колдонулат. Бул туздардын толук эмес гидролизге учуроосунун натыйжасында туздардын эритмелеринин чөйрөсү начар кислоталуу болуп pH ≈ 5. Качан электроддук реакциялар жүргөн учурда катодко жакын жерде pH = 8-10 ал эми аноддо жакын жерде pH = 3,5-4 [13].

Марганецтин оксиди кычкылдандыргыч, ал эми цинк калыбына келтиргич кызматын аткарат. Чынжыр туюкталбай турган учурда (ЧТТУ) (напряжение разомкнутой цепи - НРЦ) жаңыдан даярдалган марганец цинк элементинин чыңалуусу 1,55-1,85 вольтко чейин жетет.

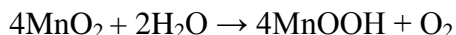
Марганецтин оксидинин гальваникалык элемент иштеген учурда электрохимиялык калыбына келүү механизми татаал. Көпчүлүк изилдөөчүлөрдүн көз карашы боюнча марганецтин оксидинин калыбына келүүсү протондорду жана электрондорду оксиддин үстүнкү бетинен, ички бетинин тереңине ташуу (диффузия) жолу менен, башкача айтканда катуу фазалуу механизми боюнча ишке ашат. Бул учурда  $MnO_2$ нин күкүмдөрүндөгү кристаллдык торчосундагы  $Mn^{+4}$  иону  $Mn^{+3}$  ионуна чейин калыбына келет.



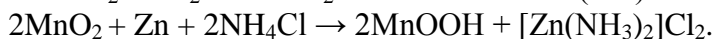
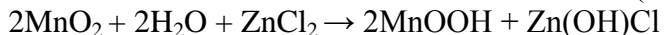
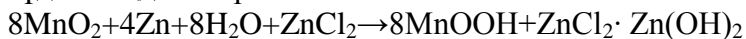
Бирок, чыныгы ток пайда кылуу реакциясы абдан татаал болгондуктан мындан башка дагы гальваникалык элементте ар түрдүү кошумча процесстер жүрөт мисалы, элемент иштеп ток түгөнөөрдө манганит –  $MnOOH$  дагы бир электронду алып алышы мүмкүн:



Марганецтин оксиди кычкылтектеги бөлүп чыгаруу менен акырындык менен ажырашы мүмкүн:



Электрохимиялык кычкылданууга учураган цинктин продуктусу өзүнүн иону ( $Zn^{+2}$ ) иону болуп эсептелинет. Ал суу, хлорид - иондору жана аммонийдин иондору менен өз ара таасир этишип, цинктин гидроксидин  $Zn(OH)_2$ – цинктин гидроксидин, оксихлориддерин, мисалы:  $ZnCl_2 \cdot 4Zn(OH)_2$  же  $Zn(OH)Cl$ ,  $[Zn(NH_3)_2]Cl_2$  комплекстик бирикмесин жана башка кошулмаларды пайда кылат. Ошондуктан, негизги ток пайда кылуучу реакцияларды төмөндөгүдөй теңдемелер менен жазса болот:



№1 батареика  $Zn (-) | NH_4Cl, ZnCl_2 | C (+) MnO_2$  курамынын негизинде очоктун көөсү кошулуп жасалган. Батареика жаңыдан жасалган учурда баштапкы чыңалуусу 1,8 вольт болсо, ал эми ток күчү – 0,0058 мл.А жеткен. 2-таблицага жана 2-сүрөткө көңүл бурсак, температуранын жогорулашы менен чыңалуунун жана ток күчүнүн өзгөрүшү байкалды.  $60^\circ C$ , температурада чыңалуу 1,6 вольтко жеткен (айырмачылык 0,2 вольт), ал эми ошол эле учурда ток күчү 0,0075 мл.А (айырмачылык – 0,0017 мл.А) болгон.  $80^\circ C$ , температурада чыңалуу – 1,8 вольт, ток күчү – 0,007 мл.А түзгөн болсо,  $100^\circ C$ ,  $120^\circ C$  – температурада чыңалуу – 1,6; 1,4 вольт болуп ток күчү – 0,007; 0,0065 мл.А көрсөткөн.

**2-таблица. №1 батареика**

№	V(вольт)	T <sup>0</sup> C	A (ампер)	T <sup>0</sup> C
1	1,8	20	0,0058	20
2	1,6	40	0,0075	40
3	1,6	60	0,0075	60
4	1,8	80	0,007	80
5	1,6	100	0,007	100
6	1,4	120	0,0065	120

**2-сүрөт. Көө кошулуп,  $Zn (-) | NH_4Cl, ZnCl_2 | C (+) MnO_2$  негизинде жасалган батареиканын чыңалууга жана ток күчүнө температуранын таасири.**

№2 батареика  $Zn (-) | NH_4Cl | C (+) MnO_2$  жана очоктун көөсү кошулуп жасалган. Баштапкы чыңалуусу 1,6 вольтко жеткен болсо, ток күчү – 0,00625 мл.А жеткен. 3-таблицада жана 3-сүрөттө температуранын чыңалууга, ток күчүнүн өзгөрүшүнүн таасири көрсөтүлгөн. Бул көрсөткүчкө көңүл бурсак 40<sup>0</sup>С, 60<sup>0</sup>С температурада чыңалуунун өзгөрүшү – 1,6 вольтко жеткен болсо, ток күчү – 0,0075 мл.А көрсөткөн. 80<sup>0</sup>С, 100<sup>0</sup>С температурада чыңалуу 1,4 вольт (айырмачылык 0,2 вольт) ал эми ток күчү – 0,0075 мл.А (айырмачылык – 0,0015 мл.А) болсо, 120<sup>0</sup>С температурада чыңалуу 1,6 вольт, ток күчү – 0,006 мл.А болгон.

**3-таблица. №2 батареика**

№	V(вольт)	T <sup>0</sup> С	A (ампер)	T <sup>0</sup> С
1	1,6	20	0,00625	20
2	1,6	40	0,0075	40
3	1,6	60	0,0075	60
4	1,4	80	0,0075	80
5	1,4	100	0,0075	100
6	1,6	120	0,006	120

**3-сүрөт. Көө кошулуп,  $Zn (-) | NH_4Cl | C (+) MnO_2$  - негизинде жасалган батареиканын чыңалуусуна жана ток күчүнө температуранын таасири.**

№3 батареика  $Zn (-) | ZnCl_2 | C (+) MnO_2$  жана очоктун көөсү кошулуп жасалган. Бул батареикада баштапкы чыңалуусу 2 вольтко жеткен болсо, ток күчү – 0,0075 мл.А жеткен. 4-таблицада жана 4-сүрөттө температуранын чыңалууга, ток күчүнүн өзгөрүшүнүн таасири көрсөтүлгөн. Бул көрсөткүчкө көңүл бурсак, 60<sup>0</sup>С температурада чыңалуунун өзгөрүшү – 1,2 вольт (айырмачылык 0,8 вольт), ал эми ток күчү – 0,003 мл.А (айырмачылык – 0,0045 мл.А) жеткен. 100<sup>0</sup>С, 120<sup>0</sup>С температурада чыңалуу 1,4 вольт жана ток күчү – 0,005 мл.А көрсөткүчтү берген.

**4-таблица. №3 батареика**

№	V(вольт)	T <sup>0</sup> С	A (ампер)	T <sup>0</sup> С
1	2	20	0,0075	20
2	1,6	40	0,002	40
3	1,2	60	0,003	60
4	1,6	80	0,004	80
5	1,4	100	0,005	100

6	1,4	120	0,005	120
---	-----	-----	-------	-----

**4-сүрөт. Көө кошулуп, Zn (-) | ZnCl<sub>2</sub> | C (+) MnO<sub>2</sub> - негизинде жасалган батарейканын чыңалуусуна жана ток күчүнө температуранын таасири.**

№4 батарейка Zn (-) | NH<sub>4</sub>Cl, ZnCl<sub>2</sub> | C (+) (очоктун көөсү) - курамынын негизинде жасалган. Батарейка жаңыдан жасалган учурда баштапкы чыңалуусу 1,6 вольтко жеткен болсо, ток күчү – 0,005 мл.А жетти. № 1-3 батарейкалардын чыңалуусунан жана ток күчүнөн кем болгон жок. Адабияттык маалымат боюнча алып караганда батарейканын курамында сөссүз түрдө MnO<sub>2</sub> – марганецтин оксиди, аморфдук көмүртек, графит сыяктуу жарым өткөргүчтүк касиетке ээ болушу керек. Ошол себептен, туруктуу токту булагын алууга болот деген көз караш менен батарейканын активдүү массасын толугу менен очоктун көөсүнөн жасадык. Жасалган батарейканын температуранын чыңалууга, ток күчүнүн таасири, 5-таблицада жана 5-сүрөттө көрсөтүлгөн. 40<sup>0</sup>С, 60<sup>0</sup>С температурага чейин чыңалуунун өзгөрүшү – 1,48 вольт ал эми ток күчү – 0,004 мл.А жеткен. 100<sup>0</sup>С, 120<sup>0</sup>С температурада чыңалуу 1,36 вольт (айырмачылык 0,24 вольт) болсо, ток күчү – 0,004 мл.А (айырмачылык – 0,001 мл.А) көрсөткүчтү берген.

**5-таблица. №4 батарейка**

№	V(вольт)	T <sup>0</sup> С	A (ампер)	T <sup>0</sup> С
1	1,6	20	0,005	20
2	1,48	40	0,005	40
3	1,48	60	0,004	60
4	1,4	80	0,004	80
5	1,36	100	0,0045	100
6	1,36	120	0,004	120

**5-сүрөт. Zn (-) | NH<sub>4</sub>Cl, ZnCl<sub>2</sub> | C (+) (очоктун көөсү)- курамынын негизинде жасалган батарейканын чыңалуусуна жана ток күчүнө температуранын таасири.**

№5 батарейка Zn (-) | NH<sub>4</sub>Cl, NaCl | C (+) (очоктун көөсү). Бул батарейканын баштапкы чыңалуусу 1,76 вольт, ал эми ток күчү – 0,0045 мл.А жеткен. №4 батарейкадан айырмаланып электролит катары ZnCl<sub>2</sub> ордуна NaCl эритмеси кошулду. 6-таблицада жана 6-сүрөттө температуранын чыңалууга, ток күчүнүн өзгөрүшүнүн таасири көрсөтүлгөн. Бул көрсөткүчкө көңүл бурсак, 40<sup>0</sup>С, 60<sup>0</sup>С температурада чыңалуунун өзгөрүшү – 1,6; 1,52 вольтко жеткен болсо, ток күчү – 0,0035 мл.А көрсөткөн. 100<sup>0</sup>С, 120<sup>0</sup>С температурада чыңалуу - 1,36 вольт (айырмачылык 0,4 вольт) ал эми ток күчү – 0,0035 мл.А (айырмачылык – 0,0001 мл.А) жеткен.

**6-таблица. №5 батарейка**

№	V(вольт)	T <sup>0</sup> C	A (ампер)	T <sup>0</sup> C
1	1,76	20	0,0045	20
2	1,6	40	0,0035	40
3	1,52	60	0,0035	60
4	1,52	80	0,004	80
5	1,36	100	0,0035	100
6	1,36	120	0,0035	120

**6-сүрөт. Zn (-) | NH<sub>4</sub>Cl, NaCl | C (+) (очоктун көөсү)- курамынын негизинде жасалган батарейканын чыңалуусуна жана ток күчүнө температуранын таасири.**

№6 батарейка Zn (-) | NaCl | C (+) (очоктун көөсү)- курамынын негизинде жасалган. Батарейка жаңыдан жасалган учурда баштапкы чыңалуусу 1,76 вольтко жеткен болсо, ток күчү – 0,006 мл.А жетти. № 4-5 батарейкалардын чыңалуусунан жана ток күчүнөн кем болгон жок. Жасалган батарейканын температуранын чыңалууга, ток күчүнүн таасири , 7-таблицада жана 7-сүрөттө көрсөтүлгөн. 60<sup>0</sup>C, 80<sup>0</sup>C температурага чейин чыңалуунун өзгөрүшү – 1,52 вольт ал эми ток күчү – 0,005; 0,004 мл.А жеткен. 100<sup>0</sup>C, 120<sup>0</sup>C температурада чыңалуу 1,36 вольт (айырмачылык 0,4 вольт) болсо, ток күчү – 0,004 мл.А (айырмачылык – 0,002 мл.А) көрсөткүчтү берген.

**7-таблица. №6 батарейка**

№	V (вольтметр)	T, t <sup>0</sup> C	(мл А) ампер	T t <sup>0</sup> C
1	1,76	20 <sup>0</sup> C	0,006	20 <sup>0</sup> C
2	1,6	40 <sup>0</sup> C	0,005	40 <sup>0</sup> C
3	1,52	60 <sup>0</sup> C	0,005	60 <sup>0</sup> C
4	1,52	80 <sup>0</sup> C	0,004	80 <sup>0</sup> C
5	1,36	100 <sup>0</sup> C	0,004	100 <sup>0</sup> C
6	1,36	120 <sup>0</sup> C	0,004	120 <sup>0</sup> C

**7-сүрөт. Zn (-) | NaCl | C (+) (очоктун көөсү)- курамынын негизинде жасалган батарейканын чыңалуусуна жана ток күчүнө температуранын таасири.**

Ишти жыйынтыктап, кортундуласак: активдүү массасы жана электролитти дээрлик толугу менен алмаштырылып, жергиликтүү арзан сырьёдеп эсептелинген очоктун көөсү жана Кочкор районунун Чоң-Туз кенин тузу (натрийдин хлоридди) колдонулду. 20-120<sup>0</sup>C температурада



чыңалуунун жогорку жана төмөнкү интервалы: 1,76-1,36; вольт болду. Демек, очоктун көөсү жана Кочкор районунун Чоң-Туз кенин тузу(натрийдин хлоридди) турактуу токту булагын алууда, жакшы натыйжаны көрсөттү.

Келечекте, биз колдонгон жергиликтүү материалдын негизинде Кыргызстандын батарейкасын жасоону жана аны андан ары өркүндөтүп, гальваникалык элементтерди изилдөөчү илимий иштерди масштабдуу жүргүзүүнү сунуштайбыз.

**Адабияттар:**

1. Варламов Р.Г., Варламов В.Р. Мало-гаваритные источники тока М,1998, Кромптон Т. Первичные источники тока: пер с англ М,1986
2. Дамье В. Н, Рсухин Н. Ф производство гальванический элемент и батарей М-1970
3. Ефремов В. Н Что нужна знать пользователям ХИТ (марганцево – цинковых гальванических элементов) электронные компаненты. 2001 №1 стр56
4. Орлов В.А Малогабаритные источники тока – 2 – е изд. М, 1970, Элементи и батареи первичные. Номенклатурный каталог. Ч.1 М,1998
5. Багоцкий В.С., Скундин А.М. Химические источники тока. Москва энергоиздат 1981
6. Коровин Н.В., Мингулина Э.М., Рыжова Н.Г. Лабораторные работы по химии. Москва 2001
7. Смешин В.И. Лабораторные работы по общей химии. Москва1971
8. Асанов Ү. А., Жуманазарова А., Эсенгулов Д. Химия. Кыскача энциклопедия. Б -1977.
9. Селиванова Н.М., Рузавин И.И. Неорганическая химия., изд. «Высшая школа», М – 1971.
10. Ефремов Б.Н. Что нужно знать пользователям ХИТ (Марганцево – цинковых гальванических элементов). Электронные компаненты. 2001. №1
11. Дамье В.Н, Рсухин Н.Ф. Производство первичных химических источников тока. М-1980
12. Печковская К.А. Сажа, как усилитель каучка. М-1968
13. Зуев В.П., Михайлов В.В. «Производство сажи». М-1970
14. Коровина Н.В., Скундин А.М. Химические источники тока. Справочник, М-2003

**Рецензент: ф.-м.и.к., доцент Абдылдаев О.Т.**