

UMID NEFT KONI QATLAM SUVLARIDAN YOD KOMPONENTINI AJRATIB OLISHNING ELEKTROKIMYOVIY USULI

¹Begmanov Safar Nurmatovich, ²Vapoev Husnitdin Mirzoyevich, ³Muhiddinov
Bahodir Faxriddinovich, ⁴Barnoev Azim Akbar o'g'li

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktorant

²Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, t.f.d., dotsent

³Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, k.f.d., professor

⁴Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi

¹Tel: 942216339, e-mail: begmanovsn@mail.ru

Annotatsiya: Mazkur maqolada yerosti suvlaridagi yodid ionlarini oksidlab molekulyar yodni ajratib olishning elektrosorbsion usulning mohiyati, jarayonning borishi, shart-sharoitlari parametrlarning ahamiyati va shu bilan birgalikda kristallik yodga bo'lgan ehtiyoj va ishlatilish sohalari yoritilgan. Elektrosorbsion usulida yodning oksidlanish unumini tok kuchi, eritmaning muhiti va vaqt davomiyligiga bog'liqligi natijalari keltirilgan.

Tayanch iboralar: Yod saqlovchi preparat, endemik bo'qoq, elektroliz, oksidlovchi-qaytaruvchi, anod va katod, sorbent, aktivlangan ko'mir, sorbsiya-desorbsiya, yodli konsentrat, sublimatsiya, yod kristallari.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЙОДНОГО КОМПОНЕНТА ИЗ ПЛАСТОВЫХ ВОД УМИДСКОГО НЕФТЯННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

¹Бегманов Сафар Нурмаатович, ²Вапоев Хуснитдин Мирзоевич, ³Мухиддинов
Баходир Фахриддинович, ⁴Барноев Азим Акбарович

¹Навоийский государственный горно-технологический университет базовый
докторант

²Навоийский государственный горно-технологический университет, к.т..н., доц

³Навоийский государственный горно-технологический университет, д.х.н.,
проф

⁴Студент Навоийского государственного горно-технологического университета

¹Тел: 942216339, e-mail: begmanovsn@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены сущность электросорбционного метода извлечения молекулярного йода путем окисления йодид-ионов из подземных вод, значение условий и параметров протекания процесса, а также потребность в кристаллическом йоде и области его применения. Приведены результаты зависимости производительности окисления йода электросорбционным методом от силы тока, среды раствора и продолжительности времени.

Ключевые слова: йодосодержащий препарат, эндемический зоб, электролиз, окислитель, восстановитель, анод и катод, сорбент, активированный уголь, сорбция-десорбция, йодный концентрат, сублимация, кристаллический йод.

ELECTROCHEMICAL METHOD OF SEPARATING IODINE COMPONENT FROM UNDERGROUND WATERS OF UMID OIL FIELD

¹Begmanov Safar Nurmatovich, ²Vapoyev Husnitdin Mirzoyevich, ³Muhiddinov Bahodir Fakhriddinovich, ⁴Barnoyev Azim Akbarovich

¹Navoi State Mining and Technological University - doctoral student

²Navoi State Mining and Technological University, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor

³Navoi State Mining and Technology University, Doctor of Chemical Sciences,
Professor

⁴Student of Navoi State Mining and Technology University

¹Tel: 942216339, e-mail: begmanovsn@mail.ru

Abstract: This article describes the electrosorption method's essence of extracting molecular iodine by oxidizing iodide ions from underground waters, the importance of conditions and parameters in the progress of the process, the need for crystal iodine and areas of use. The results of the dependence of the iodine oxidation productivity in the electrosorption method on the amperage, the solution medium and the duration of time are presented.

Key words: Iodine-preserving preparation, endemic bulley, electrolysis, oxidation-reduction, anode and cathode, sorbent, activated carbon, sorption-desorption, iodine concentrate, sublimation, iodine crystals.

KIRISH.

Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti ma’lumotlariga ko‘ra o‘tkir global tibbiy-ijtimoiy va demografik muammo sifatida baholayotgan yod yetishmovchiligidan kelib chiqadigan xastalik dunyoning 130 dan ortiq mamlakatlarida uchraydi. Dunyo aholisining uchdan bir qismidan ko‘prog‘ida uning rivojlanish xavfi yuqori. Shunday hududlarda yashovchi 740 million nafar insonlarda yod tanqisligi kasalliklarining turli ko‘rinishlari mavjud va ularning 50 million nafarida miya disfunktsiyasi va aqliy zaiflik kuzatilishi kishini yana ham xavotirga soladi. Bu kabi holatlarning asosiy sababi yod mikroelementining yetishmovchiligidir.

O‘zbekiston ham yod tanqisligi kasalliklari keng tarqalgan endemik mamlakatlar sirasiga kiradi.

Agar organizmning yodga bo‘lgan ehtiyoji o‘rtacha 200 mkg/sutkaga to‘g‘ri kelsa, O‘zbekiston aholisining yodga bo‘lgan ehtiyoji yiliga 2,62 tonnani tashkil qiladi

Yod turli sohalarda ishlatiladi, jumladan oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida, tibbiyot va veterinariyada foydalaniladi, u kimyo sanoatida katalizator sifatida, ba’zi o‘ta toza materiallar, maxsus shishalar olishda qo‘llaniladi. Shuningdek, yod endemik bo‘qoq va boshqa kasalliklarning oldini olishning asosiy omili hisoblanadi. Shu sababli, respublikamizda yod moddasiga bo‘lgan ehtiyojni qondirish uchun asosiy manba hisoblangan yerosti gidrotermal suvlaridagi yodni sanoat miqyosida ajratib olishning takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Shuning uchun yerosti sho‘r suvlari tarkibidagi yodli birikmalardan yodni ajratib olishning texnologiyasini ishlab chiqish bo‘yicha maqsadli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

ADABIYOTLAR

TAHLILI:

O‘zbekiston Respublikasining Buxoro, Qashqadaryo va Farg‘ona viloyatlari hududlarida ko‘p miqdorda yerosti suvlari, neft va gazning yo‘ldosh hamda gidrotermal suvlari mavjudligi adabiyotlardan ma’lum. Bu yerosti suvlarini birqancha ilmiy izlanuvchi olimlar o‘rgangan. Jumladan A.S.Hasanov, I.A.Umbarov, Ye.A.Shapavalova, S.A.Bakiyev kabi olimlar yerosti suvlari tarkibidagi kerakli elementlarni ajratib olish tadqiqotlari ustida ishlaganlar. Xususan Saidnasim Bakiyev yerosti havzalarining joylashuvi, oqimlari va tarkibini, Ibrohim Umbarov respublikamizning yerosti suvlarini miqdorini, tarkibini va yod elementini ajratib olish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borgan. Yod elementini ajratib olish uchun bir qancha manbalar tarkibi o‘rganilgan va ular ustida

ilmiy izlanishlar olib borilgan. Bu manbalarga asosan: Umid, Kruk neft konlari hududlari va boshqalar kiradi. Qashqadaryo viloyatining Muborak tumanidagi Umid konida yuqori konsentratsiyali sho‘rlangan suv manbalari tarkibida yodid ionlari mavjudligi aniqlangan, ularning hosil bo‘lishi 300-3500 m chuqurlikda joylashgan neft qatlamlari bilan bog‘liq [1].

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Respublikamizning Qashqadaryo viloyatidagi Umid neft konlaridan chiqadigan yo‘ldosh suvlari tahlili o‘tkazildi. Uning tarkibida 10-36 mg/l yodid ionlari mavjud. Bu suvlarning pH qiymati 6,2-8,2 oralig‘ida, harorati esa 25-40°C ga teng. Ulardagi yod yodid, yodat va organik moddalar bilan turli birikmalar shakllarida bo‘ladi. Suvlardagi brom miqdori yodga nisbatan 15-20 marta ortiq. Ushbu suvlar, shuningdek, ko‘p miqdorda natriy, kalsiy, kaliy, ammoniy, magniy, temir, stronsiy, bor, litiy kationlari va xlor, sulfat, nitrit, nitrat, karbonat, gidrokarbonat va boshqa anionlar saqlaydi [2].

Tajriba natijalarini aniqlash uchun quyidagi tajriba usullari: titrimetrik, yodometrik, kolorimetrik, fotometrik, ion xromatografik, yodometrik usulda natriy tiosulfat o‘rniga “Belizna” aralashmasi qo‘llanilgan holatdagi usullar mavjud. Bu usullardan yodometrik titrlash usuli tanlab olindi. Titrimetrik tahlil usulida yodid ionining miqdori quyidagi formula bilan topildi:

$$X_{\text{J}^{-i}} = \frac{(V_1 - V_2) \cdot n \cdot 21,15 \cdot 1000}{V} \cdot i$$

Bu yerda: V_1 va V_2 namuna suvga va distillangan suvga sarf bo‘lgan natriy tiosulfat eritmasining hajmi, n - natriy tiosulfat eritmasining normalligi, V -tahlil uchun olingan namuna suvining hajmi. Bu usulning qulayligi shundaki, tajriba uchun maxsus sharoit, maxsus jihoz yoki maxsus reagent talab etilmaydi, aniqlik darajasi ham xalqaro talablarga javob beradi [4-6].

Tadqiqot uchun elektrosorbsion usul qo‘llanildi. Elektroliz uchun ELAM-02 markali tajriba qurilmasi, eritma muhitini aniqlash uchun esa, pH-150MИ qurilmalaridan foydalanildi. Tuzli suvlardan yod moddasini reagentsiz usul bilan ajratib olish tadqiqotlarini olib borish jarayonida yerosti suv turli kuchlanish ta’sir ettirilib, eritma elektrolizyordan har xil tezlikda o‘tkazilib sinab ko‘rildi. Tajriba qurilmasini yasash uchun olingan materiallar yodning tannarxiga ta’sirini inobatga olib nisbatan arzon bo‘lishi va

qurilmamiz past kuchlanishda ham natija berishi va elektrodlar kam xarajatli bo'lishi lozim. Jumladan anod sifatida grafit, katod sifatida mis tanlandi.

TAHLILLAR VA NATIJALAR.

Umid neft konining yerosti yo'ldosh suvlaridan molekulyar yodni ajratib olish bo'yicha tajribalar olib borildi va uning natijalari 1-jadvalda keltirilgan [3].

1-jadval

Umid koni qatlam suvlarining kimyoviy tahlil natijalari

Kon nomi	Kationlar mg/l					Anionlar mg/l				
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Fe ³⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	J ⁻
Umid	6412	973	35539	686	4,6	0,0	281	409	69482	35,96

Yerosti suvidan yodid ionlarini oksidlash uchun elektroliz jarayoni bilan bir vaqtning o'zida sorbsiya jarayonini amalga oshirish uchun aktivlangan ko'mir ishlatildi. Elektrolizyorning musbat qutbi anod atrofiga aktivlangan ko'mir to'ldiriladi. Buning sababi shundaki anodda ajralgan molekulyar yod bir vaqtning o'zida aktivlangan ko'mirga yutiladi. So'ngra to'yingan sorbent elektrolizyordan olinib, sublimatsiya qurilmasiga o'tkaziladi. Kristal holdagi yodning sublimatsiyalanish harorati 114-184°C ni tashkil qiladi. To'yingan sorbent sublimatsiya qurilmasida 130 °C haroratda qizdirildi va kristall holdagi yod ajratib olindi.

Oksidlanish jarayonlarini o'rganish uchun elektroliz qurilmasidan kislotali muhitga o'tkazmasdan, tabiiy ishqoriyligi 2 mg-ekv/l bo'lgan tabiiy suv o'tkazildi. Oksidlanish jarayonining diffuziya omillarini o'rganish uchun elektroliz jarayonida elektrolitlarni turli tezliklari bilan 6 V doimiy kuchlanishda amalga oshirildi. Turli tezlikda o'tgan yerosti suv uchun olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Yodning chiqish unumining elektrolitning elektrolizyordan o'tish sarfiga va vaqtga bog'liqligi (pH=8,17, T=25 °C, U=6V)

No	Suv sarfi, ml/min	τ, min	Tok kuchi bo'yicha unum, %
1	1,0	15	84,3
		20	85,6
		25	89,4

2	1,5	15	91,6
		20	92,7
		25	93,3
3	2,0	15	72,4
		20	74,6
		25	76,1
4	2,5	15	63,7
		20	66,2
		25	69,3

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki (2-jadval), elektroliz vaqti va suv oqimining tezligi ortishi bilan tok kuchi bo'yicha unumi ham ortar ekan. Masalan, elektroliz vaqtini 15 minutdan 25 minutgacha ortganida unum 91,6 % foizdan 93,3 % gacha ortishi aniqlandi. Bu esa Faradeyning I qonuniga mos keladi. Suv sarfi miqdori 1,0-2,5 ml/min oraliqlarida o'rganilganda maqbul suv sarfi 1,5 ml/min ekanligi aniqlandi. Bunga asosiy sabab yodid ionlarining sorbentga maksimal sorbsiyasi sodir bo'lishi bilan izohlanadi.

Eritma muhitini tok kuchi qiymatiga va vaqt davomiyligiga bog'liqligi ham o'rganildi. Uning natijalari 3-jadvalda keltirilgan

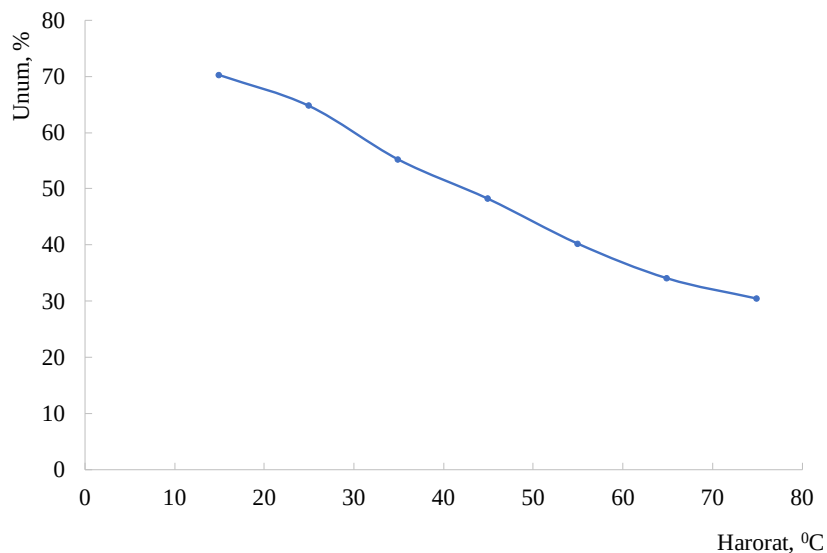
3-jadval

Eritma muhitining tok kuchi qiymati va vaqt davomiyligiga bog'liqligi natijalari

N _o	I, mA	Vaqt, min	Eritmaning muhiti (pH)
1	1,15	1	7,59
2	1,18	2	7,53
3	1,19	3	7,35
4	1,23	4	6,13
5	1,25	5	5,10

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki (3-jadval) tok kuchining qiymatini va vaqt davomiyligining ortishi bilan eritmaning pH qiymatlari pasayib, kislotaligi ortib boradi. pH ning kamayishi esa molekulyar yod ajralishining ortishiga olib keladi, chunki tok ta'sirida ajralgan erkin xlor va uning suvda kam miqdorda erishidan hosil bo'lgan gipoxlorit ionlari yodid oksidlanishining tezlashishiga olib keladi.

Tadqiqot ishida yo'ldosh suv uchun elektroliz jarayonida haroratning ta'siri ham o'rganildi. Haroratni 15-65 °C oralig'ida o'rganilganda, suvning tezligi minutiga 1,5 millilitrda va 5 V kuchlanishdagi natijalar 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Elektroliz jarayonida yodning oksidlanish unumiga haroratning bogʻliqligi

Olingan natijalar tahlili(1-rasm)dan koʻrinadiki, haroratning ortishi bilan yodni ajralib chiqish unumi kamayib boradi. Bunga asosiy sabab ajralib chiqayotgan xlor molekulalari elektroliz olib borilayotgan jarayondan chiqib ketishi natijasida suv tarkibidagi yodni oksidlashga ulgurmaydi. Natijada mahsulot unumi pasayishiga olib keladi.

Shunday qilib Umid neft koni yoʻldosh suvlaridan yodni ajratib olishning maqbul parametrlari aniqlandi va yoʻldosh suvlar tarkibidan 94% yod ajratib olishga erishildi.

XULOSALAR.

Umid neft koni yoʻldosh suvlari tarkibi kimyoviy tahlil qilinganda yodid miqdori 36 mg/l ga teng ekanligi aniqlandi. Mavjud suvni elektrokimyoviy oksidlanish jarayonidan oʻtkazilganida 94% yod ajraldi. Elektrolit sarfi 1,5 ml/min va vaqt davomiyligi 25 min boʻlganda yodni ajralib chiqish unumi eng yuqori boʻlishi aniqlandi. Elektr toki taʼsirida yoʻldosh suvning pH qiymati kamayishi kuzatildi, yodid ionining oksidlanish jarayoni kislotali muhitda yaxshi borishi aniqlandi. Yoʻldosh suvlar tarkibidagi yodni elektrokimyoviy usulda ajratib olish jarayonida haroratni oshirish mahsulot unumini kamayishiga olib keldi.

ADABIYOTLTLAR.

1. С.А.Бакиев Промышленные воды Узбекистана и перспективы их использования Тошкент 2012 г.

2. Б.Ф.Муҳиддинов, Ҳ.М.Вапоев, С.Н.Бегманов, А.Ф.Шодиев. Извлечение йода из подземных вод химическими и электросорбционными методами. Ўзбекистон кончилиқ хабарномаси № 2 (81) 2020 79-82 бетлар.
3. Қ.С.Санақулов, Б.Ф.Муҳиддинов, А.С.Хасанов, Ҳ.М.Вапоев, С.Н.Бегманов. Методы извлечения ценных компонентов из гидротермальных вод Кызылкумского региона. Материалы VIII Международной научно-технической конференции “Горно-металлургический комплекс: достижения, проблемы и современные тенденции развития” г. Навои. 19-21 ноября, 2015 г. стр. 309.
4. ГОСТ 23268.16-78 Методы определения йодид-ионов
5. Г.М.Сергеев, ЕВ.Шляпунова, И.В.Макеева. Определение йодид-ионов в минеральных водах методом экстракционной редокс фотометрии. Аналитика и контроль 2006г Т10 №1
6. Н.К.Колотилина, А.М.Долгоносков Определение йодид-иона в минерализованной природной воде методом изократической ионной хроматографии с кондуктометрическим детектированием Колотилина и др. / Сорбционные и хроматографические процессы. 2009. Т. 9. Вып. 5
7. Е.А.Шаповалова Разработка безреагентного способа извлечения и безопасной утилизации йода из подземных вод нефтегазовых месторождений Тюмень 2013 г.