

МАВЗУ: Ер ости сувларининг таркиби ва хоссалари

Режа:

- 1.Ер ости сувлари кимёвий таркибининг шаклланиши***
- 2.Ер ости сувларининг физик хоссалари***
- 3.Ер ости сувларининг кимёвий таркиби***
- 4.Ер ости сувларининг кимёвий хоссалари***

Асосий адабиётларнинг рўйхати:

- 1.Г.У. Юсупов., Б.М. Холбаев «Геология ва гидрогеология асослари» Тошкент-2003 й
- 2.G.U. Yusupov, B.M. Xolbayev «Geologiya va gidrogeologiya asoslari» Toshkent-2005 y.

Қўшимча адабиётларнинг рўйхати:

- 1.Г.У. Юсупов., С.Е. Нуржанов «Геология, гидрогеология ва геоморфология» Тошкент-2007 й

Ер ости сувлари, ер пустининг ривожланиши жараёнида пайдо булиши ва **кимёвий таркибининг шаклланиши** буйича куйидаги турларга булинади:

1.Хаво катлами таъсиридан хосил булган сувлар

2.Колдик сувлар

3.Магматик сувлар

4. Метаморфик сувлар.

- Биз учун биринчи турдаги сувлар купрок ахамиятга эга. Хаво катлами (атмосфера) таъсирида хосил булган сувлар, атмосфера ёгинларининг тог жинси **говакларидан** ва **ёрикларидан** хамда дарё, кул ва бошка ер усти сувларининг сизиб утишидан, сув бугларининг тог жинсларига кириши ва сунгра унинг куюклашувидан хосил булади.

- Одатда атмосфера ёгинлари таркибида эриган тузлар булади ва улар маълум кимёвий таркибга эга. **Атмосфера ёгинларида** HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , ва Na^+ ионлари куп учрайди

- Хаво катлами таъсиридан пайдо булган ер ости сувларининг кимёвий таркиби ёгин сувларининг аэрация минтакасидан сизиб утиш жараёнида ва ер ости сувларининг тог жинси катламларида харакат килиши жараёнида ва бошка мураккаб жараёнлар натижасида шаклланади.

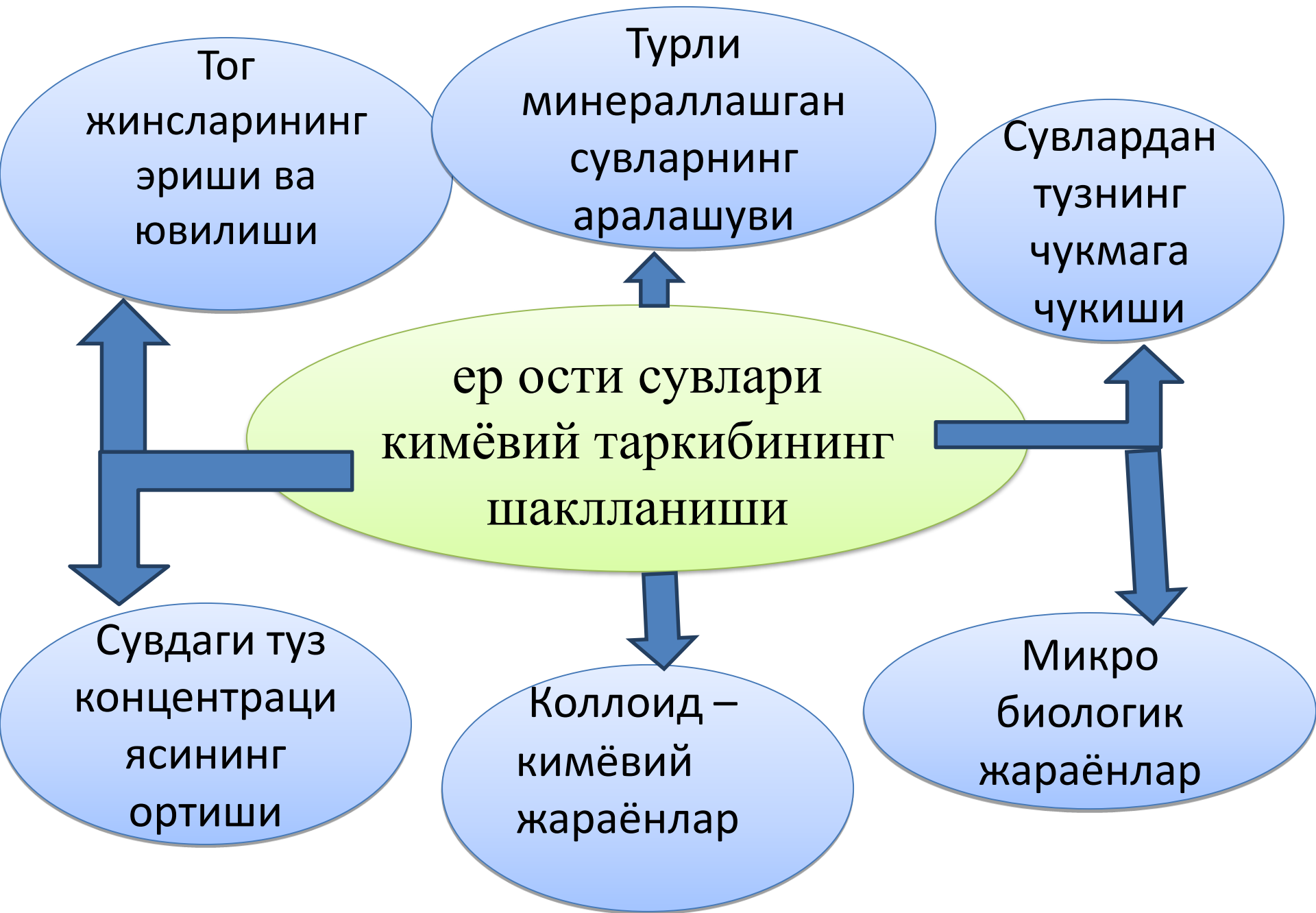
Куйидаги жараёнлар ер ости сувлари **кимёвий таркибининг шаклланишида** муҳим аҳамиятга эга булади:

- 1. Тог жинсларининг эриши ва ювилиши;**
- 2. Турли минераллашган сувларнинг аралашуви;**
- 3. Сувлардан тузнинг чуқмага чуқиши;**
- 4. Сувдаги туз концентрациясининг ортиши;**
- 5. Коллоид - кимёвий жараёнлар;**
- 6. Микробиологик жараёнлар.**

Эриш ва ювилиш. Бу жараёнлар натижасида тог жинси таркибидаги минераллар ер ости сувлари таъсири остида эритмага утади.

Биринчи навбатда эритмага осон эрувчи тузлар **NaCl** кейин **Na₂SO₄**, **MgSO₄**, **CaSO₄**, **Na₂CO₃**, сунг эса, карбонат тузлари ва магний утади. Бу жараённинг ривожланишида тог жинсларининг литологик таркиби ва таркибидаги тузларининг миқдори ва тури муҳим аҳамиятга эга.

Сувларнинг аралашуви табиатда кенг тарқалган жараён. Бу жараёнда катта ҳажмдаги ер ости сувлари катнашади. Турли кимёвий таркибдаги сувларнинг аралашуви **колдик сувларни инфилтрацион сувлар** билан узаро таъсирида, тектоник ёриклар орқали катта чуқурликдан сувларнинг ер юзига яқин сувларга келиб кушилишида, тог олди текисликларида босимсиз сувларнинг босимли сувлар билан озукаланишида ва бошқа ҳолларда кузатилади. Натижада турли кимёвий таркибга, турга ва хусусиятга эга булган янги таркибли сувлар ҳосил булади. Турли таркибдаги ер ости сувларининг аралашуви натижасида куп ҳолларда карбонатлар, кальций, магний, темир, гипс кремнеземларнинг чуқмага тушиши кузатилади.



Ер ости сувларининг физик хоссалари

Ер ости сувларининг физик хоссаларига унинг харорати, тиниклиги, ранги, хиди, мазаси, зичлиги, сиқилувчанлиги, ёпишкокклиги, электр токи утказувчанлиги ва радиоактивлиги киради.

Ер ости сувларининг харорати катта миқдорга узгариб туради ва ернинг геологик тузилишига, физик географик шароитга ва озукаланиш режимига боғлиқ булади. Куп йиллик музликлар таркалган худудларда ер ости сувининг харорати - 50°C, ер ости сувлари ер юзига якин жойлашган урта кенгликларда +5+15°C, вулкон фаолияти ривожланган вилоятларда эса +100°C ва ундан ортик булиши мумкин.

Ичиш мақсадларида ишлатиладиган сувларнинг харорати 7-11°C медицинада кулланиладиган сувларнинг харорати эса 35-37°C булиши керак. Харорат ер пустидаги физик-кимёвий жараёнларнинг кечишига ва ер ости сувларининг кимёвий таркибига катта таъсир курсатади. Масалан хароратнинг кутарилиши билан тузларнинг эриши ортади ёки газларнинг эриши камаяди.



Ер ости сувларининг тиниклиги сувларда эриган минерал моддаларнинг миқдорига, таркибидаги механик бирикмаларига, органик модда ва коллоидларга боғлиқ.

Тиниклик даражаси буйича ер ости сувлари турт тоифага бўлинади: 1) тиник сувлар; 2) лойкарок сувлар; 3) лойка сувлар; 4) жуда лойка сувлар.

Ер ости сувларининг аксарияти тиник сув бўлади. Ичиш мақсадларида қулланиладиган сувларининг тиниклиги 1,5 мг/л дан ошмаслиги керак.

Ер ости сувларининг ранги, кимёвий таркибига ва турли аралашмаларга боғлиқ. Ер ости сувлари одатда рангсиз бўлади. Каттик сувлар зангорисимон, темир оксиди ва олтингургурт сувларга яшилсимон кук ранги, органик бирикмалар сувларга сарғиш, минерал зарралар-сувларга кулранг беради.

Ер ости сувлари аксарият хидсиз бўлади, лекин айрим шароитда хидга эга бўлиши мумкин. Агар сувларда органик олтингургурт бўлса унда сувда палагда тухумнинг хиди бўлади, кулмак сувларда балчикнинг хиди бўлади. Сувларнинг хиди асосан, органик моддаларни бузадиган бактерияларга боғлиқ эканлиги аниқланган.

Ичимлик суви хидсиз булиши керак. ДАВСТ 2874-82 (Uz DAV St 950:2000) нинг талаби буйича сувнинг хиди 20⁰С ва 60⁰С гача киздирилганда 2 баллдан ошмаслиги керак. Сувларга эриган бирикмалар, газлар ва бегона аралашмалар мазалик хоссасини беради.

Кальций ва магний гидракарбонат, карбонат кислоталар сув таркибида булса *сув ёкимли мазага эга булади*. Сув таркибида органик бирикмалар булса ширинрок маза, хлорли натрий булса шуррок маза, магний ва натрий сульфатлари булса аччик мазали булади.

Сувнинг зичлиги, унинг массасини, маълум хароратдаги хажмига булган нисбатини курсатади. Сув зичлигининг бирлиги килиб дистилланган сувнинг 4⁰С хароратдаги зичлиги кабул килинган.

Сувнинг зичлиги унинг хароратига, таркибида эриган тузларнинг ва газларнинг миқдорига ва механик бирикмаларга боглик. Ер ости сувларининг зичлиги 1 дан 1,4 г/см³ гача узгариб туради.

Босим таъсири остида сув хажмининг узгаришига унинг **сиқилувчанлиги дейилади**. Сувларнинг сиқилиш қобилияти унинг таркибида эриган газларнинг миқдорига, ҳароратига ва кимёвий таркибига боғлиқ.

Ёпишқоклик-суюқликнинг зарралар ҳаракатига курсатадиган ички қаршилигини ифодалайди.

Ер ости сувларининг ёпишқоклиги унинг ҳароратига ва таркибида эриган тузларнинг миқдорига боғлиқ. Ҳарорат кутарилиши билан ёпишқоклик пасаяди, минераллашувининг қупайиши билан эса ёпишқоклик ортади.

Ер ости сувлари электролит эритмаси булганликлари учун электр токини утказди. Электр утказувчанлик сувда эриган тузларнинг миқдорига тугри пропорционалдир, дистилланган сув электр токини утказмайди.

Радиоактивлиги. Бу ҳосса ер ости сувларида уран, радий ва радоннинг (газ ҳолатдаги радий эманацияси) борлиги билан белгиланади.

Ер ости сувларининг кимёвий таркиби

Ер ости сувлари таркиби макро ва микрокомпонентлардан ва радиоактив элементлардан ташкил топган. Булардан ташқари ҳар қандай табиий сувда органик моддалар ва микроорганизмлар, сувда эриган газлар, ҳамда коллоидлар ва техник аралашмалар мавжуд.

Макрокомпонентлар (асосий компонентлар) га ер ости сувларида куп микдорда учрайдиган элементлар ва комплекс бирикмалар киради, улар сувлар таркибининг асосини ташкил қилади ҳамда кимёвий тури ва асосий хоссасини белгилаб беради.

Сувнинг асосий массасини водород ва кислород ташкил қилади. Сувларнинг кимёвий турини ва асосий хоссасини Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} лар белгилайди.

Макрокомпонентлар табиий сувларнинг асосий минерал қисмини ташкил қилади, яъни-чучук сувларда 90-95% дан ортигини, юқори минераллашган сувларда 99% ини ташкил қилади.

Чучук ва шуррок сувларнинг таркибида HCO_3^- , CO_3^{2-} , Ca^{2+} шур ва номокоп сувларда эса Cl^- ва Na^+ ионлари куп учрайди, SO_4^{2-} ва Mg^{2+} ионлари эса уртача минераллашган сувларда кенг тарқалган булади.

Куйида сувлар таркибидаги асосий кимёвий компонентлар тугрисида кискача маълумотлар берамиз.

Хлор-иони. Хлоридлар ер пустида оз микдорда учрайди. Асосий компонент сифатида хлоридлар магматик ва метаморфик тог жинсларининг минераллари таркибида учрайди (содалит, апатит).

Хлор иони ер ости сувларида айникса катта чукурликда жойлашган сув катламларида кенг таркалган.

Сульфат ион. Сульфат иони кам минераллашган ер ости сувларидан кенг таркалган. Хлор ионидан фарқи, унинг микдори Ca^{2+} ионининг сувда булишига боглик. Ca^{2+} иони билан SO_4^{2-} иони сувда секин эрийдиган Ca_2SO_4 ни хосил килади.

Гидрокарбонат (HCO_3^-) ва карбонат (CO_3^{2-}) ионлари. Бу ионлар асосан чучук ва шуррок сувларда кенг таркалган, уларнинг микдори унча катта эмас.

Карбонат иони ер ости сувларида жуда оз микдорда учрайди ёки умуман булмаслиги мумкин.

Натрий иони ер ости сувларида айникса, чукур катламларда жойлашган ер ости сувларида кенг таркалган.

Магний иони. Mg^{2+} иони ости сувларида озрок учрайди. Таркибида магний иони бошка ионларга нисбатан куп учрайдиган сувлар кам учрайди.

Кальций иони (Ca^{2+}). Кальций иони турли минераллашган сувларда учрайди.

Чучук ва шур сувларда кальций иони гидрокарбонат ва сульфат ионлари билан бирикма холида, номокоп сувларида эса, хлор иони билан бирикмада учрайди.

Микрокомпонентлар ер ости сувлари таркибида 10 мг/л дан кам микдорда учрайди.

Микрокомпонентларга куйидаги элементлар киради: Li, B, F, Ti, U, Cz, Mn, Co, Ni, Cu, Jn, As, Bz, Sz, Mo, J, Ba, Pb Радиоактив элементлардан ер ости сувларида U, Ra, Rn ва радиоактив изотоплар учрайди.

Ер ости сувларида эриган холда кислород (O), карбонат кислотаси (CO₂), водород сульфид (H₂S), водород (H₂), метан (CH₄), ва азот (N₂) кенг таркалган булади.

Органик моддалар ер ости сувларига атмосфера ёгинларидан, ер юзидаги сувлардан, тупрокдан, денгиз сувларидан ва тог жинсларидан утади.

Ер юзига якин чукурликларда органик моддалар коллоид эритмаларда гумин бирикмалари куринишида учрайди ва сувга саргиш ранг беради.

Гумин бирикмалари киши организмига зарарли таъсир курсатмайди, лекин сувга ёкимсиз хид ва маза беради. Бундай сувларни ичишга тавсия килиш мумкин эмас.

Микроорганизмлар ер ости сувларида турли бактериялар куринишида учрайди. Бактериялар харорат 100⁰C булган чукурликгача (4-5 км) таркалган булади.

Бактериялар ер ости суви кимёвий таркибининг шаклланишида фаол катнашади ва уз фаолияти натижасида органик ва ноорганик бирикмаларни кайта ишлайди.

Ер ости сувларининг кимёвий хоссалари

Минераллашуви. Сув таркибидаги ионларнинг, молекулаларнинг ва турли бирикмаларнинг йигиндиси унинг минераллашувини курсатади. Сувларнинг минераллашуви курук чукма оркали ифодаланади. Курук чукманинг микдори сувни кайнатиб ва чукмага тушган кисмини курутиб (110°C) аникланади. Унинг таркибига сувда эриган минерал моддалар хамда органик моддалар ва коллоидлар киради.

Курук чукма миллиграмм литр, грамм литр, ёки шур ва номокоп сувларда миллиграмм, грамда ифодаланади.

Курук чукманинг микдори (минераллашганлик) караб О.А.Алёкин табиий сувларни беш синфга булади:

Синфлар	Курук чукма, г/л
1. Чучук сувлар	0 – 1
2. Шуррок сувлар	1– 3
3. Шур сувлар	3 – 10
4. Кучли шуррок сувлар	10 – 35
5. Номокоп сувлар	>35



Сувларнинг каттиклиги. Сувларнинг каттиклиги унинг таркибидаги Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионларининг миқдorigа боғлиқ. Сувнинг каттиклиги уч турга бўлинади:

умумий каттиклик;

вактинчалик (йукотиб буладиган, карбонат);

доимий (колдик, йукотиб булмайдиган) каттиклик.

Сувларнинг умумий каттиклиги деб, унинг таркибидаги Ca^{2+} , Mg^{2+} ва бошқа ионларнинг йигиндисига айтилади. Уни аниқлаш учун Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} ионлари аниқланса kifоя.

Вактинчалик каттиклик деб, сув таркибидаги, кальций ва магнийнинг гидрокарбонат ва карбонат тузларининг миқдorigа айтилади.

Доимий каттиклик умумий каттиклик билан вактинчалик каттиклик уртасидаги фаркни курсатади.

• **Каттикликнинг даражаси буйича табиий сувларни О.А.Алёкин куйидаги синфларга булади:**

1. Жуда юмшок сувлар $< 1,5$ мг.экв/л

2. Юмшок сувлар $1,5-3,0$ мг. экв/л

3. Каттикрок сувлар $3,0 - 6,0$ мг.экв/л

4. Каттик сувлар $6,0-9,0$ мг. экв/л

5. Жуда каттик сувлар $> 9,0$ мг. экв/л.

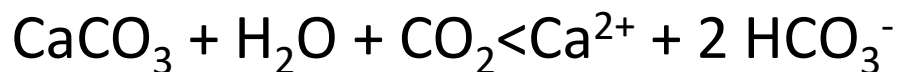
Ичимлик мақсадлари учун фойдаланиладиган сувларда умумий каттиклик 7 мг-экв/л дан ошмаслиги керак.



Сувларнинг агрессивлиги. Ер ости сувларининг тог жинсларини ва темир бетон конструкцияларини бузиш қобилиятига *сувнинг агрессивлиги дейилади.*

Агрессивликнинг қуйидаги турлари мавжуд: карбонат кислотаси (CO₂), эритиш, умумкислота, сульфат, магнезиал, кислородли.

Карбонат кислотаси агрессивлиги (CO₂) таъсирида сувлар бетон ва тог жинсларидаги кальций карбонатни (CaCO₃) эритиш натижасида бетонни ва тог жинсларини бузади.



Гидрокарбонат (HCO₃) ионининг миқдори билан кальций карбонатининг (CaCO₃) маълум миқдорлари уртасидаги мувозанатига маълум миқдорда эркин ҳолатдаги карбонат кислотаси (CO₂) тугри келади. Агар эркин ҳолатдаги карбонат кислотасининг миқдори мувозанат учун керагидан ортик бўлса, бундай сувларининг таъсири натижасида каттик CaCO₃ эрий бошлайди.

- Эриш жараёни микдорлар уртасида мувозанат хосил булгунича давом этади.
- Эркин кумир (CO_2) кислотасининг CaCO_3 билан реакцияга киришиб сарф буладиган кисми, агрессив кумир кислотаси дейилади.
- Агрессивликни аниклаш учун сувдаги HCO_3^- нинг микдори ва минераллашуви хисобга олинади ҳамда агрессивлик содир буладиган шароитни (конструкциянинг калинлиги, фильтрация коэффициенти, иншоотнинг босими, цементнинг нави) хисобга олинади.
- Хавfli шароитларда CO_2 нинг микдори 3 мг/л дан ортмаслиги, хавф кам шароитларда 8,3 мг/л дан ортмаслиги керак.

Эритиш агрессивлиги кальций карбонатнинг эриши хисобида бетон таркибидан кальций гидрат оксидининг ювилишида куринади.

Агар HCO_3^- нинг миқдори жуда кичик булса ва CO_2 нинг мувозанат миқдори атмосферадаги CO_2 нинг мувозанат миқдоридан кам булса, бундай сувлар доимо CaCO_3 ни эритади. Бу жараён сувларнинг CO_3^{2-} ва HCO_3^- ионлари билан тўйинмаганликлари учун содир булади. Ер ости сувлари HCO_3^- нинг миқдори жуда оз булган (0,4-1,5 мг.экв) шароитда агрессив хусусиятга эга булади.

Умумкислота агрессивлиги (pH) сувлардаги эркин водород ионларнинг миқдори билан боғлиқ. Агар pH миқдори 5,0-6,8 булса сувлар агрессив булади.

- **Сульфат агрессивлиги**, сульфат иони миқдори сувларда кўп бўлган шароитда вужудга келади. Сув бетоннинг говақларига кира сульфатнинг кристалланиши натижасида туз ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ҳосил бўлади ва кристалланиш кучи таъсирида бетон бузилади. Сульфат агрессивлигини баҳолаш учун, сувнинг иншоотга таъсир қилиш шароити ва хлор ионининг миқдори ҳисобга олинади.
- Агар иншоотга сульфатга чидамли бўлган цемент қўлланилса, SO_4^- нинг миқдори 4000 мг/л дан ортиши билан агрессив бўлиши мумкин, оддий цементлар қўлланилса сувнинг агрессивлиги SO_4^- нинг миқдори 250 мг/л ортиши билан бошланади.

Магнезиал агрессивлиги магний иони сув таркибида жуда куп микдорда булганда содир булади. Цементнинг нави, иншоотнинг конструкцияси ва ишлаш шароити хамда SO_4 нинг микдори хисобига олинса магнезиал агрессивлик магнийнинг микдори 750 мг/л дан ортиши билан пайдо булади.

Кислород агрессивлиги сув таркибидаги эриган кислород билан боғлиқ ва металл конструкцияларига таъсир курсатади.

Сувларнинг агрессивлиги кимёвий таҳлилларнинг натижасида турли навдаги бетонга булган агрессивликни аниқлаш учун цементнинг навини танлаш ва бетоннинг мустаҳкамлигини ошириш учун урганилади.

Агар курилишда танланган цементнинг навига нисбатан бирор хил агрессивлик мавжуд булса, у вақтда бетоннинг мустаҳкамлиги махсус тадбирлар (гидроизоляция, агрессивлик даражасини пасайтириш, дренаж) орқали таъминланади.

**Эътиборингиз
учун рахмат !!!**