

ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ АЗОТ БИРИКМАЛАРИ БИЛАН ИФЛОСЛАНИШ ОМИЛЛАРИ ВА НИТРАТ ИОНЛАРИНИНГ МИҚДОРИЙ ТАҲЛИЛИ (СПЕКТРОФОТОМЕТРИК ВА ПОТЕНЦИОМЕТРИК ТАҲЛИЛ УСУЛЛАРИ)

М. Н. Мейлиева, З. А. Сманова
“ГИДРОИНГЕО институти” ДМ

АННОТАЦИЯ

Мақолада азот бирикмаларининг инсон организмига биологик таъсири, токсикологик хусусиятлари, захарланишнинг клиник кўриниши ҳамда табиий сувларда азот бирикмаларининг сифат ҳамда миқдорий таҳлили кўриб чиқилган. Аниқланишича, азот бирикмалари инсон организми учун захарли бўлиб, санитария токсикологик кўрсаткичларга салбий таъсир кўрсатиши мумкин, бу эса маълум шароитларда сувдан фойдаланишнинг бузилишига ва сифатсиз сувдан фойдаланиш натижасида аҳоли саломатлигининг ёмонлашишига олиб келади. Ифлосланган ер ости сувлари бир неча минг йиллар давомида тозаланади. Аҳоли саломатлигини назорат қилиш ҳамда соғлом турмуш тарзини ривожлантириш мақсадида табиий сувлар таркибидаги азот бирикмаларининг миқдорини ўрганиш ҳозирги кунда долзарб муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади. Бундан бир неча йиллар аввал табиий сувларнинг кимёвий таҳлили қилинганда азот бирикмалари сифат таҳлили асосида натижалар берилган, чунки табиий сувларда азот бирикмалари миқдори жуда кам бўлган. Саноат ва ишлаб чиқаришнинг ривожланиши, жуда кўплаб экин экилмайдиган ерларнинг ўзлаштирилиши, боғдорчиликнинг ривожланиши натижасида ер ости сувларида азот бирикмаларининг миқдори йил сайин ошиб кетмоқда, бу эса табиий сувларни кимёвий таҳлилида азот бирикмаларини сифат таҳлили етарли эмаслигини уларни миқдорий таҳлил қилиш кераклигини исботлайди. Ҳозирги кунда жаҳон миқёсида табиий сувлар таркибида азот бирикмаларини патенциометрик, спектрофотометрик ва ионометрик усуллар ёрдамида аниқлаб келинмоқда.

Калит сўзлар: гидрокимё, сўғориладиган майдонлар, азот бирикмалар, фотометрик усул, гради ровкали график, миқдорий таркиб.

КИРИШ

Сув – бу ҳаёт! Унинг ўрнини ҳеч нарса боса олмайди. У тирик организмлар учун жуда чекланган, лекин жуда муҳим манба ҳисобланади. Сув сайёрамиз ҳудудининг 70 фоизини қоплайди. Шу билан бирга, ушбу миқдорнинг атиги 3 фоизи чучук сув, яъни ичиш учун яроқлидир. Музликларда жойлашгани сабабли унинг кўп қисмини ишлатиш мумкин эмас. Инсон ўз ҳаёти давомида 35



тонна сув ичади. Сув тана учун кислороддан кейинги энг зарур модда ҳисобланади. Ҳар йили океанларда 260 миллион тонна пластик буюмлар тўпланади. Одамлар ҳар куни икки миллион тонна чиқиндини табиий сув ҳавзаларига ташлайди[1].

Ер ости сувларида азот бирикмаларининг миқдори кескин ошишининг асосий сабаблари бу экин майдонларида сувда эрувчи азотли ўғитлардан фойдалиниш ҳамда ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқариладиган оқава сувлардир. Шундай экан ер ости сувларида азотли моддалар сувда оксил бирикмаларини парчаланиши, экин майдонларида азотли ўғитларнинг экинларни суғорилиш натижасида ер ости сувларига тушиши ҳамда азот бирикмалари билан зарарланган тупроқларнинг ёғингарчиликдан ювилиши натижасида ҳосил бўлади. Ўрта Осиёнинг қуруқ чўл иқлимида кўп миқдорда селитра тўпланади. Ўсимликлар тупроқдаги азотли моддаларни ўзлаштириб, улардан оксил ҳосил қилади. Ҳаводаги эркин азотни азот бирикмаларига айлантирувчи микроорганизмлар туфайли тупроқда анча миқдорда азот тўпланади. У тупроқда асосан тўрт хил бирикма ҳолида: чиринди (гумус) азоти, аммоний тузлари, нитратлар (NO_3), оксил органик азоти (тўлиқ парчаланмаган ўсимлик қолдиқлари) ва уларнинг ўзгариш маҳсулотлари — аминокислоталар, пептидлар, амидлар ва аминлар ҳолида мавжуд бўлади.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Азотни тупроқдаги органик бирикмаларини эрувчанлиги бўйича уч гуруҳга:

- сувда эрийдиган;
- суюлтирилган кислота билан гидролизланганда эритмага ўтувчи;
- суюлтирилган кислота билан гидролизланганда эримайдиган гуруҳга бўлиш мумкин.

Эримайдиган гуруҳга мансуб бўлган азот кам ҳаракатчан ва ўсимликларга яхши сингмайди. Ўрта Осиёнинг суғориладиган деҳқончилик минтақаларида юқори ҳосил олиш учун тупроқда азот захираси етарли эмас, шунинг учун бу ерларда сувда эрийдиган азотли ўғитлар қўлланилади.

Азот (лот. Nitrogenium), N — Менделеев даврий системасининг V гуруҳига мансуб кимёвий элемент. Тартиб раками 7, ат.м. 14,0067. Ер пўстининг оғирлик жиҳатидан 0,01% ини ташкил этади. Ҳавода эркин ҳолда бўлади (ҳавонинг оғирлик жиҳатидан 75,6%; ҳажм жиҳатидан 78,9% азотдан иборат). Тупроқда турли минераллар ва органик бирикмалар таркибига кирган ҳолда учрайди; масалан, у натрийли селитра (NaNO_3) ва калийли селитра (KNO_3) таркибида



бўлади, тошкўмирда 1-1,25%, нефтда 1,5%, оксил моддаларда 17%, одам танасида 3% гача бўлиши мумкин[2].

Водород билан бирикиб, аммиак, гидразин ва б., кислород билан оксидлар, металллар билан нитридлар ҳосил қилади. Азот ўсимликлар учун асосий «озик»лардан биридир. Минерал ва органик бирикмалари тупроққа ёғин-сочин билан ёки ўғит сифатида тушади. Азотнинг табиий бирикмалари аммоний хлорид ва турли нитратлар (селитралар)дан иборат.

Сувда рухсат этилган меъёрлардан кўп миқдорда азот бирикмаларининг учраши инсон саломатлигига кескин таъсир этади. Азот бирикмалари инсон организмига ўсимлик овқатлари, гўшт ва албатта ичимлик суви орқали киради ҳамда метгемоглобен ҳосил бўлиш мойиллигини кучайтиради ва бу ўз навбатида метгемоглобин миқдорининг 20 % дан ошиши қонда гипокция ривожланишига, томирлар кенгайишига, тахикардия, ошқозон ичак трактининг шикастланиши, диарея, қалқонсимон безнинг бузилиши каби касалликларнинг ривожланишига олиб келади.

Ўзбекистон Республикасида “Ичимлик ва минерал сувларни қайта ишлаш корхоналари учун санитария қоидалари” (СанПин № 0328-13) норматив ҳужжатда ичимлик ва минерал сувларда нитрат ионларининг рухсат этилган миқдори (РЭМ) 20 mg/dm^3 , нитрит ионлари 0.5 mg/dm^3 , аммоний ионлари 0.1 mg/dm^3 дан ошмаслиги белгилаб қўйилган.

Ҳозирги кунда жаҳон миқёсида табиий сувлар таркибида азот бирикмаларини миқдори патенциометрик, спектрофотометрик ва ионометрик усуллари ёрдамида аниқлаб келинмоқда.

Кимё фанлари доктори, профессор, К.Е. Циолковский номидаги Калуга давлат Университети кимё кафедраси профессори А.Е. Васюков, бир неча йиллар давомида Калуга худудидаги булоқлардан олинган ер ости сувларидаги нитратларнинг миқдорини аниқлаш учун спектрофотометрия усулидан фойдаланган[3].

Доцент, кимё фанлари номзоди, Кузенкова, Галина Владимировна эритмадаги нитрат ионларини аниқлашнинг янги ионометрик усулини таклиф қилган. У ўзининг илмий изланиши давомида бирламчи ароматик амин ва натрий тетрофенилборат аралашмасининг сувдаги эритмаси билан нитрат ионларини потенциометрик титрлаш жараёнини ўрганди[4].

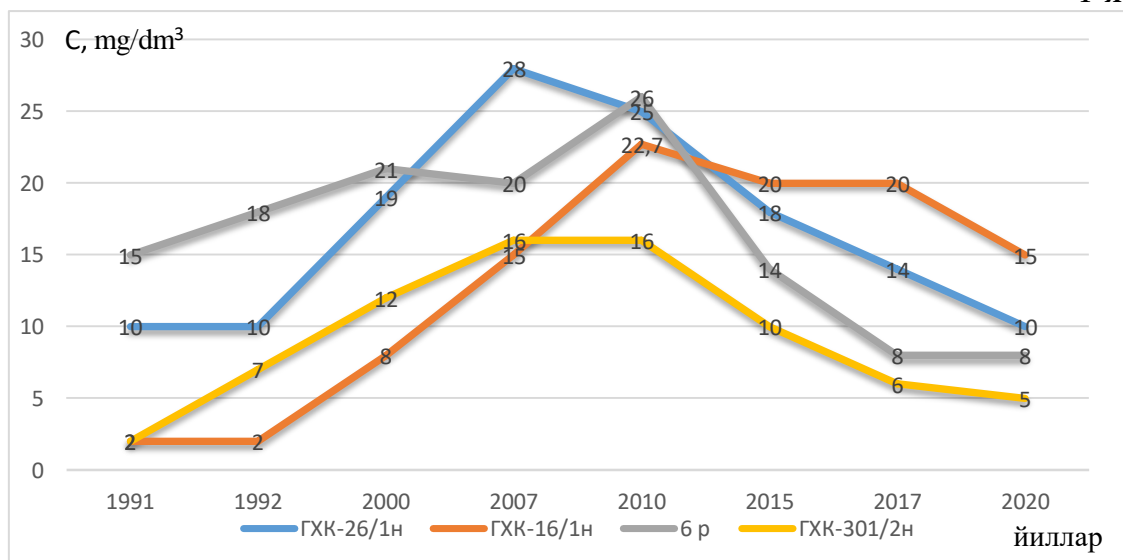
Биология фанлари номзоди, Фролова, Надежда Владимировна ўзининг илмий иши давомида биринчи марта минтақавий миқёсда озик-овқат маҳсулотларидаги нитратлар ва нитритларни миқдорий таҳлил қилишнинг ионометрик ва спектрофотометрик усулларида мослаштирган[5].

Жаҳон олимлари томонидан олиб борилган илмий изланишлар шуни кўрсатадики, ҳозирги кунда табиий сувларда азот бирикмаларини кимёвий таҳлил қилишда сифат таҳлили етарли эмаслигини миқдорий таҳлил қилиш усуллари ёрдамида аниқлаш керак эканлиги яна бир бор таъкидлаш мумкин.

“Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти” Давлат муассасаси қошидаги “Геоэкология” лабораторияси томонидан “Ер ости сувларининг гидрогеокимёвий ҳудудлаштиришни ўрганиш” лойиҳаси асосида 2020 йил Тошкент олди ҳудудларида жойлашган кузатув гидрогеологик кудуқларидан намуналар олиниб кимёвий таҳлил қилинган. “Ер ости сувларининг гидрогеокимёвий ҳудудлаштиришни ўрганиш” лойиҳасининг асосий мақсади ер ости сувларининг кимёвий таркибини йиллар давомида ўзгариши, тоғ жинсларининг минерологик таркиби, пайдо бўлиш чуқурлиги, сувли қатламларнинг тарқалиш чегараларини ўрганиш эди. Олдинги ва замонавий геохимёвий маълумотлар натижаларини таҳлил қилиш асосида ер ости сувларининг микро ва макрокомпонент таркибидаги ўзгаришлар динамикасини баҳолаш мақсадида Республика ҳудудида ер ости сувларининг кимёвий таркиби тўғрисида нашр этилган адабиётлар ва фонд материаллари йиғилиб, таҳлил қилиш ва умумлаштириш натижасида йиллар давомида нитрат ионларининг миқдори ўзгаришини баҳоладик.

Нитрат –ионларининг миқдори йиллар давомида ўзгариши

1 жадвал



Жадвалдан кўриниб турибдики нитрат ионларининг миқдори 1991 йилдан 2010 йилгача сезиларли даражада ошиб борган[6]. 2010 йилдан 2020 йилгача нитрат ионларини миқдори бироз камайган, чунки 2010 йилдан қишлоқ хўжалиги соҳаси экин

майдонларида нитратли ўғитлардан кам фойдаланила бошлади.

Шундай бўлсада, аниқ кимёвий таркибни аниқлаш учун сифат таҳлиллар етарли эмаслиги ҳисобга олган ҳолда, “Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти” Давлат муассасаси қошидаги “Геоэколог-кимё” лабораториясида 2020 – 2021 йиллар давомида Тошкент вилояти Чиноз тумани сўғориладиган майдонлар атрофидаги кузатув бурғу қудуқлардан олиб келинган ер ости сувларининг маълум бир даврлар давомида кимёвий таҳлили миқдорий синов қилинди. Бунда азот бирикмаларини миқдорий таҳлили учун 2 хил усул (спектрофотометрия ва потенциометрия) танлаб олинди.

Намуна олиш – унинг тўғри бажарилиши олинган натижаларнинг тўғрилигини белгилайди. Дала таҳлиллари пайтида намуна олиш режалаштирилган, унда намуна олиш нуқталари ва чуқурликлари, аниқланиши керак бўлган кўрсаткичлар рўйхати, таҳлил учун олинган сув миқдори, намуналарни кейинги таҳлил қилиш учун сақлаш усулларининг мувофиқлиги кўрсатилган бўлиши керак. Сувларнинг турига қараб намуна олиш қондаси ҳам турлича бўлади, масалан, оқава сувларни оқизиш жойи ва ирмоқ сувларининг таъсирини аниқлаш учун юқоридан ва сувлар тўлиқ аралашган жойдан намуна олинади. Шунини ёдда тутиш керакки, ифлосланиш дарё оқими бўйлаб нотекис тақсимланиши мумкин, шунинг учун намуналар одатда оқимлар яхши аралашадиган энг турбулент оқим жойларидан олинади[7].

Табийий ва суний кўлларда сувлар дарёлардан олинган сувлар билан бир хил мақсадда олинади. Бироқ кўлларнинг узок вақт мавжудлигини ҳисобга олган ҳолларда сув сифатини узок вақт давомида мониторинг қилиш, шунингдек, сувнинг антропоген ифлосланиши оқибатларини аниқлаш биринчи ўринда туради. Қайси статистик баҳолашни қўллаш мумкинлиги ҳақида маълумот бериш учун кўллардан намуна олиш эҳтиёткорлик билан амалга оширилади. Ер ости сувларидан намуналар ер ости сувларининг ичимлик суви манбаи сифатида, шунингдек, механик ёки қишлоқ хўжалиги мақсадларига яроқлилигини аниқлаш, ер ости сувларини ифлослантирувчи моддаларни мониторинг қилиш мақсадида олинади[7].

Намуналарни лабораторияда таҳлил қилиш учун сув намуналарини 1 литр ҳажмдаги шиша идишларга ёки батометрларга олинади.

Илмий изланишимиз учун Тошкент вилояти Чиноз тумани атрофидаги сўғориладиган ерларда мавжуд кузатув бурғу қудуқларидан сув намуналари олдик.

Асосий ўрганилаётган кўрсаткичлар азот бирикмалари бўлганлиги учун, ҳамда лаборатория таҳлилигача анча вақт транспортировка қилинишини ҳисобга олган ҳолда намуна



консервация қилинади. Агар намуна олингандан кейин 2 соат давомида лаборатория таҳлиллари ўтказилса намунани консервация қилиш шарт эмас. Намуна 2 соатдан кўп вақтда транспортировка қилинса намунага 2-4 см³ хлороформ солиб, 4 °С ҳароратда лабораторияга транспортировка қилинади ва 3 сутка сақлаш мумкин бўлади[8].

Қоидаларга асосан консервация қилинган намуналар транспортировка қилиниб лабораторияга олиб келинди. Намунани филтрлаб рН-метр ёрдамида водород кўрсаткич ва қурқ қолдиқ миқдорини аниқладик ҳамда сув намуналари биринчи бўлиб нитрат ионларини спектрофотометрик таҳлил қилинди.

I. Спектрофотометрик усул – табиий сувларда нитрат ионининг фенолдисульфон кислота билан сариқ рангли комплекс ҳосил қилишига асосланган. Бу усул намуна таркибида нитрат ионлари миқдори 0.1 дан 50.0 mg/dm³ гача бўлган ҳолларда қўлланилиши мумкин бўлади. Таҳлилни бошлашдан аввал керакли эритмаларни тайёрлаб олинади.

Асосий стандарт эритма тайёрлаш учун калий нитрат тузини охириги массага келгунча қуритиш шкафида қуритдик ва 1.6300 g тузни ўлчаб олиб 1 dm³ дистилланган сувда (ГОСТ 6709) эритдик ва бу эритманинг миқдори 1 dm³ да 1 mg/dm³ нитрат иони мавжуд бўлади. Асосий эритмадан таҳлил бажариладиган куннинг ўзида ишчи эритма тайёрлаб олдик. Таркибида 0.01 mg/dm³ нитрат ионлари мавжуд бўлган ишчи эритма тайёрлаш. 100 см³ ишчи эритма тайёрлаш учун, 1 см³ асосий эритмадан ўлчаб олиниб 100 см³ ўлчов колбасига солиб чизигига дистилланган сув билан тўлдирилади. Ишчи эритманинг миқдори 100 см³ сувда 0.01 mg/dm³ нитрат иони мавжуд. Эритма анализ қилинадиган кун тайёрланади.

1. Градировкали эритма тайёрлаш. Намунада нитрат ионлари миқдорини аниқлаш учун эталонли солиштирма шкала тайёрлаб олдик. Фарфор идишга 0.00; 0.25; 0.50; 1.00; 2.50; 5.00; 7.50; 10.00; 15.00; 20.00 ва 30.00 см³ ишчи эритмадан солиб, 50 см³ ҳажмгача дистилланган сув солиб чиқамиз, ҳар бир фарфор идишга 1 см³ 0,5 % натрий салицилат соламиз ва сув ҳаммомида қуругунча буғлатиб, совугандан кейин ҳар бир фарфор идишга 1 см³ сульфат кислота солиб шиша таёқча билан аралаштирамиз ва 10 дақиқага қолдирамиз. 10 дақиқадан сўнг 5-10 см³ дистилланган сув соламиз ва эритмани 50 см³ ли ўлчов колбасига ўтказамиз. Ҳар бир фарфор идишга 7 см³ 40 % натрий гидрооксид солиб эритма ҳажми 50 см³ бўлгунча дистилланган сув соламиз. Таҳлил натижасида нитрат ионлари натрий салицилат билан сариқ рангли комплекс ҳосил бўлди. Тайёр бўлган эритмани 10 дақиқадан сўнг 400±20 нм тўлқин узунлигида оптик зичлигига асосланиб, ёруғликни ютувчи қатлам қалинлиги 1 дан 5 см

гача бўлган оптик кюветалар ёрдамида миқдорини аниқлаймиз. Тайёр бўлган эталон солиштирма шкала таркибида 0.0; 0.5; 1.0; 2.0; 5.0; 10.0; 15.0; 20.0; 30.0; 40.0 ва 60.0 mg/dm³ нитрат иони мавжуд.

2. Намунани таҳлил қилиш. Таҳлил учун олинган намунадан 100 см³ фарфор идишга 2 та параллел 50 см³ намуна ва солиштирма намуна учун 50 см³ дистилланган сув оламиз. Ва юқоридаги (1 пункт) бўйича таҳлилни давом эттирамиз.

3. Натижаларни қўйидаги формула асосида ҳисобладик:

$$X = \frac{K * A * V1 * f}{V2}$$

A – таҳлил учун олинган намунанинг солиштирма намуна билан олинган оптик зичлиги, оп.з.;

K – тўғирловчи коэффициент;

V₁ – намунанинг колориметрик ҳажми, см³;

V₂ – таҳлил учун олинган намунанинг ҳажми, см³;

f – суюлтириш коэффициенти, агар намуна суюлтирилмаган бўлса 1 қўйилади;

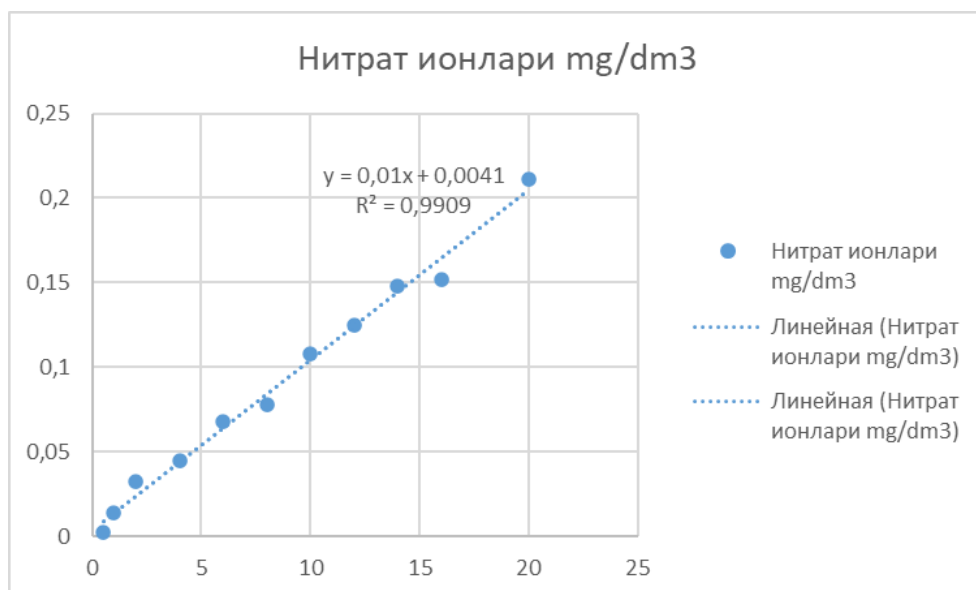
$$f = \frac{V3}{V4}$$

V₃ – суюлтириш учун олинган ўлчов колбасини ҳажми, см³;

V₄ – суюлтириш учун олинган намунанинг ҳажми, см³;

Охириги натижалар таҳлил учун олинган намунадан 2 та параллел олинган, параллеллар орасидаги рухсат этилган фарқлар 0.5 mg/dm³ дан ошмаган ҳолда ўртача қийматда берилади.

Нитрат – ионларининг фотометрик таҳлил натижаларининг градировкали графиги



Спектрофотометрик таҳлил натижасида сифат ва миқдорий таҳлил қилиш мумкин бўлади. Сифат таҳлил – спектрофотометр ёрдамида чиқарилган нурланиш нурлари тўғридан тўғри атомлар ва моддалар молекулаларидаги бирикмалар билан ўзаро таъсир қилади. Ҳар бир модда учун ўзига хос ассимиляция спектри мавжуд. Намунадаги ассимиляция спектрларининг умумийлигига кўра, таҳлил қилинган намунадаги баъзи моддаларнинг мавжудлигини кўрсатади. Миқдорий таҳлил – унда ютувчи модданинг зарралари сони ва нурланиш оқимининг сўрилиши ўртасида тўғридан тўғри боғлиқлик мавжуд. Ушбу нурланишнинг интенсивлигини камайтириш учун чангни ютиш модданинг зарралари сонини аниқлаш мумкин, сўнгра бу маълумотни модда миқдорини ҳисоблаш учун ишлатиш мумкин. Зарралар сони бўйича концентрацияни ҳисоблаш учун Авагадро сони кўпинча ишлатилади.

Спектрофотометрик усулнинг афзалликлари:

- аниқ миқдорий таҳлил.
- тез ва юқори сезувчанлик.
- хатолиги жуда кичик.
- усул катта ва кичик таркибни таҳлил қилишга имкон беради.
- бирикма таркибини ҳам аниқлаш имконияти мавжуд.
- мураккаб моддаларни кимёвий таркибий қисмларга ажратмасдан аниқлаш.
- оддийлик.
- кам вақт сарфи.

II. Потенциометрик усул – табиий сувларда нитрат иони ионселектив электродлар ёрдамида аниқлашга асосланган. Бу усулни намуна таркибида нитрат ионлари 5.0 дан 100 mg/dm³ гача бўлган ҳолларда қўллаш мумкин бўлади.

Потенциометрик таҳлил учун 2 та электроддан индикатор электрод ва таққослаш электродларидан фойдаланилади. Электрод эритманинг кимёвий таркиби ҳақида маълумот беради. Потенциометрияда иккита усул қўлланилади.:

- тўғридан тўғри ионселектив электрод ёрдамида компонентнинг концентрациясини аниқлаш;
- синовга қўшилган ректив ҳажм функцияси сифатида потенциометрик титрлаш;

Потенциометрик таҳлил учун индикатор электрод сифатида нитрат селектив электроддан фойдаландик. Бундай электрод кўп компонентли эритма таркибида айнан битта ионни аниқлаш имконини беради. Таққослаш электрод сифатида энг кўп

қўлланиладиган кумуш хлорид электроддан фойдаландик. Кумуш хлорид электроди шиша билан қопланган бўлиб ичида кумуш хлорга ботирилган сим ва маълум концентрацияли калий хлор эритмасидан иборат бўлади. Таҳлил бошлашдан бир сутка олдин нитрат селектив электродни 0.1 Н калий нитрат эритмасига ботириб қўямиз.

Асосий стандарт эритма тайёрлаш учун калий нитрат тузини охириги массага келгунча қуриштириш шкафида 105 ± 5 °С қуришдик ва 10,1107 тузни $\pm 0,0002$ г. аниқликда тортиб олдик. Тортилган намунани 1000 см^3 ҳажмли ўлчов колбасига солиб 200-300 см^3 дистилланган сувда эритдик ва эритма ҳажмини ўлчов колбасини чизигигача дистилланган сув билан тўлдирдик. 1 см^3 эритма таркибида $1 \cdot 10^{-4} \text{ г} \cdot \text{молл}$ калий нитрат мавжуд бўлади.

Ишчи стандарт эритма тайёрлаш учун 100 см^3 ҳажмли ўлчов колбаларига 1; 10; 20; 30; 40; 50 см^3 ҳажмда асосий стандарт эритмадан солиб чиқдик ва ўлчов колбаларни чизигигача дистилланган сув билан тўлдирдик. Тайёрланган стандарт эритманинг таркиби 1 см^3 да $1 \cdot 10^{-6}$ (эритма № 1); $1 \cdot 10^{-5}$ (эритма № 2); $2 \cdot 10^{-5}$ (эритма № 3); $3 \cdot 10^{-5}$ (эритма № 4); $4 \cdot 10^{-5}$ (эритма № 5); $5 \cdot 10^{-5}$ (эритма № 6) $\text{г} \cdot \text{молл}$ ни ташкил этади. Ишчи стандарт эритма таҳлил бажариладиган кун тайёрланади.

Ускунани таҳлилга тайёрлаш учун янга нитратселектив электродни 12 соат давомида калий нитрат эритмасида сақлаб туришимиз керак бўлади. Иш бошлашдан олдин электродни ускунага улаб дистилланган сув билан ювиб ташланади. Солиштирувчи электрод сифатида кумуш хлор билан тўлдирилган солиштирувчи электрод ишлатилади. Ускуна иш жараёнига тайёр бўлгач градуировкали график қилиб ускунани калабровка қилдик. 50 см^3 ҳажмли ўлчов колбаларига 6 та ишчи стандарт эритмадан 0.5 см^3 солиб чиқдик ва ҳар бир эритма устига 25 см^3 дан дистилланган сув солиб чиқдик. Эритмаларимиз таркиби мос равишда $2 \cdot 10^{-5} \text{ г} \cdot \text{молл} / \text{дм}^3$ (1,24 $\text{мг} / \text{дм}^3$); $2 \cdot 10^{-4} \text{ г} \cdot \text{молл} / \text{дм}^3$ (12,40 $\text{мг} / \text{дм}^3$); $4 \cdot 10^{-4} \text{ г} \cdot \text{молл} / \text{дм}^3$ (24,80 $\text{мг} / \text{дм}^3$); $6 \cdot 10^{-4} \text{ г} \cdot \text{молл} / \text{дм}^3$ (37,20 $\text{мг} / \text{дм}^3$); $8 \cdot 10^{-4} \text{ г} \cdot \text{молл} / \text{дм}^3$ (49,60 $\text{мг} / \text{дм}^3$); $1 \cdot 10^{-3} \text{ г} \cdot \text{молл} / \text{дм}^3$ (62,00 $\text{мг} / \text{дм}^3$) бўлади. Эритмаларга 25 см^3 дан буфер эритма солдик. Тайёр бўлган стандарт эритмаларни 100 см^3 ли стаканга 20 см^3 дан олиб, стаканни магнит аралаштиргичга қўйиб, электродни ботирдик ва калибровка (градуировка) тугмасини босилади ҳамда иономер дисплейида ҳар бир концентрацияда нитрат ионларини миқдори $\text{мг} / \text{дм}^3$ да ҳосил бўлди. Ҳар бир стандарт эритма 2 мартадан ўлчанади.

Таҳлил жараёнида намунада хлор, бром ва йод ионлари миқдори кўп бўлса фосфатли буфер ва кумуш сульфат ёрдамида бу ионларни йўқ қилиш мумкин бўлади. Таҳлил



учун олинган сув намунасидан 25 cm^3 ўлчаб олинди ва устига cm^3 буфер эритма қуйилади. Эритмани яхшилаб аралаштириб стаканни магнит аралаштиргичга қўйиб электродни ботирдик ва “изм” тугмасини босдик ҳамда иономер дисплейда хар бир концентрацияда нитрат ионларини миқдори mg/dm^3 да ҳосил бўлди. Хар бир эритма 2 мартадан ўлчанади.

Потенциометрик усул лойқа ва рангли эритмаларда, ёпишқоқ пасталарда микроэлектронлардан фойдаланиб ўндан бир қисмига қадар ўлчаш имкониятини беради. Потенциометрик ўлчовлар намуна бузилмайдиган синов усуллари рўйхатига киради ва таҳлил қилинадиган эритма кейинги тадқиқотлар учун ишлатиш мумкин бўлади. Тўғридан тўғри потенциометрик ўлчовлар аниқлаш хатолиги 2-10 % ни ташкил этади.

Потенциометрик усулнинг афзалликлари:

- аниқ миқдорий таҳлил.
- тез ва юқори сезувчанлик.
- хатолиги жуда кичик.
- усул катта ва кичик таркибни таҳлил қилишга имкон беради.
- оддийлик
- кам вақт сарфи

1 жадвал

Нитрат ионларининг спектрофотометрик ва потенциометрик миқдорий таҳлил натижалари.

Объект номи	Водород кўрсаткич рН	Қурук қолдик g/dm^3	Спектрофотометрик усул mg/dm^3	Потенциометрик усул mg/dm^3
ГХК-34/1н	6,95	2,40	5,03	4,91
Скв. 47/н	7,84	1,18	9,03	8,85
309 - н	7,40	0,77	8,02	7,88
МТП Скв.1 э	6,93	1,20	12,70	12,55
Скв. 180/н	6,05	0,16	3,96	3,85
Скв. 21	7,88	1,07	25,50	25,83

2 жадвал

Олинган натижаларнинг стандарт четланишлари ва нисбий хатоликларини ҳисоблаш натижалари

Потенциометрия						
ГХК-34/1 н						
	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$	S (стандарт четланиш)	Sx (ўртача қийматнинг стан. четланиши)	t (ноаниқлик)	% (нисбий хатолик)
	4,98	0,00284444 4				
	4,91	0,00027777 8				
	4,89	0,00134444 4				
\bar{X}	4,93	0,00446666 7	0,00223	0,01575	0,068	1,375
СКВ 47/н						
	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$	S (стандарт четланиш)	Sx (ўртача қийматнинг стан. четланиши)	t (ноаниқлик)	% (нисбий хатолик)
	8,86	0,00017777 8				
	8,85	1,11111E-05				
	8,83	0,00027777 8				
\bar{X}	8,85	0,00046666 7	0,00023	0,00509	0,022	0,247
Фотометрия						
ГХК-34/1 н						
	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$	S (стандарт четланиш)	Sx (ўртача қийматнинг стан. четланиши)	t (ноаниқлик)	% (нисбий хатолик)
	5,03	0,000544444				
	5,01	1,11111E-05				
	4,98	0,000711111				
\bar{X}	5,01	0,001266667	0,00063	0,00839	0,036	0,720
СКВ 47/н						

	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$	S (стандарт четланиш)	Sx (ўртача кийматнинг стан. четланиши)	t (ноаниқлик)	% (нисбий хатолик)
	9,03	0,0016				
	8,89	0,01				
	9,05	0,0036				
\bar{X}	8,99	0,0152	0,00760	0,02906	0,125	1,390

ХУЛОСА

Олиб борилган илмий изланишимиз давомида азот бирикмаларининг инсон организмига биологик таъсири, токсикологик хусусиятлари, захарланишнинг клиник кўриниши, жаҳон олимларининг азот бирикмаларини турли хил объектларда миқдорий таҳлилларини, ҳамда лаборатория шароитида спектрофотометрик ва потенциометрик таҳлиллар натижаларини кўриб чиққан ҳолда, қуйидагиларни хулоса қилдик:

- ҳозирги кунда табиий сувларда азот бирикмаларининг миқдорини аниқлаш учун сифат таҳлили етарли эмаслигини;
- сифат таҳлиллар ёрдамида аниқ миқдорий кимёвий таркибни аниқлаш имкони йуклигини;
- замонавий (спектрофотометрик ва потенциометрик) усуллар ёрдамида миқдорий таҳлил қилиш зарурлигини;

Таҳлил учун олинган сув намуналари миқдорий таҳлил қилиш учун “Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти” Давлат муассасаси қошидаги “Геоэколог-кимё” лабораториясида потенциометрик усул ёрдамида нитрат ионларини миқдорий таҳлили бажарилди. Потенциометрик усулда олинган натижаларимизни текшириш мақсадида спектрофотометрик усул ёрдамида ҳам нитрат ионлари миқдорий таҳлил қилинди ҳамда градировкали график тузилди. Тузилган график ёрдамида лабораторияга таҳлил учун олиб келинган намуналарда нитрат ионларининг миқдори аниқланди. Ҳар иккала миқдорий таҳлил усуллари ёрдамида олинган натижалар ўзаро таққосланиб, иккала усул ёрдамида ҳам нитрат ионларини миқдорини аниқлаш юқори самарадорликка эга эканлигини аниқладик.

Келгусида, Республикамизда мавжуд “Гидрокимё” лабораториялари табиий сувлар таркибида азот бирикмаларининг миқдорини аниқлашда лабораторияда мавжуд спектрофотометр ва иономерлар ёрдамида табиий сувларда нитрат ионларини концентрациясини миқдорий аниқлаш имкониятига эга бўлади.



REFERENCES

1. Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. – Изд. 4-е. – М.: Академический проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.
2. Волынец М.П. Аналитическая химия азота. – 1977.
3. Васюков А.Е., Шленкин Н.А. Методики оценки загрязнения подземных вод нитратами и «свежими» нитратами на примере родниковых вод территории Калуги. Журнал. Проблема региональной экологии. – Изд. № 5. 2019. – 59с.
4. Кузенкова Г.В. «Потенциометрические методы определения нитрат-ионов»: автореферат дис. ... кандидата химических наук: 02.00.02 / Нижегород. ун-т.- Нижний Новгород, 1993. - 14 с.: ил. РГБ ОД, 9 94-1/298-4
5. Фролова Н.В. «Экологическая оценка содержания нитратов и нитритов в пищевых продуктах растительного и животного происхождения и методы их снижения» автореферат дис. ... кандидата биологических наук ВАК РФ 03.00.16. – 2016.
6. Тошкент олди гидрогеологик станцияси томонидан тайёрланган ҳисобот материалларидан фойдаланилди.
7. Белдеева Л.Н. Экологический мониторинг: Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1999. – 122 с.
8. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. - 1966.
9. Шарло Г. Методы аналитической химии. - 1965.
10. Алексеев В.Н. Качественный анализ. Количественный анализ. Изд. Просвещение. Москва 1978.
11. Золотов Ю.А. Аналитическая химия Кн. В 2-х томах. Изд. «Химия». Москва. 2002.
12. Современные методы анализа природных вод. Изд. Наука 1962.
13. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1. Пер. с англ. / Под ред. Р. Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. - М.: "Мир", "Издательство АСТ", 2004. – Т1 – 608 с.
14. ГОСТ 18826-73. Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов.

