

УДК 624.

СУВНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАР

Тулаков Элмурод Саломович, Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш университети, техника фанлари доктори, профессор;

Сирожиддинов Шавкат Нажмиддинович, Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш университети doktorant (PhD);

Абдуллаев Рауф Рустам ўғли Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш университети изланувчиси, Самарқанд шаҳри.

Аннотация. Мақолада табиий сувларнинг кимёвий таркиби, унга таъсир этувчи асосий омиллар ва турли гидрологик шароитларда минерал моддаларнинг концентрацияси таҳлил қилинган. Атмосфера ёғингарчилиги, дарё, кўл ва ер ости сувларининг ион таркиби ҳамда уларнинг шаклланиш жараёнлари мисоллар орқали ёритилган. Шунингдек, сувларда газларнинг эрувчанлиги ва биогеохимёвий жараёнлардаги роли кенг ёритилган.

Калит сўзлар: табиий сув, кимёвий таркиб, минераллашув, асосий ионлар, гидрокарбонат (HCO_3^-), хлорид (Cl^-), сульфат (SO_4^{2-}), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), натрий (Na^+), калий (K^+), атмосфера ёғингарчилиги, газлар (O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 , H_2S), фотосинтез, биогеохимёвий жараёнлар, иқлим омиллари, геологик муҳит, грунт эритмаси, гумус моддалари, органик кислоталар, карбонат жинслар, алюмосиликатлар, ер ости сувлари, ер усти сувлари, сув айланиши, минерал моддалар эриши.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

Тулаков Элмурод Саломович, Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет, доктор технических наук, профессор;

Сирожиддинов Шавкат Нажмиддинович, Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет, аспирант (PhD);

Абдуллаев Рауф Рустам оглы, Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет, исследователь, город Самарканд.

Аннотация. В статье проанализирован химический состав природных вод, основные факторы, влияющие на него, и концентрация минеральных веществ в различных гидрологических условиях. Приведены примеры ионного состава атмосферных осадков, рек, озер и подземных вод, а также

процессов их формирования. Кроме того, подробно рассмотрена растворимость газов в воде и их роль в биогеохимических процессах.

Ключевые слова: природная вода, химический состав, минерализация, основные ионы, гидрокарбонат (HCO_3^-), хлорид (Cl^-), сульфат (SO_4^{2-}), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), натрий (Na^+), калий (K^+), атмосферные осадки, газы (O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 , H_2S), фотосинтез, биогеохимические процессы, климатические факторы, геологическая среда, грунтовый раствор, гумусовые вещества, органические кислоты, карбонатные породы, алюмосиликаты, подземные воды, поверхностные воды, водный цикл, растворение минеральных веществ.

FACTORS AFFECTING THE CHEMICAL COMPOSITION OF WATER

Tulakov Elmurod Salomovich, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Samarkand State University of Architecture and Construction

Sirojiddinov Shavkat Najmiddinovich, PhD Student, Samarkand State
University of Architecture and Construction

Abdullaev Rauf Rustam ogli, Researcher, Samarkand State University of
Architecture and Construction, Samarkand

Abstract.

The article analyzes the chemical composition of natural waters, the main factors influencing it, and the concentration of mineral substances under various hydrological conditions. Examples are given of the ionic composition of atmospheric precipitation, rivers, lakes, and groundwater, as well as the processes of their formation. In addition, the solubility of gases in water and their role in biogeochemical processes are discussed in detail.

Keywords: natural water, chemical composition, mineralization, major ions, bicarbonate (HCO_3^-), chloride (Cl^-), sulfate (SO_4^{2-}), calcium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), sodium (Na^+), potassium (K^+), atmospheric precipitation, gases (O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 , H_2S), photosynthesis, biogeochemical processes, climatic factors, geological environment, soil solution, humic substances, organic acids, carbonate rocks, aluminosilicates, groundwater, surface water, water cycle, dissolution of mineral substances.

Кириш

Сувнинг кимёвий таркиби унинг геологик тарихи ва гидрогеологик шароити билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бу жараёнлар сувнинг физик, кимёвий ва биологик хусусиятларини белгилайди. Атмосфера, гидросфера ва литосфера ўзаро таъсирчан тизимлар сифатида доимий равишда модда ва энергия алмашинувида иштирок этади. Шунинг учун сувнинг таркибидаги

ионлар, газлар ва органик моддалар тўплами унинг қайси манбаадан шаклланишини, қандай геохимий ва биогеохимий жараёнлардан ўтганини аниқ кўрсатади. Табиий сувлар шаклланиш жараёнида турли омиллар таъсирга учрайди:

- иқлим шароити – ёғингарчилик миқдори, ҳаво ҳарорати ва буғланиш тезлиги сувнинг минераллашув даражасига бевосита таъсир кўрсатади. Масалан, қуруқ иқлим шароитида буғланиш ортиши натижасида сувларда хлорид ва сульфат ионлари миқдори ошиб боради, нам ҳудудларда эса гидрокарбонат ионлари устунлик қилади;

- геологик муҳит – сув билан контактда бўлган жинслар таркиби ва уларнинг эрувчанлиги сувнинг асосий ион таркибини белгилайди. Масалан, оҳақтош жинслари кальций ва магний гидрокарбонатларини ҳосил қилади, гранит ва алюмосиликат жинслари эса сувда кремний ва алюминий моддаларининг концентрациясини оширади;

- биологик жараёнлар – ўсимликлар, микроорганизмлар ва сув ўтлари моддалар алмашинуви орқали сувнинг кимёвий таркибини ўзгартиради. Масалан, фотосинтез жараёни сувдаги кислород миқдорини кўпайтирса, органик моддаларнинг анаэроб парчаланиши метан ва сероводороднинг шаклланишига олиб келади.

Бу жараёнлар йиғиндиси натижасида турли ҳудудлардаги сувларнинг таъми, минераллашув даражаси ва биогеохимий хусусиятлари сезиларли фарқ қилади. Масалан, тоғли ҳудудлардаги ер ости сувлари кўпинча тоза ва кам минераллашган бўлса, чўл зоналаридаги сувлар юқори минераллашуви ва кўпроқ туз моддалари билан ажралиб туради.

Шу боис, сувнинг кимёвий таркибини ўрганиш нафақат унинг табиий айланиши ва гидрогеологик хусусиятларини аниқлашда, балки сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, экологик барқарорликни таъминлаш ва инсон саломатлигига таъсирини баҳолашда ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Асосий қисми

Эриган минерал моддалар

Агар дераза шишаси юзасига бир томчи табиий сув томизилиб, унинг тўлиқ буғланиши кутилса, томчи қолган жойда оқ ёки ёруғ тусли чизиклар ва доғлар ҳосил бўлади. Бу тузилишлар сувда эриган минерал тузларнинг кристаллари ҳисобланади. Табиий сувларда эриган тузлар миқдори жуда кенг диапазонда ўзгаради. Масалан, бир литр ёмғир сувида одатда 1 мг ёки, айрим ҳолларда, ўнлаб миллиграмм миқдорда тузлар бўлади. Шу билан бирга, айрим гиперхалоин сув ҳавзаларида тузлар концентрацияси жуда юқори бўлиши мумкин: масалан, Каспий денгизининг Кара-Богаз-Гол кўрфазида 1 литр сув таркибида тахминан 300 г туз мавжуд бўлиб, бу сув массасининг қарийб учдан бир қисмини ташкил этади [1].

Сувли эритмаларда эриган тузларнинг асосий қисми ионлар кўринишида мавжуд бўлади. Табиий сувларда энг кўп учрайдиган ионлар қуйидагилар: учта анион - гидрокарбонат (HCO_3^-), хлорид (Cl^-) ва сульфат (SO_4^{2-}), ҳамда

тўртта катион - калций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), натрий (Na^+) ва калий (K^+). Бу ионлар асосий ионлар деб аталади. Хлорид ионлари сувга шўр таъм беради, сульфат, калций ва магний ионлари сувнинг аччиқлигини оширади, гидрокарбонат ионлари эса таъмсиздир. Чучук сувларда эриган моддаларнинг 90-95 % ни, юқори минераллашган сувларда эса 99 % дан ортиқ қисмини асосий ионлар ташкил қилади. Одатда асосий ионлар учун концентрациянинг пастки чегараси 1 мг/л деб қабул қилинади. Шу боис айрим ҳолларда (масалан, денгиз суви ёки айрим ер ости сувларида) бромид (Br^-), бор (B^{3+}), стронций (Sr^{2+}) ва бошқа ионлар ҳам асосий компонентлар қаторига киритилиши мумкин. Калий (K^+) ионини асосийлар қаторига киритиш масаласи мунозарали: ер усти ва ер ости сувларида у одатда иккиламчи аҳамиятга эга бўлсада, атмосфера ёғинларида кўп ҳолларда асосий роль ўйнайди [2].

Бироқ, асосий компонентларнинг ион шаклда мавжуд бўлиши фақат паст минераллашган сувлар учун хосдир. Минераллашув даражаси ошган сари ионлар ўртасидаги ўзаро таъсир кучаяди ва бу диссоциациянинг тескари жараёни - ассоциация йўналишида намоён бўлади. Натижада, боғланган ион жуфтлари ҳосил бўлади, масалан: MgHCO_3^+ , CaHCO_3^+ .

Иқлим ва геологик омиллар таъсири

Иқлим шароити (ҳарорат, ёғин миқдори, ҳаво намлиги, шамол режими) ҳамда геологик муҳит хусусиятлари (ташқи сув оқимлари, ер ости сувларининг айланиш режими, жинсларнинг минерал таркиби) табиий сувларнинг кимёвий таркибига бевосита таъсир кўрсатади. Қуруқ ва иссиқ иқлимда буғланиш интенсивлиги юқори бўлгани учун сувнинг минераллашув даражаси ортади, айниқса хлорид ва сульфат ионлари миқдори сезиларли равишда кўпайиши мумкин. Нам ва ёғин миқдори юқори ҳудудларда эса сувлар, одатда, нисбатан чучук бўлиб, гидрокарбонат ионлари устунлик қилади. Шу билан бирга, ҳар бир табиий сув тури - ёғингарчилик суви, дарё суви, кўл суви ёки ер ости суви - ўзининг шаклланиш манбалари ва айланиш циклига мувофиқ ўзига хос кимёвий таркибга эга бўлади [2].

Ёғингарчилик сувлари

Ёғингарчилик сувлари барча табиий сувлар ичида энг паст минераллашувга эга бўлиб, минерал моддалар концентрацияси одатда 10–20 мг/л оралиғида ўзгаради. Шу билан бирга, уларнинг эриган моддаларнинг кимёвий таркиби жиҳатидан бошқа табиий сувлардан кам эмас (1.1-жадвал). Ёғингарчилик таркибидаги эриган моддаларнинг асосий манбаи атмосфера аэрозолларидир. Уларнинг ион таркиби жуда хилма-хил бўлиб, Ўзбекистон ҳудудида минераллашув экстремал қийматлари 3–4 мг/л дан 50–60 мг/л гача етиши мумкин. Кўп ҳолларда SO_4^{2-} ёки HCO_3^- анионлари, шунингдек Ca^{2+} ёки Na^+ катионлари устунлик қилади. Қирғоқ ҳудудларида, айниқса кўл ёқасидан шамол йўналганида, шамол таъсирида тузларнинг механик кўчиши натижасида ёғингарчиликда хлорид ионлари (Cl^-) концентрацияси ошиши

мумкин. Қирғоқдан узоқлашган сари Cl^- нисбий миқдори камаяди, аксинча SO_4^{2-} , Ca^{2+} ва Mg^{2+} концентрациялари ортади. SO_4^{2-} ва Ca^{2+} миқдорининг кўпайиши, асосан, атмосферанинг континентал келиб чиқишли аэрозоллар билан бойиши билан изоҳланади. Шу билан бирга, қитъа ичида денгиз аэрозолларининг маълум қисми ёғингарчилик орқали ювилиб чиқади. SO_4^{2-} концентрацияси энг катта ўзгарувчанликка эга бўлиб, унинг ортиши, бир томондан, атмосферада SO_2 ва H_2S газларининг оксидланиши билан, иккинчи томондан эса шўрланган юзалардан сульфат кислотаси тузларининг кўтарилиши билан боғлиқ. Ca^{2+} ва Na^+ концентрациясининг ортиши эса доим мавжуд бўлган тупроқ ва тоғ жинслари минерал чангларининг атмосферага кўтарилиши натижасидир [3].

1.1-жадвал

Ёғингарчилик сувларида эриган моддаларнинг кимёвий таркиби

№	Ионлар	Энг кам	Ўртача	Максимал
1	Cl^-	0,1-0,6	0,8-3,4	5,9-8,5
2	SO_4^{2-}	1,0-2,8	3,6-14,3	6,7-48,2
3	HCO_3^-	0,0-2,8	1,5-11,3	4,5-37,8
4	Na^+	0,0-0,8	0,5-3,2	2,3-14,4
5	K^+	0,01-0,02	0,4-0,9	1,0-5,0
6	Mg^{2+}	0,01-0,1	0,2-0,7	0,6-14,4
7	Ca^{2+}	0,01-0,4	0,6-6,0	1,0-25,5

Газлар ва уларнинг роли

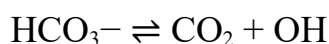
Сув таркибида турли газлар мавжуд бўлиб, улар сувнинг физик-кимёвий хусусиятларига ва биогеокимёвий жараёнларига таъсир кўрсатади. Агар крандан олинган совуқ сув стаканга қуйилиб, илиқ жойда қолдирилса, унинг деворларида газ пуфакчалари ҳосил бўлади. Бу ҳолат совуқ сувда эриган газларнинг қиздирилганда ажралиб чиқиши билан изоҳланади, чунки ҳарорат ошиши газларнинг эрувчанлигини пасайтиради. Эрувчанликнинг камайиши газ молекулаларининг кинетик энергияси ортиши натижасида сув молекулалари билан ўзаро таъсир кучларини енгитиши билан боғлиқ. Табиий сувлар газсимон эритмалар ҳисобланади. Ер усти сувларида асосан кислород (O_2) ва карбонат ангидрид (CO_2) кенг тарқалган бўлса, ер ости сувларида водород сульфид (H_2S) ва метан (CH_4) кўпроқ учрайди. Азот (N_2) эса барча турдаги табиий сувларда доимий равишда мавжуд. Айрим ҳолларда чуқур горизонтлар сувлари сезиларли миқдорда CO_2 билан тўйинган бўлиши мумкин. Кислород (O_2) сувда асосан эриган молекулалар шаклида учрайди ва кучли оксидловчи сифатида табиий сувларнинг кимёвий таркибини шакллантиришда муҳим рол ўйнайди. У сув муҳитига асосан атмосферадан диффузия йўли билан ва фотосинтез жараёнлари натижасида кириб келади. Кислород органик моддаларнинг оксидланиши ҳамда гидробионтларнинг нафас олишида истеъмол қилинади. Ер усти сувларида эриган кислород концентрацияси бир қатор омиллар таъсирида (ҳарорат, фотосинтез интенсивлиги, турбулент аралаштириш, органик моддалар миқдори ва бошқалар) кунлик, мавсумий ва йиллик даврларда сезиларли ўзгариб туради. Интенсив фотосинтез даврида кислород миқдори 0-14 мг/л оралиғида

бўлиши мумкин, энг юқори қийматлар куннинг пешин пайтида кузатилади. Кислороднинг тўпланиши асосан кундузи, истеъмоли эса асосан кечаси содир бўлади. Санитария-гигиена нуқтаи назаридан, кислороднинг кучли оксидловчи хусусияти сув муҳитида органик қолдиқларнинг тез минераллашуви ва сувнинг ўзини-ўзи тозалаш жараёнларига катта ҳисса қўшади [4].

Карбонат ангидрид (CO_2) сувда асосан эриган газ молекулалари кўринишида мавжуд бўлади. Бироқ, эриган CO_2 молекулаларининг кичик қисми (тахминан 1%) сув билан кимёвий реакцияга киришиб, заиф икки асосли кислота — карбонат кислотани ҳосил қилади:



Одатда CO_2 ва H_2CO_3 сув кимёсида алоҳида ажратилмайди ва уларнинг йиғиндиси “карбонат ангидрид” деб. Табиий сувларда карбонат ангидриднинг асосий манбаи - органик моддаларнинг оксидланиш жараёнлари бўлиб, CO_2 тўғридан-тўғри сувда ёки сув билан алоқада бўлган грунт ва гилиналарда ажралиб чиқади. Бу жараёнга: сув организмларининг нафас олиши, турли биокимёвий парчаланишлар, органик қолдиқларнинг оксидланиши киради. Баъзи ер ости сувларида карбонат ангидриднинг кўшимча манбаи сифатида вулқон газлари чиқиши муҳим аҳамиятга эга. Улар мантиянинг газсизланиши ёки юқори ҳарорат таъсирида чуқурдаги чўкинди жинсларнинг метаморфизми натижасида ҳосил бўлади. Шу сабабли, чуқур кудуқ ва ер ости сувларида кўпинча CO_2 миқдори юқори бўлади. Карбонат ангидрид миқдорининг камайиши асосан фотосинтез жараёнида содир бўлади. Агар фотосинтез жуда интенсив бўлиб, газсимон CO_2 тўлиқ ишлатиб юборилса, унда HCO_3^- ионларидан кўшимча CO_2 ажратиш олиш мумкин [5]:



Бу реакция сув муҳитининг рН даражаси ошиши билан чап томондан ўнг томонга силжийди.

Карбонат ангидрид сув муҳитида нафақат биокимёвий жараёнларда иштирок этади, балки минерал моддаларнинг эриш жараёнида ҳам сарфланади. Масалан, кальций карбонатнинг эриши куйидаги реакция орқали амалга ошади:



Бу жараён табиий сувларнинг кальций гидрокарбонатларига бойишининг асосий манбаларидан бирidir.

Эриган молекуляр азот (N_2) эса табиий сувлардаги энг барқарор газ ҳисобланади. Унинг кимёвий инертлиги ва биологик йўқотилиши қийинлиги сабабли, ер ости сувларига кирган азот, асосан, фақат физик омиллар - ҳарорат ва босим ўзгариши - таъсирида концентрациясини ўзгартиради. Ер усти сувларида эриган азотнинг асосий манбаи атмосфера ҳавосидир. Шу билан бирга, денитрификация жараёнида нитратларнинг анаэроб бактериялар таъсирида газсимон азотга айланиши натижасида ҳосил бўладиган биоген азот ҳам табиатда кенг тарқалган ва сув муҳитида муҳим роль ўйнайди.

Метан гази (CH_4) ер ости сувларида учрайдиган асосий табиий газлардан бири бўлиб, кўп ҳолларда азот (N_2) ва карбонат ангидрид (CO_2) билан биргаликда сувнинг газ фазасида миқдорий устунлик қилади. Метан ҳосил бўлишининг асосий манбаи тоғ жинсларида тарқалган органик моддаларнинг анаэроб микробиологик парчаланиш жараёнларидир. Бу жараён метаногенез деб аталади ва у асосан кислородсиз муҳитларда амалга ошади. Бундан ташқари, метан ва оғир углеводородлар кўпинча нефт ва газ конлари билан боғлиқ ёпиқ геологик структураларнинг чуқур ер ости сувларида юқори концентрацияларда учрайди. Бундай ҳолларда уларнинг келиб чиқиши нафақат биоген, балки термоген жараёнлар — юқори ҳарорат ва босим таъсирида органик моддаларнинг чуқур метаморфизми — билан ҳам боғлиқ бўлиши мумкин [2].

Табиий сувнинг кимёвий таркиби унинг гидрологик тарихи - сув айланиши жараёнида босиб ўтган йўли ва у билан ўзаро таъсир қилган муҳитлар - билан шаклланади. Сувда эриган моддалар миқдори ва тури, бир томондан, сувнинг алоқа қилган тоғ жинслари ва грунтларнинг минералогик ҳамда химиявий таркибига, иккинчи томондан, бу ўзаро таъсир содир бўлган физик-кимёвий шароитларга (ҳарорат, босим, вақт, муҳитнинг кислота-ишқорлиги ва ҳ.к.) боғлиқ. Сувнинг кимёвий таркибига таъсир кўрсатувчи асосий омиллар қуйидагилар:

- тоғ жинслари ва грунтлар - минералларнинг эрувчанлиги, тарқалиши ва тури;
- тирик организмлар - модда алмашинуви, биокимёвий реакциялар, фотосинтез ва нафас олиш жараёнлари;
- инсон фаолияти - саноат чиқиндилари, қишлоқ хўжалиги ёки маиший ифлосланиш;
- иқлим ва рельеф - ёғингарчилик миқдори, ҳарорат, буғланиш суръати, ер юзаси шакли;
- сув режими - оқим тезлиги, тўхтовчи сув ҳавзалари мавжудлиги;
- усимликлар — минерал моддаларнинг илдиз орқали ўзлаштирилиши ва органик моддалар чиқарилиши;
- гидрогеологик ва гидродинамик шароитлар - ер ости сувларининг ҳаракат йўналиши, чуқурлиги, қатламлар билан алоқаси.

Биоген ва антропоген омиллар

Грунтнинг табиий сувлар таркибининг шаклланишига таъсир этувчи энг муҳим хусусиятларидан бири - тирик организмлар ва ўсимлик илдизларининг нафас олиши ҳамда органик қолдиқларнинг биокимёвий парчаланиши натижасида карбонат ангидрид (CO_2) миқдорининг ортиши ҳисобланади. Бу жараён туфайли грунт ҳавосидаги CO_2 концентрацияси атмосфера ҳавосидаги одатий қийматдан (0,033%) сезиларли даражада юқори бўлиб, одатда 1% ёки ундан зиёд қийматга етади. Оғир глина грунтларида эса мазкур кўрсаткич баъзан 5–10% гача ортиб, грунт эритмаси орқали минерал жинсларга нисбатан кучли агрессив таъсир кўрсатади. Грунт орқали филтрланган сувнинг агрессивлигини кучайтирувчи яна бир муҳим омил -

ўсимлик қолдиқларининг чириши жараёнида ҳосил бўладиган гумус моддалари ҳисобланади. Гумус таркибидаги фаол реагентлар гумин ва фулвик кислоталарни, шунингдек, нисбатан содда органик бирикмаларни (масалан, лимон, оксалат, сирка, олма кислоталари), аминлар ва бошқа реактив моддаларни ўз ичига олади. Ушбу органик моддалар грунт эритмасининг минерал жинсларни эритиш қобилиятини сезиларли даражада оширади [4].

Органик кислоталар ва CO_2 билан бойитилган грунт эритмаси грунт таркибидаги алуминосиликат минералларнинг кимёвий денудация (емрилиш) жараёнларини бир неча баробар тезлаштиради. Шунингдек, грунт орқали фильтрацияланган сув грунт остида жойлашган алуминосиликат ва карбонат жинсларининг ҳам гидрохимиявий парчаланишини фаоллаштиради. Карбонат жинслар ичида оҳактош айниқса осон эрувчан бўлиб, сув ва CO_2 таъсирида 1,6 г/л гача эрувчан калций бикарбонат $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ ҳосил қилади:



Жойнинг рельефи тўғридан-тўғри сув таркибига таъсир кўрсатиб, тош қатламларидан тузларнинг гидродинамик ювилишига шарт-шароит яратади. Дарё ётқизиғининг эрозия кесими чуқурлашган сари, қуйи гидрогеологик горизонтлардан минераллашган ерости сувларининг дарё русумига чиқиши осонлашади, натижада сувнинг минерал таркиби ошади.

Иқлим табиий сувларнинг кимёвий таркиби шаклланишига таъсир этувчи барча гидрогеохимик жараёнлар кечадиган умумий фонни белгилайди. У, аввало, ҳудуднинг иссиқлик ва намлик мувозанатини, сув баланси ва сув оқими ҳажмини аниқлайди. Бу эса табиий эритмаларнинг суюлтирилиши ёки концентрациялашиш даражасига, шунингдек, моддаларнинг ериши ёки чўқиши эҳтимолига бевосита таъсир кўрсатади.

Хулоса

Сувнинг кимёвий таркиби унинг геологик муҳити, иқлим шароити, биологик жараёнлари ва инсон фаолияти билан белгиланади. Минерал моддаларнинг концентрацияси сувнинг минераллашув даражаси, газлар билан бойиши эса биогеокимёвий жараёнлар фаоллиги билан узвий боғлиқ. Ёғингарчилик сувлари энг паст минераллашувга эга бўлса-да, уларнинг кимёвий таркиби жуда хилма-хилдир. Ер ости ва чуқур сувлар эса кўпинча газларга бой ва юқори минераллашган бўлади. Шу боис, сувнинг кимёвий таркибини ўрганиш унинг гидрологик тарихи, экологик аҳамияти ва амалий фойдаланиш имкониятларини баҳолашда муҳим аҳамият касб этади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати (References)

1. Tulakov E.S., Ph.D.; Inoyatov D.T., Kurbonov A.S., assistant; International Journal of Scientific & Technology Research (IJSTR). Volume 8, Issue 11, 3311-3314 Pp. November 2019. ISSN 2277-8616.

2. Содиков О.О. Гидрогеология асослари. – Тошкент: ТДТУ нашриёти, 2005. – 280 б.

3. Хусаинов Ш.Ш. Сувнинг кимёвий таркиби ва унинг экологик аҳамияти. – Самарқанд: СамДУ нашриёти, 2018. – 167 б.
4. Алексеев В.А. Гидрогеохимия: Учеб. пособие. – М.: Недра, 1987. – 312 с.
5. Appelo C.A.J., Postma D. Geochemistry, groundwater and pollution. – 2nd ed. – Leiden: CRC Press, 2005. – 649 p.