



ELECTROCHEMICAL ACTIVATION OF VARIOUS WATER SAMPLES AND DETERMINATION OF THEIR PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Khayitov Bakhodirjon Abdulboriyevich

Associate professor of NamSTU,

Kadamova Laylokhon Mansurbek qizi

Student of NamSTU,

Majitova Mukhtaram Muhammadjon qizi

Student of NamSTU,

Sotiboldiyeva Mukambarkhon Sohibjon qizi

Student of NamSTU.

Tel:+998999105414

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15560613>

ARTICLE INFO

Received: 24th May 2025

Accepted: 30th May 2025

Online: 31st May 2025

KEYWORDS

*Electrochemical
activation, electrolysis,
cathode, anode, catholyte,
anolyte, alkaline
environment, acidic
environment, total
hardness.*

ABSTRACT

The article presents the results of an experiment conducted to determine the changes in the physicochemical properties of waters with alkaline and acidic environments formed by electrochemical activation of various water samples.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ ВОДЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Хаитов Баходиржон Абдулбориевич

Доцент НамГТУ,

Кадамова Лайлохон Мансурбек кызы

Студент НамГТУ,

Мажитова Мухтарам Мухаммаджон кызы

Студент НамГТУ,

Сотиболдиева Мукамбархон Сохибжон кызы

Студент НамГТУ.

Тел:+998999105414

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15560613>

ARTICLE INFO

Received: 24th May 2025

Accepted: 30th May 2025

Online: 31st May 2025

KEYWORDS

*Электрохимическая
активация, электролиз,
катод, анод, католиз,
анолиз, щелочная*

ABSTRACT

В статье представлены результаты эксперимента, проведенного по определению изменений физико-химических свойств вод со щелочной и кислой средой, образующейся при электрохимической активации различных образцов воды.



среда, кислая среда,
общая жесткость.

TURLI SUV NAMUNALARINI ELEKTROKIMYOVIY FAOLLASHTIRISH VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI ANIQLASH

Xayitov Baxodirjon Abdulboriyevich

NamDTU dotsenti,

Kadamova Layloxon Mansurbek qizi

NamDTU talabasi,

Majitova Muhtaram Muhammadjon qizi

NamDTU talabasi,

Sotiboldiyeva Mukambarxon Sohibjon qizi

NamDTU talabasi.

Tel:+998999105414

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15560613>

ARTICLE INFO

Received: 24th May 2025

Accepted: 30th May 2025

Online: 31st May 2025

KEYWORDS

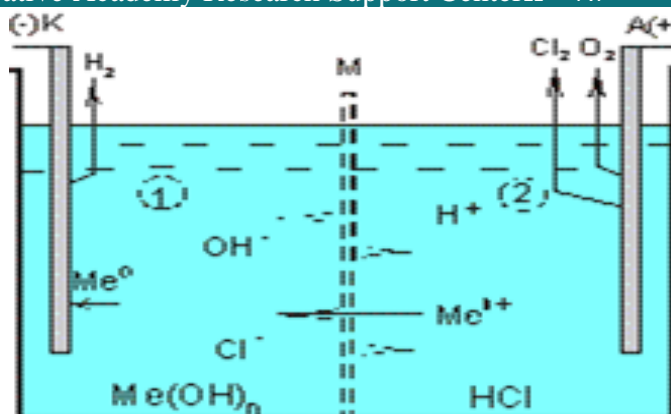
*Elektrokimyoviy
faollashtirish, elektroliz,
katod, anod, katolit,
anolit, ishqoriy muhit,
kislotali muhit, umumiy
qattqlik.*

ABSTRACT

Maqolada turli suv namunalarini elektrokimyoviy faollashtirish asosida hosil qilingan ishqoriy va kislotali muhitga ega bo'lgan suvlarni fizik-kimyoviy xossalarini o'zgarishini aniqlash bo'yicha olib borilgan tajriba natijalari keltirilgan.

Suvni elektrokimyoviy faollashtirish qurilmasi yordamida elektroliz qilinganda suvdagi musbat zaryadlangan kationlar katodga qarab, manfiy zaryadlangan anionlar anodga qarab harakatlanadi. O'z navbatida katodda - oksidlanish, anodda - qaytarilish jarayonlari sodir bo'ladi.

Suv kuchsiz elektrolit bo'lgani uchun oz miqdorda bo'lsa ham vodorod kitioni va gidroksil anionlariga dissotsilangan holatda bo'ladi. SHuningdek, tabiiy suvda uchraydigan CaCl_2 , NaCl , Na_2SO_4 singari tuzlar ham kation va anionlarga dissotsiyalangan bo'ladi. SHu nuqti nazardan elektrod elektr zanjiriga ulanganda kationlar manfiy elektrodga, anionlar musbat elektrod tomon harakatlanadi. Anodda bir qism xlor va gidroksil ionlari OH^- o'z elektronlarini berib oksidlanadi. Qolgan xlor ionlari suvdagi vodorod kation - H^+ larini biriktirib, kislotali muhit hosil qiladi. Natijada katod atrofida Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari qoladi va ular o'ziga gidroksil anionlarini biriktirib, ishqoriy muhit hosil qiladi. SHuning uchun suvning manfiy elektrod (katod)ga yaqin qismi - ishqoriy, musbat elektrod (anod)ga yaqin qismi esa - kislotali muhit bo'lib qoladi. Ishqoriy muhit asosan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hisobiga, kislotali muhit esa HCl hisobiga hosil bo'ladi. Suvni elektrokimyoviy faollashtirish mexanizmini quyidagi sxema asosida amalga oshiriladi [1; 2].



Suvni elektrokimyoviy faollashtirish mexanizmi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, katoddagi asosiy kimyoviy reaksiyalar vodorodni hosil bo'lishidir, ikkinchi tomondan - erigan kislorodni gidroksil ionigacha tiklanishidir, buning hisobiga muhit ishqorlanadi. Gidroksil ionlari metall ionlari bilan birikib, gidroksidlarni hosil qiladi. Eritmada magniy gidroksidi - qiyin eruvchan asos bo'lganligi sababli, cho'kmaga tushadi. Magniy gidroksidi to'la cho'kib bo'lgandan so'ng kaltsiy gidroksidi hosil bo'ladi, eritmada pH=11,5 ga yetganda, Ca^{2+} ionlari suvda doimo mavjud bo'lgan SO_3^{2-} ionlari bilan ta'sirlanib, navbatdagi cho'kmani hosil qiladi. Ya'ni ishqoriy suvning qattiqligi pasayadi. Anodda esa kislorod va xlorning ajralishi sodir bo'ladi. Xlor suv bilan o'zaro ta'sirlashib, gipoxlorit kislotasi ($HClO$) hosil qiladi, buning natijasida muhit kislotali bo'ladi[3; 4]

Tadqiqotlarimizda turli suv namunalarini elektrokimyoviy faollashtirib faollashtirilgan suvning fizik kimyoviy xossalari o'zgarishini o'rgandik. O'tkazilgan tadqiqot natijalarga ko'ra, ishqoriy muhitga ega bo'lgan suv (katolit)ning umumiy qattiqligi elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvida 2,1 mg.ekv/dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 5,7 mg.ekv/dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvida 2,4 mg.ekv/dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 6,7 mg.ekv/dm³) ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvida esa 2,3 mg.ekv/dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 6,9 mg.ekv/dm³)ni tashkil etdi (O'zDST 950/200 bo'yicha suvning umumiy qattiqligi me'yori 7-10 mg.ekv/dm³ etib belgilangan). Xlorid Cl^- ioni miqdori elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvida 31,2 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 50,2 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvida 33,5 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 60,2 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvida esa 35,2 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 53,4 mg./dm³)ni tashkil etdi (O'zDST 950/200 bo'yicha suvdagi xlorid ionlari me'yori 250 mg/dm³ etib belgilangan).

1-jadval

Ishqoriy muhitga ega bo'lgan suv (katolit)ning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari



T/r	Variantlar	Tajribadan avvalgi ko'rsatkichlar				Tajribadan keyingi ko'rsatkichlar			
		pH -vodorod ko'rsatkich	umumiy qattiqligi, mg.ekv/dm ³	xloridlar Cl ⁻ , mg/dm ³	sulfatlar SO ₄ ²⁻ , mg/dm ³	pH -vodorod ko'rsatkich	umumiy qattiqligi, mg.ekv/dm ³	xloridlar Cl ⁻ , mg/dm ³	sulfat-lar SO ₄ ²⁻ , mg/dm ³
1	Oddiy vodoprovod suvi (nazorat)	7,3	5,7	50,2	162	7,3	5,7	50,2	162
2	Elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvi	7,3	5,7	50,2	162	10±0,5	2,1	31,2	28
3	Elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvi	7,6	6,7	60,2	184	10±0,5	2,4	33,5	42
4	Elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvi	7,6	6,9	53,4	173	10±0,5	2,3	35,2	39

SHuningdek, yuqorida keltirilgan jadvalda sulfat ionlari SO₄²⁻ miqdori elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvida 28 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 162 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvida 42 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 184 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvida esa 39 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 173 mg./dm³)ni tashkil etdi (O'zDST 950/200 bo'yicha suvdagi sulfat ionlari me'yori 400-500 mg/dm³ etib belgilangan) ni tashkil etdi.

Tahlil natijalari barcha variantlardagi elektrokimyoviy faollashtirilgan suvning ishqoriy muhitdagi holatida umumiy qattiqligi, xlorid va sulfat ionlari miqdori, me'yoriy ko'rsatkichlardan ancha pastligini ko'rsatdi. Elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvining umumiy qattiqligi, xlorid va sulfat ionlari miqdori boshqa variantlarga nisbatan biroz kamligi aniqlandi. pH ko'rsatkichi esa yangi olingan (1 kunlik) suvda 10-10,5 va 2 kun saqlangan suvda 8,5-9,5ni tashkil etgan.

Kislotali muhitga ega bo'lgan suv (anolit)ning umumiy qattiqligi elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvida 3,6 mg.ekv/dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 5,7 mg.ekv/dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvida 4,1 mg.ekv/dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 6,7 mg.ekv/dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvida esa 4,0 mg.ekv/dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 6,9 mg.ekv/dm³)ni tashkil etdi. Xlorid Cl⁻ ioni miqdori elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvida 44,2 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 50,2 mg./dm³)ni,



elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvida 48,5 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 60,2 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvida esa 46,2 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 53,4 mg./dm³)ni tashkil etdi.

2-jadval

Kislotali muhitga ega bo'lgan suv (anolit)ning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

T/ r	Variantlar	Tajribadan avvalgi ko'rsatkichlar				Tajribadan keyingi ko'rsatkichlar			
		pH-vodorod ko'rsatkich	umumiy qattiqligi, mg.ekv/dm ³	xloridlar Cl ⁻ , mg/dm ³	sulfatlar SO ₄ ²⁻ , mg/dm ³	pH-vodorod ko'rsatkich	umumiy qattiqligi, mg.ekv/dm ³	xloridlar Cl ⁻ , mg/dm ³	sulfatlar SO ₄ ²⁻ , mg/dm ³
1	Oddiy vodoprovod suvi (nazorat)	7,3	5,7	50,2	162	7,3	5,7	50,2	162
2	Elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvi	7,3	5,7	50,2	162	3,4±0,5	3,6	44,2	146
3	Elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvi	7,6	6,7	60,2	184	3,7±0,5	4,1	48,5	165
4	Elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvi	7,6	6,9	53,4	173	3,5±0,5	4,0	46,2	151

SHuningdek, yuqoridagi jadvalda sulfat ionlari SO₄²⁻ miqdori elektrokimyoviy faollashtirilgan vodoprovod suvida 146 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 162 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Namangan kanali suvida 165 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 184 mg./dm³)ni, elektrokimyoviy faollashtirilgan Farg'ona kanali suvida esa 151 mg./dm³ (faollashtirishdan oldingi qiymati 173 mg./dm³)ni tashkil etdi.

References:

1. Abdullayev M., Mamadjanov Z., Sobirov M., Hayitov B. Suv kimyosi. Darslik. Toshkent, Navro'z, 2020 yil. -183 b.
2. Abdullayev M., Hayitov B., Mamadjanov Z., Sobirov M. Suv kimyosi. Darslik. Toshkent, Dimal, 2024 yil. -168 b.
3. Хайитов Б, Абдуллаев М. электрохимический фаоллаштирилган сувнинг кислотали (анолит) қисмидан биолобаторияларда дон куяси (sitotroga cerealella oliv)



кўпайтиришда фойдаланиш. Экономика и социум, даврий электрон нашр, №10 (125)—
2024,

4. Абдуллаев М., Хайитов Б., Мамаджонов З. Электрфаолашагн сув асосида бракон
кўпайтириш технологиясини яратиш ва ишлаб чиқариш самарадорлигини асослаш
Монография. – Рига: “Globe edit” 2023. – 112 бет.