

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИИЁТ ГЕОГРАФИЯ ФАКУЛЬТЕТИ

**ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ МУҲИТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ
КАФЕДРАСИ**

КИМЁВИЙ ЭКОЛОГИЯ

фанидан маърузалар матнлари.

АННОТАЦИЯ

Ер юзида океанлар, музликлар, дарёлар, ёмғирлар ва ҳоказолар мавжуддир. Нима учун кам ? Чунки бугунги кунда инсониятнинг эҳтиёжини сайёрамизда ҳосил қилинаётган чучук сув ресурсларига тенглашиб қолади. Чунки ишлаб чиқариш ва ҳаёт фаолиятимиз жараёнларида биз тозалаётган сувга қараганда кўпроқ сувни ифлослаймиз.

Бундан ташқари, ердаги сувнинг кўп қисми сув эмас, балки етарли даражада концентрилланган туз эритмалари ва б.қ. эритмалардир.

Ана шунинг учун ҳам сувни тежаш, исроф қилмаслик лозимдир.

Сувлар физик-кимёвий хусусиятларига кўра икки хил бўлади: қаттиқ ва юмшоқ сув. Қаттиқ сув ичида калций Ca^{2+} К ионни Mg^{2+} ионлар бор сувларнинг хоссалари йиғиндиси Ca^{2+} ионларининг умумий концентрацияси сувнинг умумий қаттиқлиги дейилади. Карбонатли ва карбонатсиз қаттиқ сувга фарқланади. Сувнинг қаттиқлиги 1 л га мг экв билан юмшатирилган, тузсизлантирилган ва ҳ.к. сувнинг қаттиқлиги 1кг га мг эквивалент билан ифодаланади.

Табиий сувнинг қаттиқлиги 0,1 , 0,2 гр эквл дан токи 80-100 эквл гача бўлади. Қаттиқ сувда кир ювганда сув кўп сарфланади, чунки сувнинг бир қисми Ca^{2+} К ионлари билан эримайдиган чукма ҳосил қилади. Қаттиқ сувда сабзавот ва гўшт қийин пишади, чунки Ca^{2+} К ионлари оксиллар билан эримайдиган бирикмалар ҳосил қилади. Сувнинг қаттиқлиги юқори бўлса, буйракда тош йиғилишига таъсир сабаб бўлади. Марказлаштирилган сув таъминотида ишлатиладиган сувнинг қаттиқлиги 7 мг эквл бўлиши керак.

Қаттиқлиги юқори бўлган сув манбаларидан фойдаланиш зарурати туғилганда сув махсус усулда юмшатилади.

Тузувчи: т.ф.н. Иралиев Б.Х.
Такризчилар: доц. Зокиров Х.Х.
т.ф.н. Умбаров И.А.

1-мавзу

КИРИШ. ТАБИАТ ВА ИНСОН ОРАСИДАГИ ЎЗАРО

МУНОСАБАТЛАРДА ИЛМИЙ БИЛИМЛАРНИИГ АҲАМИЯТИ.

Инсонни қуршаб турган табиатни, унинг пайдо бўлиши ва ривожланиши қонуниятларини илмий билиш ва амалиётда қўллаш катта аҳамият касб этади.

Табиат бениҳоят хилма-хил шакл ва ва кўринишлари билан инсонни қуршаб турган моддий олам, бутун борлиқдан иборатдир. У кенг маънода олганда материя, коинот тушунчаларини ҳам қамраб олади.

Табиатнинг мавжудлиги инсонга, унинг онги ва сезгисига боғлиқ эмас. Бундан миллион йиллар муқаддам Ер шундай бир ҳолатда бўлганки, унда ўзининг сезгилари ва онгига эга бўлган инсон у ёқда турсин, хатто бошқа ҳар қандай жонли мавжудотларнинг ҳам яшаши учун ҳеч бир имконият бўлмаган. Бу далил шундан далолат берадики, Ер, қуёш системаси, умуман табиат ҳар қандай онгдан ташқарида ва унга боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуддир. Киши онги табиат тараққиётининг фақат муайян босқичидагина унинг маҳсули сифатида вужудга келган.

Табиатнинг, материянинг фазода чексиз ва вақтда абадий бўлган тинимсиз ҳаракати жараёнида баъзи бир нарсалар емирилади, янгилари пайдо булади.

Табиатнинг миллион йиллар ичидаги тадрижий тараққиёти жараёнида ноорганик дунёдан органик дунё келиб чиқади. Органик дунёнинг пайдо бўлиши табиатнинг, материянинг чексиз коинотдаги тараққиётидан келиб чиқиши мумкин бўлган оқибатларидан биридир.

Органик табиат ҳам, ноорганик табиат ҳам пастдан юқорига, оддий мураккабга қараб ҳаракат қилиб туради. Тараққиёт уларнинг ҳар иккаласида ҳам бир оз бошқачароқ шаклда амалга ошади. Ривожланиш ҳаракатнинг зарурий оқибати сифатида ноорганик табиатда ҳам намоён бўлади. Ернинг чуқур қатламларига назар ташлар эканмиз, унда кўпгина ўзгаришларни кўраемиз. Туманликлардан юлдузлар пайдо булиши, бу юлдузлар портлаб яна туманликларга айланиши ноорганик табиатга хос бўлган ҳаракатга мисол бўлади.

Бу жараёнларнинг барчаси инсоният эътиқотини қондириш мақсадида, пастдан юқорига томон интилаётган жамиятнинг фан техника чўққисига элтаётганлигидан далолат беради. Бу ҳол эса ўз навбатида инсоният борлиқнинг моддий, табиий неъматларидан қониқмай, сунъийликда яъни ишлаб чиқариш натижасида табиат кучларини янгича ва маданийлаштириш билан бир қаторда табиатнинг софлиги ва бутунлигидан ажралиб қолаётганлиги экологик инқироз ҳолатларини вужудга келтирмода.

Кейинги минг йилликлар давомида инсон меҳнат фаолияти натижасида Ер шари юзаси, иқлими, ўсимлиги, ҳайвонот дунёсининг салбий томонга

ўзгарганлигини кузатишимиз мумкин. Хар хил космик чанглар, иссиқлик электр станциялари, автомобиллар сонининг тез ўсиб бориши, радиактив моддалар ва бошқалар таъсири остида барча жонли мавжудотнинг ҳаёт манбаи бўлган ҳаво жуда юқори даражада ифлосланмоқда. Атроф муҳитнинг радиактив ва кимёвий чиқиндилар билан ифлосланиши аҳолининг, чорва молларининг, паррандаларнинг, даре ва кўллардаги, сув омборлари ва океанлардаги балиқ ва бошқа жониворларнинг кўплаб зарарланишига сабаб бўлмоқда.

Олимлар ҳаво, сув ва ер устининг зарарланиши шу тариқа давом этадиган бўлса, цивилизация ҳалок бўлиши мумкин дея тахмин қилишмоқда. Академик А. Е. Ферсманнинг фикрича, агар атмосфера таркибидаги карбонат ангидрид миқдори 2 баробар кўпайса, бу нарса ер юзидаги ҳароратнинг 4 даража кутарилишига олиб келади. Унинг ҳисобича. Бу воқеа 500 йилдан кейин содир бўлиши керак. Анна шундай муаммоларни эътиборга олган ҳолда фан ва техниканинг ривожланиши билан бир қаторда барча фанлар сингари экология фани ҳам ўз фаолиятини кўрсата бошлайди. Бу терминни немис олими Геккель 1866 йилда фанга киритган бўлсада, ҳозирги кунга қадар долзарб кимёвий биологик қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришнинг барча жабҳаларидаги атроф муҳит билан боғлиқ бўлган муаммоли масалаларни ечишда муҳим аҳамиятга эга бўлиб келмоқда.

Илмий техника ютуқлари XIX ва XX асрларда экологик хавфсиз муҳитни сақлаб қолишга эмас, балки глобал миқёсида куролли тукнашувларда ва совуқ урушларда ғолиб чиқиш, маълум бир қатламдаги аҳолини бойитишга хизмат қилган. Шунинг учун ҳам Ж.Б.Ламарк 1820-1960 йилларни «Инқилобий саноат юксалиш» даври экологик хавфсизликни кескин равишда инқирозга томон судраган даври бўлди деб айтган эди.

Шундай қилиб экологик хавфсиз муҳит инқирози кишилар фаолиятининг атроф-муҳитга антропоген таъсирининг уч оқибатлар мажмуи-табiiй ресурслар камайиши, атроф-муҳит ифлосланиши ва экологик тизимларни бузилиши маҳсулидир.

Табиий ресурслар камайиши-кишиларнинг хўжалик ва бошқа ҳаётiiй фаолияти манбаи бўлган табиий объектларни йўқолиб боришидир. Мутахассисларнинг маълумотларига кўра «инсон цивилизацияси» даврида, тўғрироғи иқтисодiiй маданиятлашган кишиларни изчил фаолияти даврида Ер куррасидаги ўрмонларнинг 2/3 қисми кесилиб кетди, 250 хил турдаги ҳайвон ва ўсимликлар йўқ бўлиб кетди, 3-4 млрд. гектар ер қишлоқ хўжалик оборотидан чиқазиб юборилди, атмосфера ҳавосидаги кислороднинг захираси 10 млрд.тонна камайди. Кейинги 100 йил ичида, француз олими А.Геррэннинг маълумотларига кўра, Тупроқ эрозияси ва техноген бузилиши 2 млрд. гектар ерни унумдорлигини йўқотиб юборган. Шу кунларда Ер куррасида 1 дақиқада 20 та ўрмон кесилмоқда, кунига бир турдаги ҳайвонот ёки ўсимлик тури қизил китобга киритмоқда.

Табиий ресурсларни камайиб боришидан ташқари атроф табиий муҳитнинг ифлосланиши экологик тизимларнинг бузилишига, модда ва энергия алмашинувининг табиий ҳолатда кечишига кескин таъсир қилмоқда.

Атроф табиий муҳитнинг ифлосланиши деб, табиий моддалар (тупроқ , сув, табиий ер ости бойликлари атмосфера ҳавоси..) таркибининг физик-кимёвий таркиби ўзгаришига айтилади. Агарда бундай ўзгариш инсон ҳаётининг фаолияти билан кечса-табиий ифлосланиш дейилади.

Атроф табиий муҳитнинг антропоген ифлосланиши иқтисодий муносабат шаклида умумий ифлосланишнинг 90-97 % ни ташкил этади. Табиий моддаларнинг физик ва кимёвий ўзгаришлари шаҳарларда асосан транспорт ва саноат ҳисобига (80-85 %) бўлса, аграр теграларда қишлоқ хўжалигини (70-85 %) кимёлаштириш, механизациялаш, мелиоратив ва ирригацион иншоотлар қуриш ҳаддан ташқари чорва моллари туёқ сонини маълум бир майдонларда ошиб кетиши ҳисобига амалга ошмоқда. Саноат теграларида ифлосланиш металлургия ва энергия тармоқларида жуда юқори даражададир.

2-мавзу

АТМОСФЕРА. УНИНГ ТАРКИБИ ВА ТУЗИЛИШИ.

2.1. Ер юзасида қуруқ ҳавонинг таркиби ва уни баландлик билан ўзгариши.

Атмосфера Ер қурагининг газ қобиғидир. У ҳаво деб аталувчи турли газлар аралашмасидан иборат бўлиб, унда муаллақ ҳолда жуда майда суюқ ва қаттиқ заррачалар бўлади. Бу заррачаларнинг умумий массаси бутун атмосфера массасига нисбатан жуда кичикдир.

Ер атмосферасининг ҳозирги таркиби бир неча юз миллион йиллар аввал таркиб топган. ҳавонинг асосий гази-азот ва кислород атмосферада асосан икки атомдан иборат молекулалар ҳолида бўлади. Ер юзаси яқинидаги қуруқ ҳавода ҳажм жиҳатдан азот (N_2) кўпроқ-78 %, кислород (O_2) камроқ-21 %. Улар биргаликда қуруқ ҳаво ҳажмининг 99,03 % ни ташкил қилади. Қолган 0,97 % нинг 0,934 % аргон (Ar) га ва 0,033 % углерод диоксид (карбонат ангидрид CO_2) га тўғри келади. Бошқа газлар фоизнинг мингдан бир ва миллиондан бир қисмлари миқдорида бўлади. Бу газлар-криптон Kr , ксенон Xe , неон Ne , гелий He , водород H_2 , озон O_3 , йод I_2 , радон Rn , метан CH_4 , аммиак NH_3 , водород пероксид H_2O_2 , азот (I)-оксид N_2O ва бошқалардир (4-жадвал).

№	Газ	Нисбий молекул оғирлиги	Миқдори %	
			хажм бўйича	оғирл иғи
1.	Азот	28.02	78.09	75.51
2.	Кислород	32.00	20.95	23.15
3.	Аргон	39.95	0.93	1.28
4.	Неон	20.18	0.0018	0.0013
5.	Криптон	83.80	0.0001	0.0003
6.	Ксенон	131.30	0.000008	0.00004
7.	Гелий	4.003	0.00052	0.00007
8.	Водород	2.016	0.00005	0.000003
9.	Углерод	44.01	0.03	0.05

Қуруқ ҳаво таркибидаги асосий газлар-кислород, азот ва аргоннинг миқдори қайси ҳудуддагилигидан қатъий назар Ер юзасида деярли доимий бўлади.

Ернинг тоғтиш кучи ҳақидаги тушунчаларга кўра баландлик ўзгариши билан атмосферадаги газларнинг ажраллигини кутиш мумкин эди. Шунга кўра юқорида енгил газлар кўп бўлиши керак эди. Бироқ, бевосита ўлчашлар кўртаситишича, Ер юзасидан 90-95 км баландликкача газларнинг ажралиши кузатилмайди ва атмосфера таркиби доимийлигича қолади, аммо газларнинг умумий миқдори баландлик ошиши билан камаяди. Шунинг учун атмосферанинг бу қатлами гомосфера (бир хил таркибли) номини олади. Гомосферадаги ҳавонинг нисбий молекуляр массаси 28,96 га тенг бўлиб, баландлик ортиши билан деярли ўзгармайди. Атмосфера ҳавоси таркибининг вертикал бўйича ҳам, горизонтал бўйича ҳам доимийлиги аралашиниш орқали сақланади.

95 км дан юқорида атмосфера таркиби сезиларли ўзгаради. Бу қатлам гетеросфера (ўзгарувчан (турли) таркибли) номини олди. Гетеросфера таркибини ўзгаришида газларнинг оғирлик кучи таъсирида ажралиши асосий роль уйнайди. 100 км дан юқорида Куёш нури энергияси таъсирида кислород молекулаларининг зарядли заррачаларга диссоциаланиши (парчаланиши) содир бўлади. Масалан, 100-150 км баландликда атмосфера (ионосфера) кислород атоми ва молекуласининг ионларидан ва азот (II)-оксиддан иборат, 250-300 км баландликда атмосфера таркибида азот атомларининг ионлари пайдо бўлади. юқори қатламларда оз миқдорда гидроксид OH ва натрий Na^2 ионлари ҳам кузатилади. Гетеросферада ҳавонинг нисбий молекуляр массаси баландлик ортиши билан камаяди.

100 км дан юқорида атмосфера таркибида гелий кўпроқ, 200 км дан

20000 км орасида-Ер тожи деб аталадиган қатламда нейтрал водород асосий газ бўлиб қолади. Бундай юқори қатламларда унинг миқдори (зичлиги) жуда оз 1 см да ўртача 1000 та ион бўлади. Атмосферадан ташқаридаги сайёралараро фазода ионлар миқдори ундан ҳам оз 1 см да 100 та иондан ҳам кам.

2.2. Атмосферада сув буғи.

Ҳавода лоақал атмосферанинг қуйи қатламларида сув буғи, яъни газ ҳолидаги сув бўлади. Сув буғи тутган атмосфера нам ҳаво дейилади; унга қуруқ ҳавонинг сув буғи билан аралашмаси сифатида қараш мумкин. Ер юзаси яқинида нам ҳаводаги сув буғининг миқдори кутб кенгликларида ўртача 0,2 % дан экваторда 0,25 % гача бўлади.

Атмосферадаги сув буғи сайёрамиздаги ҳаётий (физиологик) жараёнларда ҳам, атмосфера жараёнларида ҳам жуда муҳим ролни ўйнайди. Сув юзасидан (дарёлар, кўллар, денгизлар, океанлар), нам тупроқ ва ўсимликлардан буғланиш орқали атмосферага тўхтовсиз сув буғи қушилиб туради. Ер юзасидан у баландликка тарқалади ва сўнгра ҳаво оқимлари орқали бир жойдан иккинчи жойга кучади.

Атмосферада туййиш ҳолати бўлиши мумкин. Бу ҳолатда ҳаво шу ҳароратда бўлиши мумкин бўлган энг куп миқдор сув буғини тутади.

Туййиш ҳолатига одатда ҳаво ҳарорати пасайганда эришилади, бунда сув буғининг бир қисми ортикча булиб қолади ва суюқ ёки қаттиқ ҳолатга ўтиб конденсатланади. Бу пайтда ҳавода булутлар ва туманларнинг сув томчилари ва муз кристаллари пайдо бўлади. Булутлар яна буғланиши ёки тарқалиб кетиши мумкин. Булутларнинг томчилари ва заррачалари Ерга ёгинлар (ёмгир, қор, дўл, қиров) кўринишида тушиши мумкин.

Шундай қилиб, сув буғи сув айланишида иштирок этади, яъни сувнинг табиатдаги умумий айланишининг, яъни Ер юзасидан буғланиш, сув буғини қучиши, унинг конденсатланиши, булутларни пайдо бўлиши ва ёгинларни тушишининг бир қисми ҳисобланади

Буғланиш, конденсация ва ёгинларни тушиши Ер кулрасининг турли жойларида бир хил булмаганлиги ва вақт бўйича нотекислиги сабабли атмосферадаги сув буғининг миқдори, булутлар ва ёгинлар сайёрамизда мураккаб жараёнларида ҳам жуда муҳим ролни ўйнайди. Сув юзасидан (дарёлар, кўллар, денгизлар, океанлар), нам тупроқ ва ўсимликлардан буғланиш орқали атмосферага тўхтовсиз сув буғи қўшилиб туради. Ер юзасидан у баландликка тарқалади ва сўнгра ҳаво оқимлари орқали бир жойдан иккинчи жойга кўчади.

Атмосферада туййиш ҳолати бўлиши мумкин. Бу ҳолатда ҳаво шу ҳароратда бўлиши мумкин бўлган энг кўп миқдор сув буғини тутади.

Туййиш ҳолатига одатда ҳаво ҳарорати пасайганда эришилади, бунда сув буғининг бир қисми ортикча бўлиб қолади ва суюқ ёки қаттиқ ҳолатга ўтиб конденсацияланади. Бу пайтда ҳавода булутлар ва туманларнинг сув томчилари ва муз кристаллари пайдо бўлади. Булутлар яна буғланиши ёки

таркалиб кетиши мумкин. Булутларнинг томчилари ва заррачалари Ерга ёғинлар (ёмгир, қор, дўл, қиров) кўринишида тушиши мумкин.

Шундай қилиб, сув буғи сув айланишида иштирок этади, яъни сувнинг табиатдаги умумий айланишининг, яъни Ер юзасидан буғланиш, сув буғини кўчиши, унинг конденсацияланиши, булутларни пайдо бўлиши ва ёғинларни тушишининг бир қисми ҳисобланади. Буғланиш, конденсация ва ёғинларни тушиши Ер қуррасининг турли жойларида бир хил бўлмаганлиги ва вақт бўйича нотекислиги сабабли атмосферадаги сув буғининг миқдори, булутлар ва ёғинлар сайёрамизда мураккаб тақсимланади. Санаб ўтилган жараёнлар об-ҳавонинг муҳим қисмларини ташкил қилади ва муайян жой иқлимини белгилайди.

Атмосферада сув буғининг бўлиши унинг ва ер юзининг иссиқлик режимида сезиларли таъсир кўрсатади. Ер юзасидан сувни буғланиши учун катта миқдор иссиқликни сарфлаш зарур, сўнгра у яширин ҳолда (буғда) узоқ масофаларга кўчиши мумкин. Атмосферада сув буғи конденсатланганда бу иссиқлик ҳавога кўтарилади.

Сув буғи Ер юзасининг инфрақизил (иссиқлик) нурланишини ютади. Атмосферадаги сув буғи миқдори ўртача бўлганда тўлқин узунлиги 5,5 мкм дан 7,5 мкм гача ва ундан узун бўлганда тўлиқ ютилади, бошқа тўлқинларни эса қатъий аниқ қисми ютилади. Ўз навбатида, сув буғи ҳам инфрақизил нурланиш тарқатади ва унинг бир қисми Ер юзасига қайтади. Бу ернинг ва атмосфера қуйи қатламларининг тунда совишини камайтиради. Шундай қилиб, сув буғи Ер атрофида иссиқлик мувозанати қарор топишининг муҳим элементи ҳисобланади.

Булутлар катта нур қайтариш хусусияти (альбедок) га эга, яъни улар қуёш нурларининг Ер юзасига келишини камайтиради, шу сабабли булутлар иқлимни намоён бўлишида муҳим роль уйнайди.

3-мавзу

3.1. Атмосфера аэрозоли.

I. Атмосфера аэрозоли-қаттиқ ва суюқлик моддаларнинг ҳаводаги муаллақ ҳолдаги заррачаларидир. Аэрозол қаттиқ заррачаларининг радиуси 10^{-8} -қ 10^{-2} см ни, томчилар радиуси 10^{-5} -қ 10^{-1} см ни ташкил қилади.

Атмосфера аэрозоли табиатда ва инсон фаолияти натижасида юз берадиган кимёвий ва физикавий жараёнларнинг мураккаб мажмуи маҳсули ҳисобланади. Бу жараёнларнинг мураккаблиги ва аэрозолнинг бошқа вақт мавжуд бўлиши сабабли унинг кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари вақт давомида тез ўзгаради.

Таркиби ёки ҳосил бўлиш манбасига кўра атмосфера аэрозолини қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин. Қуйидагилар табиий аэрозоллар бўлади:

- тупроқ заррачалари ва тоғ жинсларининг шамол таъсирида емирилиши маҳсулотлари(чанг),атмосферага чиқётган бу заррачалар миқдори турлича бўлиб,йилига 130 миллион тоннадан 180 миллион тоннагачани ташкил қилади;

- вулқон аэрозоллари (кул), вулқонлар отилиши вақтида атмосферага йилига 200-1000 миллион тонна миқдорида чиқади.

- денгиз томчилари буғланиши маҳсулотлари, асосан натрий хлорид (NaCl) бўлиб, йилига 300-1300 миллион тоннани ташкил қилади;

- ўрмон ёнғинлари қурумлари ва кули заррачалари, атмосферага йилига 3 - 360 миллион тонна миқдорида чиқади;

- космос чанги, метеоритлар ёниши натижасида ҳосил бўлади ва йилига 0,25- 14 миллион тоннани ташкил қилади;

- биоген заррачалар, бевосита атмосферага чиқарилган (ўсимликлар чанги, микроорганизмлар ва бошқалар) ва учувчан бирикмаларни конденсатланиши ёки улар орасидаги кимёвий реакциялар натижасида ҳосил бўлган заррачалар ҳамда табиий газсимон реакциялар маҳсулотлари (масалан, океанлар юзасидан чиқадиган олтингугуртни оксидланиши натижасида пайдо бўладиган сульфатлар); бу заррачаларнинг атмосферага чиқадиган умумий миқдори турли баҳолашларга кўра 345 миллион тоннадан 1450 миллион тоннагача бўлиши мумкин.

Табиий аэрозолларнинг умумий миқдори йилига 978 миллион тоннадан 121000 миллион тоннагача бўлиши мумкин.

Иккинчи гуруҳ аэрозоллар-инсон фаолияти натижасида ҳосил бўладиган (антропоген манбали) аэрозоллардир. Бу аэрозолларнинг манбалари қуйидагилар;

- саноат корхоналари, транспорт ва ёқилғини ёқиш қурилмаларининг бевосита ажратмалари (қуруқ, тутун, кул, йўл чанги ва бошқаларнинг заррачалари) ҳамда қишлоқ хўжалик майдонларидан шамол учирган заррачалар; бу манбалардан чиқадиган заррачаларнинг умумий миқдори йилига 18-240 миллион тонна бўлиши мумкин;

- газ фазасидаги реакциялар маҳсулотлари (иккиламчи аэрозоллар), улар ёниш жараёнлари ва кимёвий реакцияларда ҳосил бўлади (сульфатлар, нитратлар, органик бирикмалар); бу аэрозолларнинг миқдори йилига 100-360 миллион тонна бўлиши мумкин.

Турли аэрозолларни атмосферага чиқишининг келтирилган кўрсаткичлари анча хатоликларга эга. Бу айниқса, табиий манбалардан чиқадиган ажратмаларга таъллуқли. Масалан, атмосферага чиқадиган тупроқ чанги миқдорининг аниқлиги юз баробарга ўзгариши мумкин. Баъзи манбаларга кўра, ўрмон ёнғинлари натижасида ҳосил бўладиган аэрозолларнинг миқдори йилига 36-360 миллион тонна бўлса, бошқа манбаларга кўра эса йилига атиги 3 миллион тоннани ташкил қилади.

Барча манбалардан чиқадиган чангнинг умумий миқдори йилига тахминан 2.3 миллиард тоннани ташкил қилади.

Атмосферадаги кўшимчалар орасида сунъий радиактив парчаланиш маҳсулотлари алоҳида ўрин эгаллайди, улар атмосферага атом ва термоядро курилмаларни синов портлашлари пайтида ҳамда атом электростанцияларидаги фалокат вақтида ажралади.

II. „ Атмосфера аэрозоли атмосферада содир бўладиган физикавий жараёнларга сезиларли таъсир кўрсатади.

Денгиз сувини сачраши вақтида атмосферага чиқадиган денгиз тузининг гидроскопик (сувни ютувчи) заррачалари ҳамда чангнинг гидроскопик заррачалари атмосферада конденсатланиш ядролари вазифасини, яъни уларга сув буғи бирикиб, томчиларни ҳосил қиладиган марказлар ролини бажаради. Конденсатланиш ядросининг вазифаси ўзининг гидроскопик (сувни тутиб туриш) хусусияти туфайли ҳосил бўлган томчиларнинг барқарорлигини оширишдир. Агар ҳаво конденсатланиш ядроларидан сунъий равишда тозаланса, жуда кучли туййиниш пайтида ҳам конденсатланиш бўлмайди, бу эса булутлар пайдо бўлмаслигини, демак ёмғир ҳам, қор ҳам ёғмаслигини билдиради.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, конденсацияланишнинг муҳим марказлари гидроскопик тузлар, айниқса денгиз тузи заррачаларидир. Улар денгизни тулқинланиши ва денгиз сувини сачрашидан ҳосил бўлган томчиларнинг ҳавода буғланиши натижасида кўп миқдорда пайдо бўлади. Тўлқинлар урқачларида ҳаво пуфакчасини ёрилиши натижасида тахминан 1000 та томчи пайдо бўлади. 15 м.с тезликда шамол вақтида 1 смх денгиз юзасидан ҳавога бир неча ўнта конденсацияланиш ядролари чиқади. Тузли ва умуман гидроскопик заррачалар атмосферага тупроқ чангланганда, масалан Орол денгизининг қуриган тубидан чиқади.

Худди шундай жараён ёниш ёки органик парчаланиш маҳсулотлари бўлган сувни ютувчи қаттиқ заррачалар ва томчиларда содир бўлади. Булар нитрат кислота, сульфат кислота, аммоний сульфат ва бошқалардир. Саноат марказлари атмосферасида шундай конденсацияланиш ядроларининг катта миқдори мавжуд. Шунинг учун, шаҳар атрофига нисбатан шаҳарларда туманлар кўпроқ учрайди ва қалинроқ бўлади.

III. Атмосферадаги аэрозолларнинг миқдори ва таркибидаги ўзгаришлар.

Ер ва атмосферадаги мавжуд радиацион мувозанатга таъсир кўрсатиши, бу эса ўз навбатида иқлимга таъсир кўрсатиши мумкин. Хусусан, аэрозолларни кўпайиши атмосфера тиниқлигини камайтиради ва Ер юзасидаги хароратни пасайтиради. Ер сайёраси тарихида вулқонлар отилиши натижасида шундай бўлган. 1883 йилда Кракатау вулқони ва 1912 йилда Аляскадаги Каймат вулқони отилганидан сўнг шафақларни аномал қизариши билан юз берган атмосферанинг хиралашиши кўп ойлар давомида кузатилган. Сўнгги йилларда оммавий ёнғинлар ва органик ёқилғи (кўмир ва мазут) ни шиддатли ёқиш натижасида пайдо бўладиган тутунли аэрозолларнинг иқлимга таъсири муаммоси эътиборни жалб этмоқда.

Аэрозолларни иқлимга таъсирини ҳисобга олмасдан Иқлим ўзгариши жараёнларининг ривожланишини олдиндан айтиш мумкин эмас.

IV. Атмосфера газларининг ва аэрозолларининг бир қисми Электр зарядига эга.

Бу зарядланган заррачалар ионлар деб аталади. Атмосферада мусбат зарядли заррачалар кўплиги натижасида атмосферанинг умумий заряди мусбатдир. Ер юзаси ҳам Электр зарядига эга, лекин унинг умумий заряди манфийдир.

Атмосфера ва Ер юзаси орасида муайян потенциаллар фарқи юзага келади. Агар потенциаллар фарқи маълум катталиққа етса, Электр разряди-чақмоқ ва яшин пайдо бўлади.

Атмосферада электр майдонларининг мавжудлиги одатда мусбат зарядланган атмосферадан манфий зарядланган ер юзасига томон йўналган ток ўтказувчанлик пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Атмосферада аэрозолларнинг бўлиши унинг электр хусусиятларига: электр ўтказувчанлик, электр майдон кучланганлиги, электр токи зичлигига ҳам таъсир кўрсатади. Аэрозол заррачаларнинг бўлиши мусбат ва манфий энгил ионлар миқдорини ўзгаришига олиб келади. Атмосферадаги аэрозоллар миқдорини купайиши билан унинг электр ўтказувчанлиги камайиши аниқланган. Электр майдони кучланиши ҳавоси кучли ифлосланган саноат зоналарида ортади.

V. Аэрозол атмосферанинг оптик хоссаларига, хусусан қуришнинг горизонтал узоқлигига таъсир этади. Аэрозол заррачалар спектрнинг кўриниш қисмидаги оптик нурланишнинг сочилиш ва ютилиш шароитларини ўзгартиради. Агар ҳавонинг кучли хиралашишига чанг ёки тутун заррачалари миқдорининг кўплиги сабабли бўлса, бу ҳодиса ғубор деб аталади. Ғубор чўл ва дашт зоналарда, ўрмон ёнғинлари пайтида ва саноат марказлари Хавосининг тутун билан қопланиши натижасида кўп кузатилади.

Жуда кучли-ғубор вақтида кўришнинг горизонтал узоқлиги 1 км ёки ундан камга пасайиши мумкин. Марказий Осиё минтақасида, айниқса, йилнинг иссиқ вақтида, ғубор кўп кузатиладиган ҳодисадир.

VI. Атмосферага табиий ва айниқса антропоген манбалардан чиқадиган атмосфера аэрозолининг баъзи хиллари заҳарли (яъни, соғлиқ учун хавфли) саналади. Уларга қадимий, симоб, қурғошин, рух, темир каби металллар ва мишьяк киради. Заҳарли, баъзан канцероген (рак чақирувчи) лар қатоғига қурум, саноат чанги, радионуклидлар ҳамда баъзи сувда яхши эрувчи фтоғидлар ва бошқалар киради. Бу моддаларнинг барчаси ҳаво сифатини сезиларли ёмонлаштиради: ҳаво сифати термини унинг инсон ва тирик организмлар эҳтиёжи учун яроқлилиқ даражасини билдиради. ҳавони хавфли даражада ифлосланиши инсонлар соғлигини сезиларли даражада ёмонлашишига олиб келиши ҳамда ўсимлик ва ҳайвонот дунёсига салбий таъсир этиши мумкин.

Аэрозолларни салбий таъсирини баҳолаш учун атмосфера ҳавоси сифати критерийлари ишлаб чиқилган, улар орасида асосийларидан бири аҳоли пунктлари ҳавосидаги зарарли моддаларнинг йул қуйиладиган даражалари (ЙКД) дир.

VII. Атмосфера аэрозолининг табиий, саноат ва бошқа манбалари сайёрада нотекис тақсимланган ва уларнинг интенсивлиги вақт бўйича бир хил эмас. Шу сабабли аэрозолнинг максимал миқдори сутка давомида ва мавсумий ўзгариши мумкин. Аэрозолнинг максимал миқдори кундузи, минимал миқдори тунда кузатилади. Катта шаҳарларда эса аэрозолларнинг суткалик миқдори бунга тескари ўзгаради. Аэрозолларнинг табиий ландшафтлар устидаги миқдорининг максимуми езда, минимуми эса қишда кузатилади. Саноат ҳудудларида эса максимум одатда қишда кузатилади.

Аэрозолнинг максимал миқдорлари қитъалар, чуллар ва шаҳарлар устида кузатилади. Минимал миқдорлар эса сув ҳавзалари, қишлоқ жойлари ва ўрмонзорлар учун одатий ҳолдир.

Атмосферадаги аэрозолнинг асосий миқдори 300-500 м қалинликдаги қуйи қатламларда йиғилган.

3.2. Атмосферанинг вертикал тузилиши

Физикавий хусусиятларига кўра атмосфера вертикал бўйича ҳам, горизонтал бўйича ҳам бир хил эмас. ҳарорат, босим, зичлик, ҳавонинг таркиби ва намлиги, қаттиқ ва суюқ қўшимчалар миқдори, шамолнинг тезлиги ва бошқа шунга ўхшаш физикавий кўрсаткичлар ўзгаради.

Атмосферани вертикал бўйича қатламларга бўлишда бир неча белгилар мавжуд. Бу атмосфера ҳавоси таркиби ва зарядланган заррачаларнинг борлиги, атмосферанинг ер юзаси билан ўзаро таъсири характери, атмосферанинг учиш аппаратларига (самолёт, вертолётлар, космик кемаларга) таъсири ва атмосферанинг иссиқлик режими.

Ҳавонинг таркибига кўра атмосфера гомосфера ва гетеросферага ажратилади. Шу белгига кўра атмосферадаги озоннинг асосий қисми йиғилган озоносфера (20-25 км) ҳам фарқланади. 90-100 км дан юқорида атмосферадаги зарядланган заррачалар (ионлар ва электронлар) миқдори кескин ортади, шу сабабга кўра, кўрсатилган баландликдан юқоридаги атмосфера қатлами **ионосфера** деб аталади.

4-мавзу

4.1. ТУПРОҚ. ТУПРОҚНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИДАГИ КИМЁВИЙ ЖАРАЁНЛАР

Инсоният тарихида кишилар тупроқни узок ўтмишдаёқ ўргана бошлаганлар. Тупроқ ҳақидаги дастлабки маълумотлар эрамиздан 3-4 минг йиллар илгари хитойлар, греклар ва римликлар ёзиб қолдирган асарларида учратилади. Эрамиздан тўрт аср олдин яшаган файласуф Аристотель ва ботаник Теофраст асарларида тупроқнинг хоссалари ва ўсимликларнинг

озикланиши ҳақида илк маълумотлар ёзилган.

Эрамиздан бир аср илгари яшаган римлик олимлардан Катон, Баррон, Колумелла ва Вергилий асарларида ҳам тупроқ туғрисида айрим маълумотлар келтирилган. Бу асарларда ҳатто тупроқнинг унумдорлигини оширишга доир баъзи тадбирлар ҳам айтиб ўтилган.

Ўзбек халқининг Ўрта асрда яшаб ижод этган, улуғ олими Абурайхон Муҳаммад ибн Аҳмад Беруний (973-1048) литосферадаги фойдали ва қимматбаҳо минералларнинг физикавий хоссаларини ўрганиш ва аниқлашда оламшумул илмий тадқиқот олиб борди ва бу соҳада «Китобул жамоҳир фи маърифатил жавоҳир» («Жавоҳирни билишга оид маълумотлар тўплами») номли гениал асар ёзиб қолдирди. Берунийнинг бу қимматли асари она жинс ва тупроқ минерал қисмининг физикавий хоссаларини ўрганишда дастлабки муҳим дастур-қўлланма ҳисобланади.

Берунийнинг литосферадаги фойдали қазилмалар қатламининг пайдо бўлиши, жинслар емирилишининг аҳамияти, тоғ жинсларининг нураши кабилар ҳақидаги хулосалар катта аҳамиятга эга, чунки X асрда айtilган бу илмий фикр дунё миқёсида биринчи бўлиб, ҳозирги тупроқшунослик фанидаги тупроқ она жинси пайдо бўлишида нураш процесси маҳсулоти эканлиги ҳақида айtilадиган фикрлар соҳасидаги бошланғич илмий кашфиёт ҳисобланади.

Айtilган фикрлар ва ёзиб қолдирилган асарлар феодализм жамияти ҳукмрон бўлган даврларда инобатга олинмади.

XVI асрга келиб, капиталистик жамият тузуми пайдо бўлиши билан яна тупроқ ва ўсимликларнинг озикланишига доир масалалар ўрганила бошланди. 1563 йилда француз олими Бернар Палиссининг «қишлоқ хўжалигидаги турли тузлар ҳақида» номли асари нашр этилди. Бу асарда тупроқ ўсимликларни минерал-озик моддалар билан таъмин этиладиган асосий восита эканлиги туғри баён қилинган. Бироқ Палиссининг бу фикри узоқ вақтларгача оммага маълум бўлмади. 1629 йилда голландиялик алхимик Ван-Гельмонт ўсимликлар фақат сув билан озикланади деган назария билан чиқди. Бу нотуғри назария XVIII асрнинг охирларигача давом этди. XIX асрнинг бошларида Альберхт Тэернинг «Гумус назарияси» («Усимликлар тупроқдаги гумус-чиринди деб аталадиган органик модда билан бевосита озикланади» деган назария-М.Б.) пайдо булди. 1840 йилда немис олими Юстус Либих бу назариянинг мутлақо нотуғри эканлигини аниқ далиллар билан исбот этди ва яшил усимликлар тупроқдан озик моддаларни минерал бирикмалар ҳолидагина олади деган туғри фикрни баён қилди.

Ю.Либих тупроқ унумдорлигини унинг таркибидаги минерал тузларнинг сифати ва миқдorigа борлиғ эканлигини ишонч билан айтган эди. Унинг назарияси тупроқлар кимёвий таркибини текширишнинг ривожланишига ва тупроқ унумдорлигини оширишда минерал уғитлардан кенгроқ фойдаланишга имкон берди. XIX асрнинг ўрталарида Ғарбий Европада, айниқса Германияда тупроқни ўрганишда нотуғри агрогеологик оқим (Фалху, Берент, Орт Рихтгофен, Рамани сингарилар назарияси) пайдо булди. Бу оқим таълимотига кўра, Тупроқ мустақил табиий жисм булмасдан, балки

нураш натижасида вужудга келган ТОҒ жинсидир.

Нотугри агрогеологик оқим тарафдорлари тупроқда кечадиган биологик процессларни ҳамда унинг таркибидаги мавжуд органик моддаларни инкор этадилар, шунингдек, тупроқнинг физикавий ва физик-механикавий хоссаларини, тупроқдаги кимёвий ва биокимёвий процессларни мутлақо ҳисобга олмайдилар, бунинг натижасида кўпгина хатоларга йул қуядилар.

Тупроқшунослик фани Россияда вужудга келди ва ривожланди. Тупроқнинг пайдо бўлиш процессини дастлаб улуғ рус олими М.В.Ломоносов (1711-1765) ўзининг 1763 йилда нашр этилган «Ер катламлари ҳақида» («О слоях земных») номли классик асарида биринчи бўлиб туғри аниқлади.

4.2. Тупроқ она жинсининг пайдо бўлиши

Ернинг устки қаттиқ қобиғи (литосфера), асосан, ҳар хил (минерал ва тоғ) жинсларидан иборат. Минераллар табиатда кварс (SiO_2) ва кальций карбонат (CaCO_3) сингри қаттиқ, нефть (C_nH_n), сув (H_2O) каби суюқ ҳамда карбонат ангидрид (CO_2) сингари газ ҳолида учрайди.

Минерал жинслар турли мураккаб процесслар натижасида пайдо бўлади. Минерал жинсларнинг кўпчилиги узоқ муддат давом этган геохимёвий процесслар натижасида пайдо бўлиб, улар аноорганик минерал жинслар, биокимёвий процесслар натижасида пайдо бўлганлари эса органик жинслар ёки биолитлар дейилади. Масалан графит (C), галенит (PbS), галит (NaCl), гематит (Fe_2O_3), гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) кабилар аноорганик минераллар, қахрабо ($\text{C}_{40}\text{H}_{64}\text{O}_4$) ва шунга ўхшашлар органик минераллар жумласига киради. Литосферанинг таркибида аноорганик минерал жинсларнинг миқдори минерал жинсларга нисбатан кўп. Табиатда булардан бошқа яна космоген минерал жинслар (метиоритлар) ҳам бўлиши мумкин.

Минераллар ва тоғ жинслари тупроқ она жинсининг манбаидир.

Минерал. Литосферанинг таркибида учрайдиган ўзига хос физикавий хусусиятга ва маълум кимёвий таркибга эга бўлган табиий жинслар минерал дейилади. Демак, ер қобиғида учрайдиган минераллар ўзининг кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари жиҳатдан бир-биридан фарқ қилади. Масалан, кварс (SiO_2), ортоклаз ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Cl}_6\text{O}_{16}$), доломит [$\text{CaMд}(\text{CO}_3)_2$], альбит ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), анортит ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), мусковит [$\text{KH}_2\text{Al}_3(8\text{OH})_3$] нинг ҳар қайсиси алоҳида минералдир.

Минерал мураккаб ҳисобланган ҳар хил геохимиявий ва биохимиявий процесслар натижасида шаклланган (асосланган) литосферада пайдо бўладиган табиий жинсдир. Шунинг учун ҳам сунъий равишда синтезлаш йўли билан олинган жинслар минерал бўла олмайди. Масалан, чили селитраси NaNO_3 табиий шароитдаги биохимиявий, геохимиявий процесслар натижасида пайдо бўлгани сабабли уни минерал дейилади; аммо сунъий синтезлаш йўли билан олинган аммиакли селитра (NH_4NO_3) минерал ҳисобланмайди.

Таркибида ўсимликлар ҳаёти учун зарур озуқавий элементлардан Са, К, Мд, Fe, N, P, S сингариларнинг биронтаси мавжуд бўлган ёки тупроқнинг химиявий ва физикавий ҳолатини яхшилаш жиҳатидан қишлоқ хўжалиги учун маълум даражада аҳамиятли бўлган минераллар ва тоғ жинсларига агроруда (агрономик рудалар) дейилади. Масалан, апатит $[Ca]_o (FeiCl) (PO_4)_6$, фосфорит $[Ca]_o (PO_4)_2$, калий нитрат (KNO_3), натрий нитрат ($NaNO_3$), сильвин (KCl), сильвинит ($KCl, NaCl$), карналлит ($KCl, MgCl_2 \cdot 6 H_2O$) ва полигалит ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$) сингари минераллар ана шундай агроруда ҳисобланади.

Литосферанинг маълум қисмида кўп жойни эгаллаган бир ёки бир қанча минерал тўпламидан (агрегатидан) иборат табиий жинсларга **тоғ жинси** дейилади. Масалан: гранит, сиенит, мрамор, қум ва шағал тоғ жинсларидир. Температуранинг ўзгариши, сув, ҳаво ва организмлар таъсирида тоғ жинслари ва минералларнинг майдаланиш ва парчаланиш ходисасига **нураш** дейилади.

Литосферанинг нураш процесси давом этаётган устки — юза қатламига **нураш** дейилади.

Ер юзиде тарқалган ҳар хил тош, шағал, қум, чанг ва лойқалар сингари ғовак жинслар узоқ вақтлардан буён давом этиб келаётган нураш процесси махсули ҳисобланиб, улар асосан ернинг нураш қобиғида учрайди ва тупроқ она жинси бўлиш қобилиятига эгадир. Тупроқ она жинсининг пайдо бўлишидаги ягона процесс ҳисобланган нураш ва уни юзага келтирадиган айрим табиий факторларнинг таъсирига кўра, нураш асосан физикавий, химиявий ва биологик турларга бўлинади.

Физикавий нураш. Бу процесс натижасида яхлит тоғ жинслари ҳамда минералларнинг химиявий минералогик ва таркиби ўзгармаган ҳолда улар механикавий равишда ҳар хил ҳажмдаги бўлакчаларга ажралиб, парчаланади ва майдаланади. Физикавий нураш асосан ҳаво ҳароратининг кескин ўзгариши таъсирида вужудга келганлиги сабабли бу хил нурашга кўпинча **термик нураш** дейилади.

Кимёвий нураш. Тоғ жинслари ва айрим минераллар сув ва атмосферадаги кислород ҳамда карбонат ангидриди (CO_2) таъсирида кимёвий ўзгаради, яъни бирикмалар ва минераллар ҳосил бўлади. Бу хилдаги жараёнга нураш дейилади.

Химиявий нураш жараёнида литосфера таркибидаги дастлабки ортоклаз ($K_2Al_2Si_2O_{10}(OH)_2$), гематит (Fe_2O_3), ангидрид ($CaSO_4$) сингари бирламчи минераллар парчаланади ва улардан янги бирикма иккиламчи каолин ($H_4Al_2Si_2O_9$), лимонит ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$), гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) каби минераллар вужудга келади.

Кимёвий нураш жараёнида сув, кислород, ва карбонат ангидриди муҳим фактор ҳисобланади. Литосферанинг асосий таркибий қисмини ташкил этган ва сувсиз, ҳавосиз шароитда ҳосил бўлган гранит сингари полиминералли тоғ жинсларига химиявий нураш факторлари бошқа жинсларга нисбатан кучлироқ таъсир этади ва у тезроқ парчалана бошлайди.

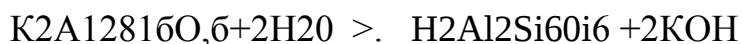
Кимёвий нурашнинг боришига харорат ҳам таъсир этади. хароратнинг ортиши билан кимёвий реакциялар ҳам кучаяди. Демак, кимёвий нураш иссиқ зоналарда совуқ зонага нисбатан кучлироқ бўлади.

Кимёвий нураш процессида айниқса эриш, гидролиз, гидратланиш, оксидланиш реакциялари муҳим роль уйнайди.

Галит (NaCl), гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ва кальцит (CaCO_3) каби минераллар сувда анча яхши эрийди. Таркибида карбонат ангидриди (CO_2) ҳамда хар хил тузлар, айниқса хлоридлар (NaCl, MgCl сингари) кўп бўлган сувда ва иссиқ хароратли шароитда эриш процесси кучли ўтади, чунки таркибида карбонат ангидриди бўлган сувда қуйидаги реакция асосида CaCO_3 тез эрийдиган бикарбонатга ўтади:



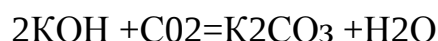
Магматик тоғ жинслари таркибидаги минералларнинг кимёвий нурашида, айниқса гидролиз катта роль уйнайди. Гидролиз реакцияси вақтида ишқорий характердаги минералларнинг катиони диссоциацияланган сув ионлари билан бирикиб янги минераллар юзага келади. Масалан, ортоклаз минерали гидролиз натижасида қуйидагича ўзгаради;



Бу реакция туфайли ҳосил булган KOH эритманинг ишқорий булишига сабаб бўлади. Ана шундай ишқорий реакция шароитида эса кварс ўзгариб каолинит минерали ҳосил булади:

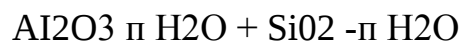
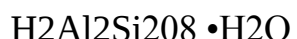


KOH эса карбонат ангидриди (CO_2) таъсирида қуйидаги тенглама бўйича портлашга айланади:



Бундан ташқари, ёмғир ёки оқар сув таркибида H_2CO_3 , HCl, H_2SO_4 сингари кислоталар ҳамда аммиак (NH_3) гази бўлиши мумкин. Агарда, сувда карбонат кислота (H_2CO_3) кўпроқ бўлса, реакция тезлашади ва каолинит билан бирга портлаш (K_2CO_3) ҳамда кремний кислотаси ҳам вужудга келади.

Тропик ва субтропик иқлимли зоналарда ёғин ва унинг таркибида CO_2 нинг кўп бўлиши ҳамда харорат юқори бўлишлиги сабабли каолинит гидролизи давом этади ва натижада кремнезём ва алюминий оксидининг гидрати (боксит) ҳосил бўлади.



Гидрадлиниш процессида минераллар сув зарралари билан бирикиб, янги минералга айланади ҳамда кимёвий нурашда гидратланиш юзага келади. Ана шундай гидратланиш туфайли гематит минерали лимонитга, ангидрид эса гипсга айланади.

4.4. Тупроқдаги кимёвий бирикмалар

Тупроқлардаги кимёвий элементлар асосан ҳар хил бирикмалар таркибида учрайди. Куйида тупроқдаги баъзи элементлар ва уларнинг аҳамияти ҳақида қисқача тўхталамиз.

Кремний (Si). Тупроқда бу элемент миқдор жиҳатдан иккинчи ўринда бўлиб, асосан кварс (SiO_2) шаклида учрайди. Кварс Иттифоқимиз территоғиясидаги тупроқларда айниқса қумлоқ ва қум таркибли тупроқларда бошқа минералларга нисбатан кўп учрайди, унинг миқдори 60 — 90 % ни ташкил этади. Кремний тупроқдаги силикат, алюмосиликат ва феррисиликатлар таркибида ҳам мавжуд.

Тупроқ эритмасидаги кремнезёмнинг бир қисмини ўсимликлар ўзлаштиради ва қолган қисми сув билан тупроқнинг қуйи қисмига ўтиб ювилиб кетади. Донли экинлар таркибида ўзлаштирилган кремний миқдори 3 % га қадар эканлиги аниқланган.

Кислород (O). Тупроқлар таркибида кислород энг кўп миқдорни ташкил этиб, тупроқнинг чириндиси ва минерал қисмидаги купгина бирикмалар таркибида бўлади.

Углерод (C). Бу элемент органик бирикмаларнинг асосий таркибий қисми ҳисобланиб, тупроқдаги чиринди ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари ҳамда карбонат бирикмалари таркибида учрайди.

Азот (N). Бу ҳам углерод сингари биоген элемент бўлиб, биосферада ҳолат катта аҳамиятга эга. Тупроқда 0,1 % ни ташкил этадиган азот elementi турли органик қолдиқлар ва чиринди таркибида, шунингдек азот тўплайдиган бактериялар таркибида бўлади.

Тупроқдаги органик моддалар айниқса чириндининг купайиши билан азотнинг миқдори ҳам мутаносиб равишда купайиб боради. Азот ўсимликка асосан нитрит ва нитрат сингари минерал бирикмалар тарзида сингади. Бу бирикмалар эса тупроқдаги турли органик қолдиқлар, жумладан чиринди моддаларнинг парчаланиши процессида вужудга келади. Ўсимликлар тупроқдаги озик элементлар таркибидан азотни бошқа элементларга нисбатан кўпроқ талаб этади. Шунинг учун тупроқдаги азот зонасини купайтириб туриш тадбирларига алоҳида этибор бериш лозим.

Фосфор (P). Тупроқлар фосфор асосан биоген элемент сифатида органик бирикмалар, жумладан чиринди таркибида тўпланади. Тупроқдаги минерал бирикма ҳолидаги фосфор эса тупроқ скелетидаги апатит $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6]$, фосфорит $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$, вивианит $[\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ сингари минераллар таркибида учрайди ва сингдирилган ҳолда ҳам бўлади. Апатит тупроқдаги фосфорли бирикмаларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Бу минерал асосан магматик тоғ жинслари таркибида бўлиб,

жумладан, Ер қобиғида тарқалган фосфорнинг қарийб 95 % ини ташкил этади. Тупроқнинг устки қатламида фосфор кўпроқ тўпланади.

Алюминий(Al). Илгари айтилганидек, алюмосиликатларнинг нураш жараёни натижасида турли таркибдаги алюминий бирикмалари вужудга келади. Чунончи, оллит типидagi нураш пайтида алюминий оксиди ва гидроксидлар сиаллит типидagi нурашда эса каолинит, монтмориллонит сингари иккиламчи минераллар вужудга келади. Бу бирикмалар муьтадил Иқлимли зонада анчагина чидамли булганлигидан нураш махсулотида тўплана бошлайди, кейинчалик нураш давом этиши натижасида улар тупроқдаги лойқа ва кумоқларнинг асосий қисмини ташкил этади.

Алюминий гидроксидлари ва тупроқдаги турли тузлар орасидаги ўзаро реакциялар туфайли янги мураккаб бирикмалар ҳосил бўлади. Алюминий гидроксидлари ва бу бирикмаларнинг сувда эриган қисми сизот грунт сувлари билан сой, дарё ва кўл сувларига бориб кўшилади. Унинг бир қисми эса тупроқда алюминий гидроксидининг аморф ҳолидаги чўкмасини ҳосил қилади. Бу чўкма таркибида кўпинча кремнезём темир бирикмалари, органик моддалар ҳам бор.

Темир (Fe). Таркибида темир элементи бўлган минераллар алюминийга нисбатан тупроқда кўпроқ миқдорда бўлиб, улар хилма —хил шаклдадир. Темир феррасиликатлардан ташқари тупроқда учрайдиган пирит, гематит, магнетит, лимонит сингари минераллар таркибида ҳам тарқалган.

Темир ўсимлик ҳаёти учун жуда зарур элементлардан бири, у яшил ўсимликларда хлорофиллнинг вужудга келишида қатнашади.

Олтингугурт(S). Тупроқдаги органик моддалар ҳамда минерал бирикмалар таркибида учрайди. Ўсимликнинг олтингугуртга бўлган талаби азот ва фосфорга нисбатан камроқ бўлсада, муҳим биоген элементлардан бири ҳисобланади. Тупроқдаги олтингугуртли бирикмалардан Md_3O_4 , K_2SO_4 , Na_2SO_4 сингари сульфат тузлари сувда яхши эриганлигидан тупроқ коллоидларига унча яхши сингмайди. Қуруқ иқлимли зона тупроқларида олтингугурт айниқса, кўпроқ тўпланади. Умуман тупроқларда олтингугурт миқдори ўсимлик талаби учун етарли даражада бўлади.

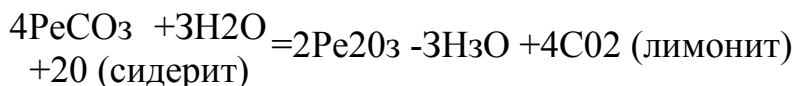
Кальций ва магний (Ca, Mg). Ўсимлик ҳаёти учун зарур бўлган бу элементлар кальцит, магнезит сингари карбонатлар, доломит ва мусковит, биотит, анортит каби минераллар таркибида учрайди. Кальций ва магнийнинг кўпчилик қисми тупроқдаги коллоидларда сингдирилган ҳолатда ва сувда осон эрийдиган ($CaCl_2$, Ca_3O_4 , $CaCO_3 \cdot MgCl_2$, $MgSO_4$) оддий тузлар $2Fe_2O_3 + 3H_2O = 2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ -

(гематит) (лимонит)



Мураккаб таркибли силикат ва алюмосиликатлар ҳам гидратланиш натижасида парчаланади ва минералларнинг юзасида зарралар йиғиндиси кўпайиб, ғовак қатлам пайдо бўлади. Бу эса шу муҳитдаги факторлар — сув, кислород ва бошқа газлар таъсиридаги нурашнинг давом этишига сабаб бўлади.

Бир қанча айниқса, таркибида темир кўп бўлган сидерит, пирит сингари минералларнинг кимёвий нурашида атмосфера кислороди таъсирида содир бўладиган оксидланиш реакцияси натижасида ҳам минерал бошқа минералга; чунончи, сидерит лимонитга айланади:



Тоғ жинслари ва минералларнинг кимёвий нурашида айниқса маҳаллий иқлим шароитлари зўр таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам кимёвий нураш иссиқ ва сернам зоналарда қуруқ Иқлимли жойларга қараганда тезроқ ва кучлироқ бўлади.

Кимёвий нураш натижасида минералларнинг физикавий ҳолати ўзгариб, кристалли панжаралари бузилади. Натижада тоғ жинслари таркибида илашимлик, ёпишқоқлик, пластиклик, нам сирими сингари янги хоссаларга эга бўлган иккиламчи минераллар юзага келади. Бу ҳолат ер юзасида яхши хусусиятли тупроқ она жинслари кўпайишига сабаб бўлади.

Биологик Нураш тоғ жинслари ва минераллар турли организмлар (микроорганизмлар, усимлик ва ҳайвонот организмлари) ва уларнинг ҳаёти туфайли вужудга келган маҳсуллар таъсирида механикавий равишда парчаланади ва химиявий узгариш юз беради. Организмлар таъсирида юзага келадиган ана шундай узгаришларга *биологик нураш* дейилади

4.3. Тупроқнинг кимёвий таркиби

Тупроқ таркиби минерал, органик ва органик-минерал моддалардан иборат. Тупроқнинг асосий қисми турли минерал моддалардан ташкил топган бўлиб, уларнинг таркибида кўпгина хилма хил кимёвий элементлар учрайди.

Минерал моддалар тупроқнинг ўртача 80-90 % хажмини ташкил этиб, органоген тупроқлардагина бу моддалар миқдори 10 % га қадар камаяди.

Бизга маълум бўлган барча кимёвий элементлар тупроқ таркибида борлиги аниқланган. Лекин литосфера ва тупроқ таркибидаги кимёвий элементларнинг нисбий миқдори бир хил эмас.

Тупроқ ва литосфера кимёвий таркибига доир маълумотлар жадвалда келтирилган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, литосферадаги ва тупроқ таркибидаги кимёвий элементлар миқдори орасида ўхшашлик бўлсада, лекин баъзи бир элементлар миқдори жиҳатидан маълум даражада фарқ қилади. Тупроқ

таркибидаги кимёвий элементлар миқдори орасида ўхшашлик бўлса-да, лекин баъзи элементлар миқдори жижҳатдан маълум даражада бир-биридан фарқ қилади. Тупроқ таркибида литосферага нисбатан кислород ва водород миқдори кўп бўлиб, алюминий, темир, кальций, магний, калий ва натрий сингари элементлар

2-жадвал

Литосфера ва тупроқ таркибидаги кимёвий элементларнинг ўртача нисбий миқдори (% ҳисобида А. П. Виноградов)

Элемент	Литосфера	Тупроқ	Элемент	Литосфера	Тупроқ
O	47,2	49,0	Мд	2,10	0,60
SI	27,6	20,0	Ti	0,60	0,46
Al	8,8	7,13	H	0,15	5,40
Fe	5,1	3,80	C	0,10	2,00
Ca	3,6	1,37	S	0,09	0,085
Na	2,64	0,63	p	0,08	0,09
K	2,60	1,36	N	0,01	0,10

миқдори эса анча камдир. Тупроқда азот, углерод ва фосфор элементларининг кўпроқ бўлиши характерлидир. Бу элементлар тупроқ пайдо бўлиш натижасида тўпланади.

Шунингдек, тупроқларнинг турли типи, тури ёки генетик горизонтларида ҳам айрим кимёвий элементлар миқдори бир хил бўлмайди. Чириндили қатлам кимёвий таркибига кўра қуйи қатламлардан айниқса кескин фарқ қилади.

Демак, тупроқнинг кимёвий таркиби унинг пайдо қиладиган табиий факторлар характерига ва нураш маҳсулотининг кимёвий таркибига, тупроқ пайдо бўлишига кўра ўзгариб туради. холида, шунингдек серкарбонат тупроқда қисман кальций фосфат $[Ca_3(PO_4)_2]$ таркибида учрайди. Кўпчилик тупроқларда кальций ва магний ўсимликлар ҳаёти учун етарли миқдорда бўлади.

Калий (K). Бу элемент муҳим физиологик вазифани бажарганлигидан ҳам ўсимликлар уни кўп миқдорда талаб этади. Калий тупроқлардаги сувда деярли эримайдиган алюиносиликатлар ($K_2Al_2Si_2O_{10}$, $KH_2Al_2Si_3O_{12}$ ва бошқалар) таркибида ва осон эрийдиган оддий тузлар (KCl , K_2SO_4 , K_2CO_3 , KNO_3) бирикмаси шаклида ҳамда сингдирилган холда учрайди. Калий оғир механикавий таркибли соз тупроқ ва енгил тупроқларда камроқ бўлади. Тупроқдаги калий ўсимликларга яхши сингмайдиган бирикмалар холида бўлса, ерга калийли уғит солиш тавсия этилади

5.1. Тупроқ таркибидаги микро элементлар

Ўсимлик ва хайвон организмлари учун жуда оз миқдорда зарур бўлган мис, рух, кобальт, йод, сингари кимёвий элементларга **микроэлемент** дейилади. Тупроқ таркибида микроэлементларнинг етарли бўлмаслиги ўсимликларнинг ўсиш-ривожланиши ҳамда ҳосилнинг сифати ва миқдорига салбий таъсир этади. Тупроқдаги микроэлементлар миқдори она жинсларнинг кимёвий таркибига боғлиқ. Шунингдек, бу элементлар органик моддалар ҳисобига тупроқнинг чириндили қатламида купроқ тупланади. Шу ўринда ўсимлик ҳамда хайвонот организмлари учун зарур ва яхши ўрганилган микроэлементлар ҳақида қисқача тўхтаб ўтамиз.

Мис (Си). Тупроқда органик-минерал бирикма сингдирилган ҳолатда бўлиб, тупроқ минераллари таркибида ҳам учрайди. Кислотали тупроқларда мис эрувчан шаклда бўлиб, аммо нейтрал ва ишқорий реакцияли тупроқларда эса мис ўсимликлар учун унча етарли даражада булмайди.

Тупроқларда мис ўртача (0,002 %) бўлиб, Е.К.Круглованинг маълумотига кўра Мирзачўлдаги экин экилмаган оч тусли бўз тупроқларнинг чириндили қатламида мис 0,002 %, суғориладиган оч тусли буз тупроқларнинг юқори қаватида (0,0028 %), типик буз тупроқда 0,0031 %, суғориладиган типик бўз тупроқларда 0,0048 %, ўтлоқ тупроқларда эса 0,0031-0,0040 % ни ташкил этади.

Мис оксидланиш процессларини юзага келтирадиган ферментлар таркибига кириб, углевод ва оксилларнинг алмашинувиға ижобий таъсир этади, ўсимликларнинг турли касалликларга, жумладан, уларнинг замбуруғли касалликларга чидамлилигини оширади.

Рух (Zn). Асосан чириндили қатламда кўпроқ тўпланиб, чиринди билан бирликда мураккаб бирикма ҳосил қилади. Шунингдек, рух минерал коллоидларга сингдирилган: ҳолатда ва турли минераллар таркибида учрайди. Тупроқларда рух миқдори ўртача (0,005 %) бўлиб, Е.М. Круглованинг маълумотиға кўра бўз тупроқларида рухнинг умумий миқдори 0,006 %-0,012 % ни ташкил этади.

Одатда суғориладиган бўз тупроқлар ўтлоқи ва ўтлоқ-ботқоқ тупроқларнинг чириндили қатламида рухнинг миқдори кўпроқ бўлади.

Рух элементи ўсимликда биологик процессларни кучайтиради ва нафас олишини айниқса улардаги ферментлар фаолиятини оширади.

Йод (J). Тупроқнинг чириндили қатламида кўпроқ тўпланади. Чириндининг кўпайиши билан йоднинг миқдори ҳам ошиб боради. Йод тупроқда ўртача 0,0005 % ни ташкил этади. Серчиринди туқ тусли ўтлоқ тупроқларда йоднинг миқдори буз тупроқларга нисбатан кўпроқ бўлади.

Йод ўсимликларда физиологик процесснинг нормал боришиға ёрдамлашади ва бир қанча касалликлардан сақлайди.

Кобальт (Co). Тупроқдаги турли алюмосиликатлар таркибида ва коллоид заррачаларга сингдирилган ҳамда турли органо-минерал бирикма холида бўлади. Тўқ тусли бўз тупроқларда унинг миқдори кўпроқ.

Марганец (Mn). Тупроқларнинг чириндили устки қатлами ва иллювиал горизонтида тўпланиб, айниқса оғир механикавий таркибли 55ам серчиринди тупроқларда купроқдир. Ўзбекистон территориясидаги бўз тупроқларда бу элемент 0,6-0,07 %, тусли ўтлоқи тупроқларда аса бундан ҳам кўпроқдир. Демак, Ўрта осиедаги гидроморф тупроқларда автоморф тупроқларга нисбатан марганец кўп экан.

Марганец ўсимликлар организмидаги ферментлар, фотосинтез фаолиятини кучайтиради ҳамда оксиллар пайдо бўлишида муҳим вазифани шунингдек, каттализаторлик вазифасини ҳам бажаради.

Молибден (Mo). Тупроқдаги чириндили ва бир қанча минераллар таркибида ва сингдирилган ҳолатда бўлади. Бу молибденнинг тупроқдаги ўртача миқдори 0,003 % атрофида бўлиб, у ўсимликлардаги азот алмашилишида, айниқса азотобактерия ва тугунак бактериялар азотни ушлаш фаолиятини кучайтиришда ва тўплаш процессида катта роль уйнайди. Демак, молибден ҳам муҳим биоген микроэлементлик вазифасини бажаради.

Бор (B). Тупроқларда ўртача-0,001 % булиб алюмосиликатлар таркибида айниқса чириндили қатламдаги органик бирикмалар таркибида тупланади. Бор Ўрта Осиёдаги бошқа тупроқларга нисбатан бўз тупроқлар ва серчиринди ўтлоқи тупроқларда кўпроқ, яъни 250 мг/кг ни ташкил этади. Бу микроэлемент ўсимликларда углеводлар алмашилишида катта аҳамиятга эга. Тупроқда бор етишмаслиги ўсимликлар касал-ланишига ва ҳосилнинг камайишига сабаб бўлади. Юқоридаги микроэлементлардан ташқари тупроқда барий, хром, селен, фтор, маргимуш, литий, никель, қалай, титан сингарилар ҳам бўлиши мумкин.

5.2. Тупроқ радиоактивлиги.

Тупроқ таркибидаги радиоактив кимёвий элементлар таъсирида тупроқ радиоактивлиги вужудга келади. Радиоактивлик табиий ва сунъий бўлади.

Табиий радиоактивлик тупроқдаги табиий радиоактив элементлар уран (U^{238} , U^{235}), тоғий (Th^{232}), радий (Ra^{226}) ва радон (Pn^{222} Pn^{220})-оддий изотоплар калий (K^{40}), рубидий (Rb^{87}), самарий (Sm^{147})-кальций (Ca^{48}), цирконий (Zr^{96}), атмосфера космик нурлар таъсирида ҳосил бўлган радиоактив изотоплардан тритий (H^3), бериллий (Be^7 , Be^{10}), углерод (C^{14}) ҳамда узок давр яшовчи (10^8 - 10^{16} йил) изотоплардан ҳосил бўлади.

Тупроқнинг сунъий радиоактивлиги ҳар хил (атом ва термоядро) бомбаларнинг портлаши ва саноатдаги таркибида радиоактив элементлари бўлган чиқиндиларни ташлаш натижасида тупроқда уран (U^{235} , U^{233}) ва плутон (Pu^{239}) лар, биологик нуқтаи назаридан энг хавфли бўлган стронций (Sr^{90}) ва цезий (Cs^{137}) радиоактивлари ҳосил бўлиб, булар ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотлари орқали инсоннинг сўнгги ва бошқа организмларида тўпланиб, радиоактив заҳарлайди. Сунъий радиоактивлик (Sr^{90}) айниқса тупроқнинг

устки 0-5 см қатламида жуда кўп (80-90 %) бўлади, ҳолган қисми эса тупроқнинг 25-30 см чуқурлигида бўлади. Бундай ерларга экин экилганда сунъий радиоактивлик ўсимлик илдизи орқали ўтиб ҳосилида тўпланади. Механикавий таркиби енгил ва оз чириндили ва серчиринди тупроқлардагига нисбатан кўпроқ бўлади. Тупроқ 15да радиоактивликни камайтириш учун унинг унумдо рлигини оширишга доир тадбирларни қуллаш, ўз вақтида ерга органик минерал угитлардан айниқса фосфор ва калий угитлари солиш, кислотали тупроқларга оҳак солиш, ишқорий тупроқарга гипс солиш зарур.

6-мавзу

6.1. Тупроқ коллоидлари ва тупроқнинг сингдириш қобилияти.

Тупроқнинг органик ва механикавий таркибини урганишда тупроқ коллоидлари дейиладиган жуда майда ($>0,0001$ мм) ва нозик зарраларга катта эътибор бериш керак, чунки тупроқ таркибидаги бу майда коллоид заррачалар ундаги физикавий, кимёвий ва биокимёвий процессларда айниқса озиқ моддаларнинг сингиб қолишига муҳим роль уйнайди.

Тупроқнинг сингдириш қобилияти узок ўтмишдан ҳам кишиларга маълум эди, чунончи улар шўр сувни истеъмол қилишдан олдин уни тупроқ орқали сузиб ўтказганлар ва шўрини йуқотганлар; деҳқонлар қумлоқ ва оғир ва соз тупроқлар ерларга солинган органик угитнинг таъсир даражаси бир хил эмаслигига қобилияти турличадир.

Тупроқнинг сингдириш қобилиятини ўрганиш соҳасидаги дастлабки илмий текширишлар XIX аср ўрталарида бошланади. Д.Т.Уэй, Т.Грэм, Ван - Беммелен ва П.А.Костичевларнинг ана шу масалага доир олиб борган тадқиқот ишлари кейинчалик К.К.Гедройц текширишлари асосида мукамаллаштирилиб, тупроқдаги сингдириш қобилиятининг ҳақиқий моҳияти етарли даражада очиқ бериди.

Академик К. К. Гейдройцнинг таърифича, тупроқнинг эритмадаги бирикмаларни, шунингдек, турли буғларни, газларни, суспензияларни ва микроорганизмларни ушлаб қолишига **тупроқнинг сингдириш қобилияти** дейилади.

Тупроқнинг бу қобилияти деҳқончиликда жуда катта аҳамиятга эга бўлиб, сингдириш натижасида ўсимлик ҳаёти учун зарур бўлган азот, фосфор, калий сингари озиқ элементлар тупроқда вақтинча ушланиб қолинади; бу эса ўсимликлар озиқланиш режимининг ва тупроқ унумдорлигининг яхшиланишига сабаб бўлади.

Сингдириш тупроқ таркибидаги майда зарралар, жумладан, коллоидлар миқдорига кўпроқ боғлиқдир. Шунинг учун тупроқдаги сингдириш қобилиятининг моҳиятини ўрганишдан олдин коллоидлар дақиқада маълумотлар бериб ўтамиз.

Тупроқ коллоидининг келиб чиқиши, таркиби, тузилиши ва хоссалари Тупроқ пайдо бўлиш процессига таъсир этадиган турли факторлар

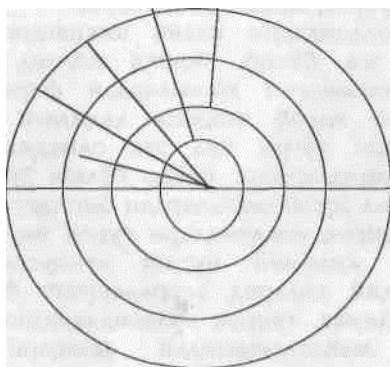
натижасида унинг таркибидаги турли минераллар, тоғ жинслари ва органик қолдиқларнинг тухтовсиз майдаланиш ва парчаланиши юзага келади ҳамда тупроқ таркибида майда зарралар аралашмаси, яъни дисперс система ҳосил бўлади. Ана шу системадаги диаметри 0,2-0,001 микрон атрофида бўлган заррачаларга **тупроқ коллоиди** дейилади.

Тупроқ коллоидлари келиб чиқишига кўра, ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, бошқа коллоид системалар учун характерли ҳисобланган хоссалардан фарқ қилади. Тупроқ коллоидларининг келиб чиқиши ҳақидаги масалани ғарбий Европа олимлари туғри ҳал эта олмадилар. К.К. Гедройц тупроқдаги коллоидларнинг пайдо бўлиш процессини туғри ва илмий асосда ҳал этган олимлардан биридир. К.К. Гедройцнинг кўрсатишича тупроқ коллоидлари турли минерал жисмларнинг физикавий ва кимёвий нураш процесси натижасида ва шунингдек, оддий коллоид зарраларнинг бирикиши туфайли пайдо бўлади. Демак, Тупроқ коллоидларининг пайдо бўлишида жисмларнинг майдаланишидан ташқари, турли майда зарраларнинг ўзаро қайта бирикиш процесси ҳам катта аҳамиятга моликдир.

Тупроқ коллоидлари кимёвий таркибига кўра минерал, органик ва органик-минерал каби уч группаларга бўлинади. Минерал коллоидлар нозик дисперс ҳолидаги кварц, слюда сингари бирламчи минераллар, кристалл ҳолатдаги (каолинит, гидрослюда, монтмориллонит сингари иккиламчи минераллар) ва аморф ҳолидаги иккиламчи минераллар (темир, алюминий, кремний гидрат оксидлари) дан иборат бўлади. Органик коллоидлар ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларининг чириши, яъни гумификация процесси натижасида пайдо бўлган ҳар хил органик кислота-гумин кислоталари, фульвокислоталар ва уларнинг тузларидан, органик-минерал коллоидлар эса минерал ва чиринди моддаларнинг ўзаро бирикиши натижасида ҳосил бўлган бирикмалардан иборатдир.

Коллоид заррача мицелла ўзига хос тузилишда бўлади (1-расм). Коллоид мицелланинг негизи ҳисобланган ядроси аморф ёки кристалл ҳолатда бўлиб, ядронинг сиртида ионларга парчаланиш (диссоциация) хусусиятига эга бўлганлиги сабабли қушалоқ электрик қатлам ҳосил бўлади. Кимёвий таркиби ядрога ўхшаш бўлган ионлар одатда ядрога яқинроқ, бошқалари эса ядродан узоқроқда жойлашиб, натижада ҳаракатсиз ички қатлам ва ҳаракатчан бўлган сиртқи диффузив қатлами ҳосил бўлади.

Интрамицелла (ташки) эритмаси



1-расм. Коллоид мицелласининг тузилиш схемаси

1. Мицелла ядро си.
2. Потенциаловчи ионлар.
3. Компенцацияловчи ионларнинг ҳаркатсиз қатлами.
4. Дифф узия қатлами.
5. Гранула.
6. Даража.
7. Мицелла.
8. Қуш электрик қатлам.
9. Компенцацияловчи ионлар.

Ядро потенциал чегараловчи қатлам билан бирга гранула дейилади. Гранула (майда доначалар)га кўзгалмайдиган ҳолда бриккан компенсацияланадиган ионларга **зарра** дейилади. Ядро, гранула ва зарралар диффузив қатлами биргаликда мицелла дейилади. Мицелла атрофидаги суюқлик интрамицелляр (ташки) эритма деб аталади.

Тупроқ коллоидларининг купчилиги манфий зарядли (ацидоид), озчилиги эса мусбат зарядли (базоид) бўлади. Силикат кислота, чиринди кислоталари ва гилли минералларнинг коллоидлари манфий зарядли булиб, темир ва алюминий гидратларнинг оксидлари эса мусбат зарядли коллоидлардир.

Мухит реакциясининг ўзгариши туфайли заряд алмашинувчи коллоидлар амфолитоид дейилади. Коллоид зарралар қоғоз филтрдан утиб кетса ҳам усимлик ва ҳайвон организми пардаларидан ўтолмайди, чунки улар диффузия қобилиятига эга эмас.

Қалин сув пардасига ўралган коллоидларга **гидрофиль** коллоид ва яхши гидратланмаган коллоидларга **гидрофоб** коллоидлар дейилади. Силикат кислота, чиринди кислоталари ва оксидларнинг коллоидлари гидрофиль булиб, темир гидрати оксиди ва каолинит группасига минераллар коллоидлари гидрофобдир.

Барча коллоид зарра, жумладан, тупроқ коллоидлари икки ҳолатда, яъни

золь ва гель ҳолида булиши мумкин. Золь ҳолидаги коллоид суюқ муҳитда эриган ва Тарқоқ ҳолатда булиб, бир хил зарядли булганлигидан тухтовсиз ҳаракат қилади. Гель ҳолидаги коллоид, аксинча ҳар хил зарядли бир неча коллоид зарралар йигиндисидан иборат ёпишқоқ қуйқа ҳолида булиб, суюқ муҳитда осонлик билан чукади. Золь ҳолидаги коллоидларнинг бир-бирига ёпишиб, тулланиб чуқма ҳосил қилиши, яъни гель пайдо булиши коагуляция, аксинча, гель ҳолидаги коллоидларнинг яна қайта тарқалиб золь ҳосил булишига пептизация процесси дейилади.

Коллоидлар коагуляцияси асосан, коллоидлар билан электролитлар яъни тупроқнинг суюқ шсмидаги туз, кислота ва ишқорларнинг моҳияти шундан иборатки, сувда эриган тузлар, ишқорлар кислоталар каби электролитлар (CaCl_2 , NaOH ва бошқалар) диссоциация қонунига мувофиқ ионларга парчаланади. Ажралган бу ионлар узига хос мусбат электр зарядли, катионлар (Ca^{++} , Na^+ ва бошқалар) ва манфий зарядли анионлар (Cl^- , OH^- ва бошқалар) ҳолида булади. Диссоциация натижасида вужудга келган мусбат ёки манфий зарядли ионлар туфайли қарама-қарши электр зарядли коллоид зарра нейтралланади ва бошқа коллоид мицелла томонидан тоғтиб олинади. Бу ҳодисага купинча мусбат зарядли ионлар (Ca^{++} , Mg^{++} , H^+ ва бошқалар) сабаб булади, чунки тупроқ коллоидларининг купчилиги манфий зарядли ациодид мицелладир. Бинобарин, тупроқдаги коагуляция процесси асосан катионларнинг таъсир этиши натижасида вужудга келади.

Сувли муҳитда эриган тузлар, кислоталар ва ишқорларнинг коагуляция процессида қатнашиши электролитларнинг валентлигига ва коллоидларнинг турига: ҳамда тупроқнинг минерал ва механикавий таркибига боғлиқ. Бунда минерал коллоидлар органик коллоидларга нисбатан реакцияга тезроқ киришади, шунингдек бир валентли катионлар (Na^+ , K^+) га қараганда икки ва уч валентли катионлар (Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++}) активроқ иштирок этади.

Катионларнинг коагуляцияда қатнашиши шу муҳитда водород (H^+) ва гидроксил (OH^-) ионларининг булишига ҳам боғлиқ. Тажрибалардан катионларнинг коагуляциялаш таъсири эритмада озгина водород бўлганда ҳам кучайиши, гидроксил бўлганда эса, аксинча, сусайишини кўрсатади.

Коллоидлар коагуляцияси қайтар ва қайтмас бўлади. Бир валентли катионлар (Na^+ , K^+ , H^+) таъсирида вужудга келган гель осонлик билан золга ўтади ва бунга қайтар коагуляция дейилади. Икки ва кўп валентли (Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++}) катионлар таъсирида пайдо булган гель эса жуда қийинлик билан яна қайта золга ўтади ёки мутлақо утмайди. Бунга қайтмас коагуляция дейилади. Коллоиднинг гидратланиши ҳам бу жараёнга таъсир қилади.

Нейтрал ёки унга Яқин реакцияли тупроқлар (қора тупроқ, каштан ва бўз тупроқ) даги ёпишқоқ қуйқа гель таъсирида майда зарраларнинг бир-бири билан бирикишидан тупроқ майда доналари, яъни микроструктура пайдо бўлади. Бу микроструктура элементлари ўз навбатида бир қанча табиий факторлар таъсирида донатор структурага айланади ва нихоят тупроқнинг физикавий холи яхшиланади. Шунинг учун ҳам коагуляция жараёни агрономия нуқтаи назаридан ижобий процесс ҳисобланади.

6.2. Тупроқнинг сингдириш қобилияти ва сингдириш турлари

Тупроқ қатламидан ўтаётган сувда эриган ва эримagan моддалар, турли газлар ва микроорганизмларнинг тупроқда ушланиб, сингиб қолиши, яъни тупроқнинг сингдириш қобилияти жуда мураккаб ходисадир. Бунда кимёвий, физик-кимёвий ва биологик процесслар юз беради.

Академик К.К.Гедройц тупроқнинг ҳар хил моддаларни ушлаб қолиши, сингдириши ва бунда кечадиган процессларни эътиборга олиб, тупроқнинг сингдириш қобилиятини беш турга-механикавий, физикавий, физик - кимёвий, кимёвий ва биологик сингдиришларга бўлди.

Механикавий сингдириш. Тупроқ қатлами орқали юқоридан пастга ҳаракат этаётган ёгин ва суғориш сувларидаги лойқа ҳолидаги зарраларнинг шу қатламлар орасида механик равишда ушланиб қолишига механикавий сингдириш дейилади. Бу ҳолда тупроқ лойқа сувни сузгичи (филтри) бўлиб хизмат қилади.

Бу хилдаги сингдириш тупроқнинг механикавий таркиби, структураси, қатламнинг зичлиги ва ғовақлигига боғлиқдир. Соз ва кумоқ тупроқлар ғовақ қовушмали кумлоқ тупроқларга нисбатан сувдаги лойқани яхшироқ ва кумроқ сузиб ушлаб қолади.

Тупроқнинг механикавий сингдириш қобилияти барча тупроқларда, айниқса сернам ва суғориладиган зоналарда ҳар хил моддаларнинг ҳамда микроорганизмларнинг тупроқларда тақсимланишида катта роль уйнайди. Подзол ва шўртоб тупроқлардаги иллювиал горизонтининг пайдо бўлиши механикавий сингдириш процессига боғлиқ.

Ўрта Осиё жумладан Ўзбекистон территориясидаги тоғ этаклари ва адирларидаги тошлоқларни ўзлаштиришда тажрибакор-билимдон деҳқонлар тупроқнинг механикавий сингдириш қобилиятидан фойдаланганлар. Ҳозирги вақтда ҳам сингдиришнинг бу туридан қишлоқ хўжалигида ва бошқа тармоқларда кенг фойдаланилади.

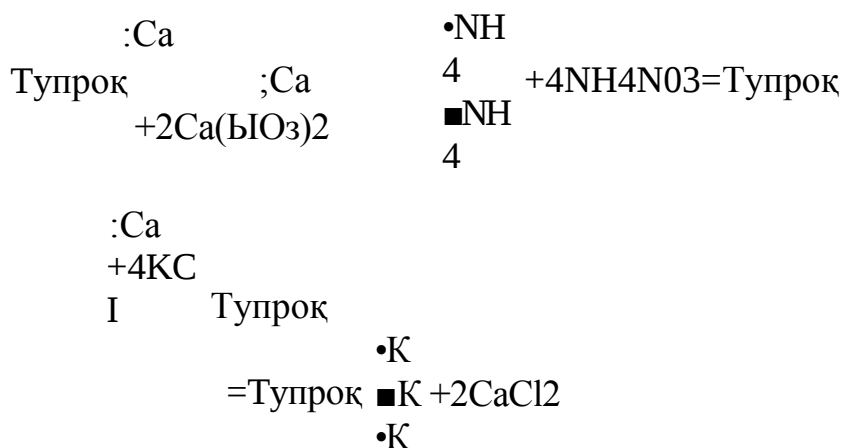
Физикавий сингдириш (аполяр адсорбция). Бу хил сингдириш пайтида тупроқ майда зарраларининг юза энергияси таъсирида, уларнинг сиртида турли газлар, буғлар, микроорганизмлар ва сувда эриган моддалар ушланиб қолинади. Тупроқ коллоидлари ва унинг катта қисми қатлами куруқ бўлганида тупроқ ҳавосидаги газларни, нам бўлганида эса, сув ва унда эриган моддаларни молекула ҳолида сингдиради.

Физикавий сингдириш меъёри тупроқнинг дисперсия (зарраларнинг майдалик) даражасига, чиринди миқдорига, минералогик ва механикавий таркибига боғлиқ. Физикавий сингдириш серчиринди, соз ва оғир куруқ таркибли тупроқларда оз чириндили енгил тупроқларга нисбатан яхшироқ боради. Тупроқ таркибида темир ва алюминий оксидлари ҳамда монтмориллонит группасидаги минералларнинг кўпайиши натижасида ҳам тупроқнинг физикавий сингдириш қобилияти кучаяди. Эритмадаги моддаларни коллоид зарралар томонидан молекула ҳолда сингдириб қолиниши экинларнинг ҳаёти ва озиқланишида аҳамияти каттадир. Бу хилдаги сингдириш натижасида озиқ моддалар тез ювилиб кетишдан

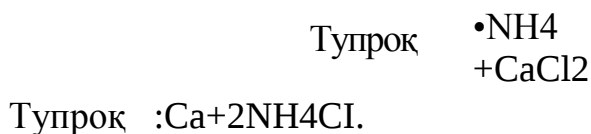
сақланади ва тупроқ эритмасининг концентрациясини яхшилаиди. Бироқ тупроқ эритмасидаги баъзи моддаларни коллоид зарралар мутлақо сингдирмайди ёки жуда оз сингдиради. Бу хилдаги салбий ҳодиса айниқса, нитратларга хос бўлганлиги сабабли азотли минерал уғитларни экин экиш олдидан ёки усул даврида бир неча марта бўлиб-бўлиб солиш тавсия этилади.

Булардан ташқари, бактерияларнинг ҳам сингдирилиши микробиологик процесснинг яхшиланишига ижобий таъсир этиши билан бир қаторда, ҳар хил зарарли микробларнинг тупроқда ушланиб қолишига ҳам сабаб бўлади.

Физик-кимёвий сингдириш. Тупроқ эритмасидаги турли хил тузлар, ишқорлар ва кислоталар сувли муҳитда диссоциация қонунига мувофиқ, катион ва анионларга парчаланади. Бу процесс натижасида бир-биридан ажралган ионлар ўзига хос Электрзарядига эга бўлади. Масалан: NH_4NO_3 , CaSO_4 ва сингарилар молекуласининг парчаланишидан NH_4^+ , Ca^{2+} катионлари ва NO_3^- , SO_4^{2-} тупроқ коллоидлари орасидаги ўзаро таъсир натижасида катионлар тупроқ коллоидлари юзасига сингади. Коллоидлар юзасига эритмадан ионларнинг (кўпинча катионларнинг) сингиши ва улар ўнига коллоид зарралардан эквивалент миқдорида ионларнинг ажралиб чиқиш процесси физик-кимёвий сингдириш ёки ўрин алмашилиш адсорбцияси дейилади. Масалан, тупроқ коллоидлари юзасидаги сингдирилган кальций катиони билан эритмадаги NH_4NO_3 ва KCl тузларининг ўзаро таъсир этиш процесси қуйидаги реакция асосида кечади:



Бу хилдаги физик-кимёвий сингдириш процесси қайтар реакция асосида кечади, чунки тупроқда сингдирилган ҳар қандай катион маълум шароитда яна эритмага ўтади. Бу тарзда ўрин алмашилиш адсорбциясини қуйидагича ёзиш мумкин:



Физик-кимёвий сингдириш туфайли катионлар коллоидлар юзасида ушланиб турсада, улар ажралиб чиқиб, тупроқ эритмасидаги моддалар билан реакцияга киришади. Шунинг учун физик-кимёвий сингдириш ўрин алмашиш адсорбцияси ҳам дейилади.

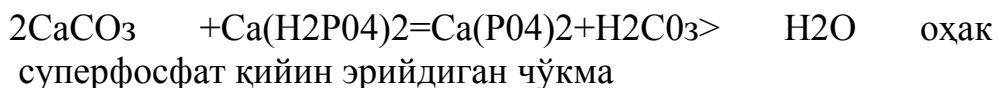
Тупроқнинг физик-кимёвий сингдириш қобилияти усимликлар ҳаётида ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Физик-кимёвий сингдириш натижасида муҳим озиқ элементлар тупроқда ушланиб қолади ва пастки қатламга ювилиб кетишдан сақланади шунингдек, тупроқ эритмасининг концентрацияси ҳамда реакцияси яхшиланиб, муътадил ҳолга ўтади. Бу турдаги сингдириш тупроқнинг кимёвий мелиорациялаш ишида ҳам зарур аҳамиятга эга.

Кимёвий сингдириш. Бу турдаги сингдириш туфайли эритмадаги моддалар билан тупроқдаги ҳар хил бирикмалар орасидаи узаро кимёвий реакция натижасида сувда жуда қийинчилик билан эрийдиган ёки деярли эримайдиган моддалар ҳосил бўлади ва бу бирикмалар қатламлар орасида ушланиб қолади. Шунинг учун ҳам тупроқдаги шу хилдаги ҳодисани кимёвий сингдириш дейилади. Масалан, таркибида оҳак (CaCO_3) гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) сингари кальцийли тузлар бўлган тупроқларга сувда осон эрийдиган натрий фосфат (газ PO_4) солинганда, қуйидагича реакция натижасида сувда қийин эрийдиган кальций фосфат $[\text{Ca}(\text{PO}_4)_2]$ бирикмаси ҳосил бўлади. $3\text{CaSO}_4 + 2\text{Na}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$

Кимёвий сингдириш процесси натижасида $\text{SO}_4\text{-CO-P-}$ сингари анионлар ва Ca, Mg, F каби катионлар Тупроққа сингиб қолади. Аммо тупроқ эритмасидаги минерал моддаларнинг ҳаммаси ҳам кимёвий сингдириш туфайли тупроққа сингиб қола бермайди. Масалан, нитратла $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ y } \text{NaNO}_3]$ сувда осон эрийдиган тузлар бўлганлигидан улар тупроқда сингиб қолмайди. Демак, кимёвий сингдиришнинг юзага келишида турли тузларнинг эриш даражаси катта аҳамиятга эга.

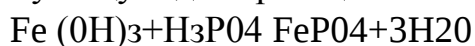
Кимёвий сингдиришнинг ҳам деҳқончиликда узига хос аҳамияти бор. Бу процесс туфайли фосфор бирикмаси тупроқнинг устки қатлампидан тез ювилиб кетмай, узок вақт сақланади. Бироқ бўз тупроқлар сингари карбонатли тупроқларга солинган фосфорли уғитларнинг, масалан, суперфосфатнинг бир қисми қуйидаги реакция асосида Тупроққа сингиб, қийин эрийдиган ҳолга ўтиб қолади ва уғитнинг фойдаси камаёди.

CO_2



Кислотали тупроқлар (подзол, чимли-подзоллар, қизил тупроқлар) да темир ва алюминий гидроксидлари кўп бўлганлиги сабабли фосфат иони булар билан реакцияга киришади ва қийин эрийдиган темир ва алюминий фосфатлари вужудга келади ва кимёвий равишда сингдирилади.

Буни қуйидаги реакция асосида курсатиш мумкин:



Биологик сингдириш. Тупроқдаги турли микроорганизмлар, яшил усимликлар ва ҳайвонот организмларининг ҳаёти туфайли ҳар хил озиқ овқат моддаларнинг тупроқ қатламларида ушланиб қолинишига биологик сингдириш дейилади. Бу процесс озиқ моддаларнинг, айниқса азотнинг ювилиб кетишидан сақалаб, уларнинг тупроқда тулланишида катта аҳамиятга эга. Маълумки, тупроқда яшайдиган жуда куп сонли микроорганизмлар ва ўсимликлар турли озиқ моддаларни ўз организмларига сингдириб, уни узоқ вақтгача сақлайди, натижада бу сингдирилган моддалар ёгин-сочин ва экин суғориш сувлари таъсирида ювилиб кетмайди. Организмлар ҳаёти тугаб, уларнинг қолдиқлари гумификация процессида чириб, сўнгра минераллашгандан кейин сингдирилган моддалар ажралиб тупроқда тўпланади. Биологик сингдиришда ўсимликлар алоҳида роль уйнайди.

Биологик сингдириш жараёнида ўсимлик илдизлари, шунингдек микроорганизмлар эритмадаги ионлар билан бир қаторда тупроқнинг қаттиқ қисмидаги моддаларни ҳам сингдириши мумкин. Айрим микроорганизмлар тупроқнинг ҳавоси таркибида булган азотни ҳам ўзига сингдириб олиб, мураккаб таркибли оксиллар ҳосил қилади. Биологик сингдириш процессида танлаб сингдириш юз беради. Бунда ўсимлик ва микроорганизмлар тупроқдаги ўзи учун фойдали айрим элементларни-ионларни маълум даражада организмга сингдириб олади. Муҳим томони шундаки, ҳар хил адсорбциялар вақтида сингдирилмаган нитратлар (азотли озиқ моддалар) биологик сингдириш туфайли тупроқда ушланиб қолади ва жуда кам миқдорда ювилиб кетади.

Демак, сингдириш процесси туфайли тупроқда ўсимликлар ҳаёти учун зарур озиқ моддалар, жумладан азотнинг ушланиб қолиниши ва тулланиши натижасида тупроқ унумдорлиги ошиши ва озиқ моддаларнинг танлаб сингдирилиши биологик сингдириш процессидагина вужудга келиши мумкин.

6.3. Тупроқнинг сингдирувчи комплекси, сингдириш сиғими ва сингдириш энергияси

Тупроқнинг коллоид зарралар тулланидан ташкил топган ва катион ҳамда анионлари сингдириш ва алмаштира оладиган қисмига сингдирувчи комплекс дейилади. Тупроқнинг бу қисмида ҳар хил минерал ва органик бирикмалар бўлиб, улардаги сингдирилган катион ва анионлар эритмадаги ионлар билан алмашиб туради. Катион ва анионларнинг алмашилиш процессида тупроқнинг ҳамма қисми эмас, балки коллоид заррачаларидан иборат бўлган қисми қатнашади.

Сингдирилган катионларнинг кимёвий таркиби ҳам тупроқ типига кўра турличадир. Масалан, подзол ва қизил тупроқларнинг сингдирувчи комплексида H^+ ва Al^{3+} ионлари, қора тупроқ, каштан тупроқ ва бўз тупроқларнинг сингдирувчи комплексида Ca^{++} ва Md^{++} ионлари, шўртоб тупроқларда эса Na^+ иони кўпроқ бўлади.

Ҳар бир тупроқнинг сингдирувчи комплекси маълум катионлар билан тўйинган бўлади. Айрим тупроқларнинг сингдирувчи комплекси кальций ва магний билан, баъзисиники натрий ва учинчи бир тупроқ типи водород билан тўйинган бўлиши мумкин.

Сингдирилган катионларнинг характериға кўра тупроқлар асослар билан тўйинган ва тўйинмаган группаларға бўлинади. Кўпчилик тупроқлар (қора тупроқ, каштан тупроқ ва тупроқ) асос билан тўйинган бўлади. Бундай тупроқларнинг сингдирувчи комплексида кальций, магний катионлари кўп сақланади. Баъзи тупроқларнинг сингдирувчи комплексида (масалан, шўртоб ва натрийли шўрхоқлар) эса натрий катиони бошқаларға қараганда кўпроқ, яъни сингдириш сиғимининг 20-50 % ни ташкил этади.

Асослар билан тўйинмаган подзол ва қизил тупроқларнинг сингдирувчи комплексида водород иони кўп (сингдириш сиғимиға нисбатан 50-70 %) миқдорда учрайди.

Сингдирилган катионларнинг ўсимликлар организмиға ўтиш механизми туғрисидаги масала ҳозирға қадар етарли ўрганилмаган. Бу соҳада олинган дастлабки маълумотларға кўра, сингдирилган катион тўғридан-тўғри ўсимлик организмиға ўтмайди ва ўсимлик бу хилдаги элементлардан бевосита фойдалана олмайди деб тушунтирилган бўлса, академик К.К. Гедройцнинг кўплаб текширишлари асосида сингдирилган катионларнинг ўсимликка бевосита ўта олиши мумкин эканлиги аниқланди.

6.4. Газ ва буғларнинг тупроққа сингдирилиши

Тупроқда турли моддаларнинг молекула ҳамда катион ва анионлар сингдирилган сингари, тупроқ ҳавосидаги газ ва буғлар ҳам тупроққа сингдирилади. Тупроқ ҳавосидаги водород, азот, кислород ва карбонат ангидриди сингарилар қуруқ тупроқларнинг коллоид заррачалари юзасиға адсорбцияланади. Физикавий сингдириш қонуниға асосан газлар қуйидаги тартибда олдинма-кетин сингдирилади: кислород водород азот карбонат ангидриди.

Тупроқ қатлами коваларидаги аммиак қуюқлашиб, буғ холиға ўтгандан кейин тупроқда бошқа газларға нисбатан тезроқ сингади. Газ ва буғ молекулаларининг тупроқ коллоидлари юзасиға адсорбцияланиши, аввал қараб чиқилган (баён этилган) физикавий сингдириш қонуни асосида юзаға келади. Тупроқда газ ва буғларнинг сингдирилиши турли кимёвий ва биокимёвий процессларнинг кечишида муҳим роль ўйнаб тупроқ унумдорлигида ўзига хос аҳамиятға эға.

7-мавзу Сув. Сувнинг кимёвий таркиби.

Сув H_2O -одатдаги ва ғайри оддий модда. Таниқли совет олими академик И.В.Петрянов ўзининг сув ҳақидаги илмий-оммабоп китобини «Дунёдаги энг ажойиб модда» (М.; Педагогика, 1981) деб атади. Биология фанлари доктори Б.Ф.Сергеев ёзган «Кизиқарли физиология» (М.; Мол.гвардия, 1979) китоби эса сув ҳақидаги «Сайёрамизни яратган модда» деб номланган бобдан

бошланади.

Олимлар мутлақо ҳақдирлар: Ерда биз учун одатдаги сувдан муҳимроқ модда йўқ шу билан бирга хоссаларида сувнинг хоссаларидаги каби шунча кўп қарама-қаршилиқлар ва аномалиялар бор бирорта бошқа модда мавжуд эмас.

Сайёрамиз юзасининг деярли 3/4 қисмини океан ва денгизлар эгаллаган. қуруқликнинг 20 % қисми қаттиқ сув-қор ва муз билан қопланган. Сайёранинг иқлими сувга боғлиқ. Геофизиклар фикрига кўра, агар сув бўлмаганида Ер аллақачон совиб, жонсиз, ҳаётсиз бир булак тошга айланиб қолган бўлур эди. Сувнинг иссиқлик сиғими жуда катта. У исиганида иссиқликни ютади, совиғанда уни қайтаради. Ердаги сув жуда кўп иссиқликни ҳам ютади, ҳам қайтаради ва бу билан иқлимни «текислаб» туради. Ерни космик совуқлардан ҳам сувнинг молекулалари сақлайди; улар атмосфера -булутларда сув буғлари ҳолида тарқалган бўлади...

Лекин сувни ҳаётий муҳим модда дейишимизга сабаб фақат шуларнинг ўзигина эмас. Гап шундаки, одам танасининг деярли 63-68 % и сувдан иборат. ҳар бир тирик хужайрадаги деярли барча биокимёвий реакциялар сувдаги эритмаларда борадиган реакциялардир... **Кимё саноати** корхоналаридаги ва доривор моддалар ҳамда озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришдаги кўпчилик технологик жараёнлар эритмаларда (асосан сувдаги эритмаларда) боради. Металлургияда сув ниҳоятда муҳимдир, у совитиш учунгина эмас, балки бошқа мақсадларда ҳам ишлатилади. **Гидрометаллургия** рудалардан ва концентратлардан турли реагентларнинг эритмалари ёрдамида металларни ажратиш олиш саноатнинг муҳим тармоғига айланганлиги тасодифий ҳол эмас.

Сув ҳар хил; **суюқ, қаттиқ ва газсимон. чўчүк ва шүр. эркин ва борланган** ҳолда бўлади, XX аср 60-йилларнинг охири ва 70- йилларнинг бошларида мақола ва китобларда «аномал сув» деган термин тез -тез пайдо бўла бошлади. Сўнгра бу терминдан воз кечилди. Бу одатдаги «нормал» сувнинг физик хоссаларидаги жуда кўп, лекин кимёвий хоссаларидаги унча кўп бўлмаган аномалияларни инкор этиш эмас эди.

Маълумки, кимёвий бирикмаларнинг хоссалари уларнинг молекулалари қандай. Элементлардан таркиб топганига боғлиқ бўлиб, маълум қонуният билан ўзгаради, Сувни водороднинг оксиди ёки кислороднинг гидриди сифатида қараш мумкин., Менделеев жадвали VI группасининг бош группасидаги элементлар водородли бирикмаларининг суюқланиш ва қайнаш температуралари қандай ўзгаришини кўздан кечирамиз.

Температ	Водород	Водород	водород	
Т.	-51 ⁰	-64 ⁰	-82 ⁰	0 ⁰
Т. қайнаш	-4 ⁰	-42 ⁰	-61 ⁰	100 ⁰ с

Бу боғланиш графикда тасвирланганда сув хоссаларининг «мантиқсизлиги» Айниқса яққол ҳолатдан суюқ ва газсимои ҳолатларга ўтиши лозим бўлганига қараганда анча юқори температураларда содир бўлади.

Бу аномалияларнинг изоҳи топилган. Сув молекуласи H_2O ўтмас бурчакли учбурчак ҳолида тузилган: иккита кислород-водород боғлар орасидаги бурчак 104.027° Лекин водород атомларининг иккаласи ҳам кислород атомининг бир томонида жойлашгани сабабли унда электр зарядлар тарқалган бўлади. Сув молекуласи қутбланган, шу сабабли унинг турли молекулалари орасидаги ўзаро таъсир ўзига хос бўлади. H_2O молекуласидаги водород атомлари қисман мусбат зарядли бўлгани сабабли қўшни молекулалардаги кислород атомларининг электронлари билан ўзаро таъсирлашади. Бундан кимёвий боғ водород боғ деб аталади. У сув H_2O молекулаларини ўзига хос фазовий тузилишли полимерлар ҳолида бириктиради; водород боғлар жойлашган текислик худди шу H_2O молекуласи атомларининг текислигига перпендикуляр бўлади. Сувнинг қонуниятига тўғри келмайдиган юқори суюқланиш ва қайнаш температуралари аввало сув молекулалари орасидаги ўзаро таъсир билан тушунтирилади. Водород боғларни силжитиш ва сўнгра узиш учун қўшимча энергия бериш керак. Энергия берганда ҳам анчагина энергия бериш керак. Худди шунинг учун ҳам сувнинг иссиқлик сиғими каттадир.

Одатдаги муз кристаллари ана шундай молекуляр ассоциатлардан (молекулалар бирлашмаларидан) таркиб топган. Бундай кристалларда атомларнинг жойлашуви зич булмайти ва муз иссиқликни яхши ўтказмайди. Суюқ сувнинг нолга яқин температурадаги зичлиги музникидан катта. 0°C да 1 г муз $1,0905\text{ см}^3$, 1 г суюқ сув эса $1,0001\text{ см}^3$ хажмни эгаллайди. Муз сув Юзасида сузиб юради, шу сабабли сув ҳавзалари одатда тагигача музламайти, балки муз қатлами билан қопланади холос. Бунда сувнинг яна битта аномалияси намоён бўлади: суюқлангандан кейин у дастлаб сиқилади, кейин янада иситилганда 4°C яқинида кенгая бошлайти.

Юқори босимларда одатдаги музни муз-II, муз-III ва ҳакозоларга, яъни шу модданинг анча оғир ва зич кристалл формаларига айлантириш мумкин. Энг қаттиқ зич ва қийин суюқланадиган муз-VII 3 млрд. Па босим остида олинган. У $+190^\circ\text{C}$ да суюқланади.

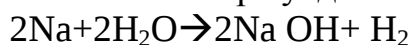
Сувнинг кимёвий хоссаларидан энг муҳимлари молекулаларининг ионларга диссоциланиш (ажралиши) ва унинг кимёвий табиати турлича бўлган моддаларни эритиш хусусиятидир. Сувнинг асосий ва эритувчи хусусияти роли аввало унинг молекулаларининг қутблилиги (мусбат ва манфий зарядлар марказларининг силжиганлиги) билан белгиланади. Молекуласининг қутблилиги оқибатида сувнинг диэлектрик ўтказувчанлиги ниҳоятда каттадир. Турли ишорали электр зарядлар, ионлар сувда бир бирига ҳаводагига қараганда 80 марта бўшроқ тортилади. Сувга ботирилган жисмнинг молекулалари ёки атомлари орасидаги ўзаро тортилиш кучлари ҳам ҳаводагига қараганда бўш бўлади.

Бу ҳолда иссиқлик ҳаракати молекулаларни бир биридан осонроқ

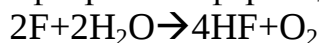
ажратиб юборади. Шу сабабли моддалар жумладан кўпчилик қийин эрийдиган моддалар ҳам сувда эрийди: томчи тошни емиради....

Сув молекулалари одатдаги шароитда ионларга жуда кам диссоциланади (ажралади) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ёки $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ (гидроксоний иони): $+\text{OH}^-$; ўртача 500 000 000 молекуладан битта молекула диссоциаланади. Юқорида келтирилган тенгламаларнинг биринчиси тамоман шартли эканлигини назарда тутиш лозим: электрон қобиғидан ажралган протон H^+ сувли муҳитда тура олмайди. У дархол сув молекуласи билан бирикиб, гидроксоний иони H_3O^+ ни ҳосил қилади. Сув молекулаларининг ассоциатлари ҳақиқатда анча оғир ионларга ажралади, масалан, $8\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_9\text{O}_4^+ + \text{H}_7\text{O}_4^-$; $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ реакция эса реал процесснинг жуда соддалаштирилган схемасидир.

Сувнинг реакцияга киришиш хусусияти нисбатан катта эмас. Тўғри баъзи актив металллар сувдан водородни сиқиб чиқара олади:



Эркин фтор атмосферасида эса сув ёниши мумкин:



Ерда сув кўпми деган саволга олимлар: бир вақтнинг ўзида жуда кўп ва жуда кам деб жавоб берадилар.

Асосий ва қўшимча адабиётлар.

- 1.Каримов И.А. “Ўзбекистон ХХІ аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид ва барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари.”Т. 1997 105-128 бетлар.
- 2.Тўхтаев А. “Экология” Т. Ўқитувчи-1998.
- 3.Ғуломов М. Жўраев Й. “Экология. Жиноят ва жазо” Т. 1991
- 4.Алимов Т.А. Рафиқов А.А. “Экология хатолик сабоқлари” Т. “Ўзбекистон”1991

Қўшимча адабиётлар

- 1.Баратов Ф. “Табиатни муҳофаза қилиш” Т. “Фан” 1994.
- 2.Максимов В.Ф. “Видение в специальность” “Химия” 1993.

