SCIENCE HUB REVIEW
2026
Volume 1
Issue 3
www.sciencehubreview.uz
ILMIY ELEKTRON JURNAL

TABIIY SUVLARNING FIZIK-KIMYOVIY KO‘RSATKICHLARI VA KIMYOVIY TARKIBINI TADQIQ ETISH

Xatamova Surayyoxon Bahodirjon qizi

surayyo330@gmail.com

Annotatsiya
Ushbu maqolada tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, kimyoviy tarkibi va ularni tadqiq etishning asosiy usullari yoritilgan. Tabiiy suvlarning tarkibi geologik tuzilish, iqlim, gidrologik sharoit, tuproq tarkibi, antropogen faoliyat hamda biologik jarayonlar ta’sirida shakllanadi. Suv sifatini baholashda harorat, rang, loyqalik, elektr o‘tkazuvchanlik, pH, umumiy mineralizatsiya, qattiqlik, erigan kislorod, oksidlanish darajasi kabi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, suv tarkibidagi kalsiy, magniy, natriy, kaliy, gidrokarbonat, sulfat, xlorid, nitrat va boshqa ionlarning miqdorini aniqlash suvning gidrokimyoviy holatini baholash imkonini beradi. Maqolada suv namunalarini olish, laboratoriya sharoitida tahlil qilish va olingan natijalarni baholash masalalari ham ko‘rib chiqilgan. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini muntazam nazorat qilish ekologik xavfsizlik, suv resurslaridan oqilona foydalanish va aholi salomatligini muhofaza qilishda muhim omil hisoblanadi.

Kalit so‘zlar
Tabiiy suv, fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar, kimyoviy tarkib, pH, mineralizatsiya, suv qattiqligi, erigan kislorod, gidrokarbonat, sulfat, xlorid, nitrat, suv sifati, gidrokimyo, ekologik monitoring.

Suv tabiatdagi eng muhim tabiiy resurslardan biri bo‘lib, barcha tirik organizmlarning hayot faoliyati, qishloq xo‘jaligi, sanoat va maishiy ehtiyojlar uchun katta ahamiyatga ega. Daryo, ko‘l, suv ombori, buloq va yer osti suvlari tabiiy suvlarning asosiy turlarini tashkil etadi. Ularning tarkibi va sifati hududning tabiiy sharoiti hamda inson faoliyati bilan chambarchas bog‘liq. Tabiiy suvlar kimyoviy jihatdan oddiy H_2O moddasidan iborat emas. Ularning tarkibida turli mineral tuzlar, gazlar, organik moddalar, mikroelementlar va boshqa birikmalar mavjud. Ushbu moddalar suvning fizik-kimyoviy

xususiyatlarini belgilaydi. Masalan, kalsiy va magniy ionlari suvning qattiqligini, gidrokarbonat va karbonat ionlari ishqoriylikni, xlorid va sulfatlar esa mineralizatsiyaning muhim qismini belgilaydi.

Suv sifatini baholash masalasi nafaqat ekologik, balki sanitariya-gigiyenik jihatdan ham muhimdir. Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining suv sifati bo‘yicha qo‘llanmalarida ichimlik suvining xavfsizligini ta’minlash uchun fizik, kimyoviy, mikrobiologik va boshqa ko‘rsatkichlarni kompleks nazorat qilish zarurligi ta’kidlangan. Tabiiy suvlarning fizik ko‘rsatkichlari suvning tashqi va fizik holatini tavsiflaydi. Ularni aniqlash nisbatan sodda bo‘lib, ko‘pincha suvning umumiy sifatiga dastlabki baho berish imkonini beradi. Harorat suvning muhim fizik ko‘rsatkichlaridan biridir. U suvdagi kimyoviy va biologik jarayonlarning tezligiga ta’sir ko‘rsatadi. Harorat oshishi bilan ko‘pgina kimyoviy reaksiyalar tezlashadi, shu bilan birga suvning gazlarni, ayniqsa kislorodni eritish qobiliyati kamayadi. Erigan kislorod miqdori suv harorati va mineralizatsiyasiga bog‘liq bo‘lib, harorat oshishi bilan kislorodning to‘yinganlik konsentratsiyasi pasayadi. Rang suvda erigan va muallaq holatdagi moddalar mavjudligini ko‘rsatishi mumkin. Tabiiy suvning rangiga gumus moddalari, temir va marganes birikmalari, suv o‘simliklari hamda boshqa organik moddalar ta’sir qiladi. Loyqalik suv tarkibidagi muallaq zarrachalar miqdori bilan bog‘liq. Loyqalik tuproq zarrachalari, qum, loy, organik qoldiqlar va mikroorganizmlar mavjudligi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Daryo va kanallarda yog‘ingarchilikdan keyin loyqalikning oshishi kuzatiladi. Elektr o‘tkazuvchanlik suv tarkibidagi ionlarning umumiy miqdori haqida ma’lumot beradi. Suvda erigan ionlar miqdori qancha ko‘p bo‘lsa, uning elektr o‘tkazuvchanligi ham odatda shuncha yuqori bo‘ladi. Shu sababli elektr o‘tkazuvchanlik suvning mineralizatsiyasini tezkor baholashda qo‘llanadi.

Tabiiy suv sifatini aniqlashda fizik ko‘rsatkichlar bilan bir qatorda kimyoviy parametrlar ham kompleks ravishda o‘rganiladi. pH suvning kislotali yoki ishqoriy muhitini ifodalaydi. U vodorod ionlari faolligining manfiy o‘nlik logarifmi sifatida aniqlanadi: pH qiymati 7 ga teng bo‘lsa, muhit neytral, 7 dan kichik bo‘lsa kislotali, 7 dan yuqori bo‘lsa ishqoriy hisoblanadi. Tabiiy suvlarning pH ko‘rsatkichi suvning geologik sharoiti, karbonat angidrid miqdori, biologik jarayonlar va boshqa omillarga bog‘liq. pH

suvdagi ko‘plab kimyoviy moddalarning eruvchanligi va mavjud shakliga ta’sir qiladi. Shu sababli ushbu ko‘rsatkich suv kimyosini o‘rganishda asosiy parametrlar qatoriga kiradi. Umumiy mineralizatsiya suv tarkibidagi erigan mineral moddalarning umumiy miqdorini ifodalaydi. Uning tarkibida asosan kalsiy, magniy, natriy, kaliy, gidrokarbonat, sulfat va xlorid ionlari uchraydi. Mineralizatsiya suvning ta’mi, elektr o‘tkazuvchanligi va boshqa xususiyatlariga ta’sir qiladi. Yer osti suvlarida tog‘ jinslari bilan uzoq muddatli aloqada bo‘lish natijasida erigan tuzlar miqdori ko‘pincha yuqoriroq bo‘ladi.

Suvning qattiqligi asosan Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari mavjudligi bilan belgilanadi. Qattiqlik vaqtinchalik va doimiy qattiqlikka ajratiladi. Vaqtinchalik qattiqlik asosan kalsiy va magniy gidrokarbonatlariga bog‘liq. Qizdirilganda ushbu birikmalarning bir qismi cho‘kma hosil qilishi mumkin. Doimiy qattiqlik esa sulfat, xlorid va boshqa tuzlar bilan bog‘liq. Suv qattiqligini aniqlashda kompleksometrik titrlash, xususan, EDTA yordamida titrlash usulidan foydalanish mumkin.

Erigan kislorod suv ekotizimlarining holatini baholashda muhim ko‘rsatkichdir. U suvdagi biologik jarayonlar, organik moddalarning parchalanishi va suv organizmlarining hayoti uchun zarur. Suvdagi erigan kislorodning kamayishi organik moddalarning ko‘payishi, biologik parchalanish jarayonlarining kuchayishi yoki suvning boshqa ifloslanish shakllari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. JSST materiallarida erigan kislorod miqdori suv harorati, tarkibi va biologik-kimyoviy jarayonlarga bog‘liqligi qayd etilgan. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shartli ravishda asosiy ionlar, biogen elementlar, mikroelementlar, erigan gazlar va organik moddalar guruhlariga ajratish mumkin.

Tabiiy suvlar tarkibida eng ko‘p uchraydigan kationlarga Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} va K^{+} kiradi. Kalsiy va magniy suvning qattiqligini shakllantirishda asosiy rol o‘ynaydi. Natriy miqdori esa suvning mineralizatsiyasi va ayrim hollarda antropogen ta’sir haqida ma’lumot berishi mumkin. Kaliy tabiiy suvlarda odatda natriyga nisbatan kam miqdorda uchraydi.

Tabiiy suvlarda asosiy anionlar sifatida HCO_3^{-}, CO_3^{2-}, SO_4^{2-} va Cl^{-} ionlari uchraydi. Gidrokarbonatlar suvning ishqoriylik xususiyatini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi. Sulfatlar tog‘ jinslarining yemirilishi va ayrim sanoat jarayonlari natijasida suvga tushishi mumkin. Xloridlar esa tabiiy geologik manbalardan tashqari maishiy va sanoat oqovalari

orqali ham suvga kelib tushishi mumkin. Tabiiy suvlarni tadqiq qilishda ammoniy, nitrit va nitratlar miqdorini aniqlash muhim. Azot birikmalari organik moddalarning parchalanishi, qishloq xo‘jaligida o‘g‘itlardan foydalanish va oqova suvlarning tushishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Nitratlarning yuqori miqdori suv manbalarining ifloslanishidan dalolat berishi mumkin. JSST materiallarida ichimlik suvidagi nitrat uchun 50 mg/l qiymat ko‘rsatilgan; biroq tabiiy suvning ekologik holatini baholashda tegishli mahalliy me’yorlar va suvdan foydalanish maqsadini ham hisobga olish kerak. Tabiiy suvlar tarkibida temir, marganes, mis, rux, qo‘rg‘oshin, kadmiy, xrom, mishyak va boshqa elementlar juda kam miqdorda uchrashi mumkin. Ularning ayrimlari tabiiy geologik jarayonlar natijasida suvga o‘tadi. Masalan, yer osti suvlarida ayrim geologik qatlamlar bilan aloqador holda mishyak miqdori oshishi mumkin. JSST ma’lumotlarida mishyak uchun ichimlik suvida 0,01 mg/l (10 µg/l) miqdoridagi vaqtinchalik yo‘riqnoma qiymati keltirilgan. Tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy tarkibini aniqlashda tadqiqotning eng muhim bosqichlaridan biri namuna olish hisoblanadi. Namuna suv manbasining xususiyatini imkon qadar to‘g‘ri ifodalashi kerak. Namuna olish joyi, vaqti, suv chuqurligi va ob-havo sharoitlari qayd etilishi maqsadga muvofiq.

Laboratoriya tadqiqotlarida quyidagi usullardan foydalanish mumkin:

- pH ni - pH-metr yordamida;
- elektr o‘tkazuvchanlikni - konduktometr yordamida;
- loyqalikni - turbidimetr yordamida;
- umumiy qattiqlikni - kompleksometrik titrlash usulida;
- xloridlarni - argentometrik titrlash orqali;
- gidrokarbonatlarni - kislota-asos titrlash orqali;
- sulfatlarni - gravimetrik yoki instrumental usullar orqali;
- nitrat va nitritlarni - spektrofotometrik yoki ion xromatografik usullar orqali;
- metall ionlarini - atom-absorbsiya spektrometriyasi yoki boshqa instrumental usullar yordamida;
- erigan kislorodni - elektrokimyoviy sensor yoki titrimetrik usul yordamida aniqlash mumkin.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi uchun tahlillar standartlashtirilgan metodikalar asosida amalga oshirilishi, asboblar kalibrlanishi va namunalarni saqlash shartlariga rioya qilinishi zarur. JSSTning amaldagi qo‘llanmasida suv sifati bo‘yicha kimyoviy, mikrobiologik, radiologik va qabul qilinishga oid ko‘rsatkichlarni kompleks baholashga alohida e’tibor berilgan.

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi bir qator tabiiy va antropogen omillar ta’sirida o‘zgaradi. Tabiiy omillarga tog‘ jinslarining mineral tarkibi, tuproq, yog‘ingarchilik, harorat, bug‘lanish, suvning oqim tezligi va biologik jarayonlar kiradi. Antropogen omillar esa sanoat korxonalari oqovalari, qishloq xo‘jaligida mineral o‘g‘itlardan foydalanish, chorvachilik chiqindilari, maishiy oqova suvlar, konchilik faoliyati va transport bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Masalan, qishloq xo‘jaligi hududlarida nitratlar miqdorining ortishi mineral o‘g‘itlarning yuvilishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Sanoat hududlarida esa ayrim og‘ir metallar va boshqa kimyoviy birikmalar suv tarkibida uchrashi ehtimoli ortadi. Shu sababli suv sifatini bir martalik tahlil qilish bilan cheklanib qolmasdan, muntazam monitoring olib borish muhimdir. Turli fasllarda olingan namunalarni taqqoslash suv tarkibidagi mavsumiy o‘zgarishlarni aniqlash imkonini beradi.

Xulosa o‘rnida tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari va kimyoviy tarkibini tadqiq etish suv resurslarining ekologik holatini baholashning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Suvning harorati, ranggi, loyqaligi, elektr o‘tkazuvchanligi, pH ko‘rsatkichi, mineralizatsiyasi, qattiqligi va erigan kislorod miqdori uning umumiy holati haqida muhim ma’lumot beradi. Kimyoviy tahlillar orqali esa suv tarkibidagi kalsiy, magniy, natriy, kaliy, gidrokarbonat, sulfat, xlorid, nitrat va boshqa komponentlarning miqdorini aniqlash mumkin. Ushbu ko‘rsatkichlarning o‘zaro nisbati suvning gidrokimyoviy xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi doimiy emas. U hududning geologik va gidrologik sharoiti, mavsumiy o‘zgarishlar hamda inson faoliyati natijasida o‘zgarib turadi. Shu sababli suv sifatini baholashda bir nechta fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarni birgalikda o‘rganish va muntazam monitoring olib borish zarur. Umuman olganda, tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy va kimyoviy tarkibini chuqur o‘rganish suv resurslaridan oqilona foydalanish, ifloslanish manbalarini aniqlash,

ekologik xavfsizlikni ta’minlash hamda aholi uchun xavfsiz suv ta’minotini tashkil etishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. JSST ham suv xavfsizligini ta’minlashda manbadan iste’molchigacha bo‘lgan bosqichlarni qamrab oluvchi xavflarni boshqarish va monitoring yondashuvlarini tavsiya qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First, Second and Third Addenda. Geneva: WHO, 2026.

2. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First and Second Addenda. Geneva: WHO, 2022.

3. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Addendum. Geneva: WHO, 2017.

4. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Chemical and Physical Parameters.