

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

«Кимё» кафедраси

М.Абдуллаев, Х.Бакиева

СУВ КИМЁСИ



(Муаммоли маърузлар матни)

Наманган – 2006

Ушбу маърузалар матни Ўзбекистон Республикасининг таълим стандартларига мос равишда ёзилган бўлиб, Касб таълими (Кимёвий технология) йўналиши талабалари учун мўлжалланган. Маърузалар матни «Кимё» кафедраси профессор ўқитувчилари томонидан муҳокама этилган (баённома № _____ 200__ йил) ва НамМПИ илмий-услубий кенгашига кўриб чиқиш учун тавсия этилган.

НамМПИ услубий кенгашининг 200__ йил “__” _____даги мажлисида кўриб чиқилган ва чоп этиш учун тавсия этилган (баённома № __, р/р: __).

Тузувчилар:

НамМПИ Кимё кафедраси доценти,
қ.х.ф.н. М.Абдуллаев
НамМПИ Кимё кафедраси ассистенти
Х.Бакиева

Такризчилар: В.Азизов
Б.Ахмедов

НамДУ «Табиий фанлар» факультети «Умумий биология» кафедраси мудири, доцент, б.ф.н.
НамМПИ «Экология ва меҳнат муҳофазаси» кафедраси доценти, қ.х.ф.н.

Сўз боши

Ўзбекистоннинг мустақил тараққиёт стратегиясини, ўзбек халқининг буюк давлат барпо этиш борасидаги мақсад-муддаоларини, миллий истиқлол мафкурасининг моҳиятини талабалар онгига сингдиришда - таълим-тарбия, тарғибот ва ташвиқотнинг самарали усул ҳамда воситаларидан оқилона фойдаланишни тақозо этади.

Миллий истиқлол мафкурасини ёшлар қалби ва онгига сингдириш таълим-тарбиянинг турли шакллари орқали амалга оширилади:

- миллий истиқлол мафкурасини сингдиришнинг дифференциал педагогик-психологик усулидан фойдаланиш;

- кадрлар тайёрлаш миллий дастури асосида талабалар онгида миллий ғоя ва миллий истиқлол мафкурасини шакллантириш ишларини узлуксиз тарзда олиб бориш;

- ўқув дастурлари, дарсликлари ва қўлланмаларида миллий истиқлол мафкураси ғояларини теран акс эттириш;

- муҳандис-педагог кадрларнинг мафкура борасидаги билимларини чуқурлаштириш.

Қўйилган вазифалардан келиб чиққан ҳолда касб-хунар коллежлари учун юқори малакали муҳандис-педагоглар тайёрлаб бериш жараёнида таълим мазмунини миллий истиқлол ғоялари билан тўлдириб бориш лозим бўлади. Шу ўринда муҳандис-педагог мутахассисларни тайёрлашда таълим йўналиши умумкасбий фанлар блокнинг асосий фанларидан бири бўлган «Сув кимёси» фанини чуқур ўрганиш муҳим аҳамиятга эгадир.

1 – маъруза. Сув ва сувли эритмаларнинг физик- кимёвий хоссалари

Режа:

1. Сувнинг таркиби ва тузилиши
2. Сувнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари
3. Эритмалар ва уларнинг аҳамияти.
4. Сувнинг электролитик диссоциланиши.
5. Тузлар гидролизи

Сувнинг таркиби ва тузилиши. Маълумки, тоза ҳолда сув молекуласи 88,8 % кислород ва 11,2 % водороддан ташкил топган, 2 та водород ва 1 та кислород атомидан иборат (бир текислик юзасида 2 та водород атомлари 105^0 бурчак остида кислород атоми билан бириккан). Ундаги мусбат ва манфий зарядлар 2 кутбада жойлашган. Диполь моменти μ қ 1,85 дебай. Қутбланган сувнинг 2 молекуласи ўзаро бирлашиб (ассоциацияланиб) димер ҳолида, яъни nX_2O қ $(X_2O)_n$ бўлади.

Кислород атомидаги электронлар қуйидагича қаватларда жойлашган: $1C^2 2C^2 2P^4$. Одатда, икки энергетик қаватдаги олти электрондан 2 таси сув

молекуласини ҳосил қилишда қатнашиб, яъни Н:О:Н кўринишда ифодалаш мумкин. Қолган икки электрон жуфти эса, қўшни яна 2 сув молекуласини ташкил этувчи Н атомларига йўналган бўлади. Улар манфий зарядланган электрон булутини вужудга келтирган ҳолда, ассоциациялангандан сўнг молекулаларга хос водород боғлари ($> 0 \dots X -$) ни ҳосил қилишда қатнашади. Водород боғи 1 кг атом учун 4,5 ккалга тенгдир.

Қутбли сув молекулаларининг ассоциацияланган ҳолда бўлишида водород боғлари муҳим ўрин тутadi.

Шундай қилиб, водород боғлари воситасида, узун занжирсимон макромолекула ҳосил бўлади. Бундан ташқари, яна шундай илмий тушунча ҳам борки, унда икки сув молекуласи бир-бири билан *димер* кўринишида бирикиб, анча мустаҳкам ҳолга ўтади. Айнан шу ҳолатдаги сув молекулалари нисбатан зич жойлашади. Бошқача тузилиш ва сув молекулаларининг ўзаро жойлашишида маълум даражада бўшлиқ(дефект)лар бўлиши муқаррар. Масалан, муз ҳолидаги сув молекулаларининг бир-бирига нисбатан жойлашишини кўрсатиб ўтишимиз мумкин: Бунда ҳар битта кислород атоми иккита “ўзига тегишли” (0,99 А оралиғида бўлган) ва иккита ўзга-“бегона”(1,78 А масофада) водород атомларини бирлаштирган бўлади. Айнан шу тарза ҳосил бўлган “сувлар” таркибида бўшлиқлар (дефектлар)бўлган кристалли ҳолат (муз)ларни барпо этади.

Ҳароратнинг кўтарилиши(сув исиши) билан сувнинг ассоциацияланиш даражаси пасая боради. Сув буғланиши 100^0C да ассоциацияланиши ниҳоятда паст бўлиб, буғланган молекулалар массаси топилганда 18 сонига тенглиги аниқланган, демак, буғда ассоциацияланиш мутлоқ йўқ, деган сўздир. Қизиғи шундаки, муз (0^0C) зичлиги $0,92 \text{ г см}^3$, 4^0C ли сув зичлиги эса, энг юқори қиймат $1,0 \text{ г см}^3$. Хулоса шуки, шу ҳолатда сув кўп димерлаш ҳодисаси содир бўлади. Буни фанда сув зичлигига боғлиқ аномалия ҳодисаси деб аталади ва сув муҳити, қолаверса, атроф-муҳитларнинг шаклланишида мазкур ҳодиса муҳим ўрин тутadi.

Сувнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари. Бир қатор бошқа моддаларга нисбатан сув бирикмаси юқори иссиқлик сиғимига эга. Мисол учун, кўрсатиб ўтиш мумкин, сув ҳавога қараганда 3100 марта кўп иссиқлик сиғимига эга(ҳар хил тузлар эриган сувда янада кўп бўлади). Бу хосса, албатта, сув молекулаларининг ассоциацияланиш хусусияти билан боғлиқ. Чунки иссиқлик таъсирида, нафақат унинг ҳарорати кўтарилади, балки бирлашган сув молекулаларининг бир-биридан ажратилишига ҳам сарф бўлади.

Сув иссиқлик сиғимининг нисбатан юқори эканлиги, ўз навбатида иқлим шароитини шаклланишида муҳим аҳамиятга ҳам эга. 1, 2 мисол келтирамиз. Мексика бўғозида бошланадиган голфстрим ўз таркибида тахминан 20^0C гача 25 млн. тонна сувни 1 секунд оралиғида йиғиб, Европа ва Мурманск атрофига олиб ўтиб, у ернинг иқлимини анча юмшатади (Некрасов, 1965 й). Демак, сув ўзига хос бўлган физик-кимёвий хоссалари сабаб, Ер иқлим-шароити, атроф-муҳитларнинг экологик табиий ҳолатларини белгилаб (ифодалаб) турар экан.

Сайёрамиз юза сатҳи иссиқлик балансини шаклланишида атмосфера ҳавоси таркибидаги сув буғи кўринишидаги сув бирикмалари фаол қатнашади. Худди CO_2 каби, сув молекулалари кўп миқдордаги қуёш нури энергиясини ерга ўтказиб ва аксинча, ердан кўтариладиган иссиқлик энергиясини ўзида ушлаб(жаъмлаб) қолади.

Нафақат суяқ ҳолатдаги сув, балки муз ҳам буғланади. Кимёгарлар буни аниқ билишади. Бироқ паст ҳароратда муз устидаги буғ босими жуда кам бўлади:

1-жадвал

$T^{\circ}\text{C}$	-20	-10	0	10	20	30	50	75	100
мм. См. у	0,8	1,9	4,0	9,2	17,5	31,8	92,5	289, 1	760

Сув буғи босими ташқи атмосфера босимига тенглашган ҳолатда, одатда, сув қайнайди. Демак, сувнинг қайнаш ҳарорати босимга жуда боғлиқ бўлади:

2-жадвал

Р атм.	1	2	5	10	20	50	100
T қайнаш $^{\circ}\text{C}$	100	150	151	179	211	263	310

Музнинг суяқланиш ҳарорати босимга боғлиқми?- деган савол туғилади. Мувозанат ҳолатдаги сув+муз системасида бир хил миқдордаги сув ҳажмига нисбатан муз ҳажми катта бўлади.

Юқоридаги мувозанатда, Ле-Шаталье принципига кўра, айтиш мумкин, босим ортса мувозанат ўнгга, яъни суяқ сув томон, аксинча, пасайса муз томонга силжиш бўлади. Дарҳақиқат, ҳар бир атм. босим (амалиёт натижаларига асосан) музнинг суяқланиш ҳароратини – $0,008^{\circ}\text{C}$ га камайтиради (пасайтиради).

Тоза ҳолдаги сувнинг ўзидан электр токини ўтказиши ниҳоятда паст. Масалан, 18°C (уй ҳароратида) $0,04 \cdot 10^{-6} \text{ OM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ га тенг. Бу ҳақида фикр юритилишининг боиси шундаки, сувнинг сифати, физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлашда қўлланиладиган усуллар орасида электр ўтказувчанликка асосланганлари ниҳоятда сезгир ва аниқ усуллар ҳисобланади. Электр ўтказувчанлиги юқори бўлган ўтказгичлар юқори бўлган сувлар тоза эмаслигини белгилайди (турли ионларга бой).

Сув бошқа суяқ моддаларга нисбатан анча юқори сирт таранглиги (20°C да $72,7 \text{ эрг/см}^2$) га эга. Сувда сирт актив модда бўлган ҳолларда эса сирт таранглиги қиймати пасаяди. Сувни пуркаш(чанглаш) учун энергия сарфи, флотация жараёнида каттиқ жисмларнинг сув билан ҳўлланиш даражаси, ниҳоят, капиляр (ингичка найча)да сувнинг кўтарилишига қараб, унинг сирт таранглиги кучини, кўрсаткичини тажриба билан аниқлаб, сувнинг тоза ёки ифлосланганлигини айтиб бериш мумкин.

Худди шунингдек, сув қовушқоқлигини ўлчаш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Тортиш билан қовушқоқлик тез пасаяди. Масалан, 0°C да 1,789 спз; 20°C

– 1,002 спз. Буни назарда тутиб, одатда, филтрлашга боғлиқ жараёнлар амалда фойдаланилади.

Сув яхши эрувчандир. Ана шу хоссаси, яъни унинг воситасида турли эритмалар ҳосил бўлишини ҳам яхши билиш зарур. Шунинг учун ҳам Ернинг турли жойлари ва сув манбаларининг ҳар хил ерида унинг таркиби бир хил эмас. Бундан ташқари, сув кимёвий турли бирикмалари билан яхши реакцияга киришиб, реакция активлигига қараб, сувнинг тоза ёки тозамаслигини характерлаш мумкин.

Эритмалар ва уларнинг аҳамияти. Икки ёки бир неча компонентдан иборат суюқ ёки қаттиқ гомоген система *эритма* дейилади. Одатда, энг кўп тарқалган суюқ эритмалар ҳақида сўз юритилади.

Эритмаларнинг табиатдаги аҳамияти жуда катта. Одам ва ҳайвонлар организмида овқат эритма ҳолида ҳазм бўлади ёки ўсимликлар озиқлик моддани тупроқдан эритма ҳолатида қабул қилади. Шунингдек, кимёвий ишлаб чиқаришда кўпгина жараёнлар (масалан ишқорларнинг олиниши) асосан эритмаларда содир бўлади.

Моддаларнинг сувда эрувчанлиги.

Модданинг бирор эритувчининг 100 граммада эрий олиш хусусияти *модданинг эрувчанлиги* дейилади. Моддаларнинг эрувчанлиги (яъни туйинган эритмасининг концентрацияси) эриган модданинг ва эритувчининг табиатига шунингдек, ҳарорат ва босимга боғлиқ.

Айни модданинг маълум ҳароратда 100 г эритувчида эриб, туйинган эритма ҳосил қиладиган массаси унинг *эрувчанлик коэффиценти* деб аталади.

Куйида баъзи моддаларнинг 20°C даги сувдаги эрувчанлиги келтирилган.

Модда	эрувчанлик г.
$C_6H_{12}O_6$	200
NaCl	35
$CaCO_3$	0,0013
AgJ	0,00000013

Назарий жиҳатдан олганда мутлақо эримайдиган модда бўлмайди. Ҳатто, олтин ва кумуш ҳам жуда оз даражада бўлса ҳам сувда эрийди.

Кўпинча, қаттиқ моддаларнинг сувда эрувчанлиги ҳарорат кўтарилиши билан ортиб боради. Газларда, аксинча, температера ортиши билан эрувчанлик камайиб боради.

Эришнинг иссиқлик эффекти. Моддалар эриганда иссиқлик ютилади ёки ажралиб чиқади. Бир моль модда эриганда ютиладиган ёки ажраладиган иссиқлик миқдори шу модданинг *эриш иссиқлиги* деб аталади, ҳамда Қ ҳарфи билан белгиланади. Агар модда эриганда иссиқлик ютилса Қ манфий ишора билан, иссиқлик ажралиб чиқса мусбат ишора билан кўрсатилади.

Масалан, NH_4NO_3 нинг эриш иссиқлиги -6,32 ккал(-26,5кж)га, КОН нинг эриш иссиқлиги +13,3 ккал (Қ55,7кж)га тенг.

Сувнинг электролитик диссоциланиши. Тоза сув кучсиз электролит сифатида оз бўлсада ионларга диссоциланади:



Бир молекула сувдан битта H^+ ва битта OH^- ионлари ҳосил бўлса, 1 л сувда 10^{-7} моль H_2O диссоциланганда 10^{-7} г-ион H^+ ва 10^{-7} г-ион OH^- ҳосил бўлади.

Массалар таъсири қонунига мувофиқ сувнинг диссоциланиш константаси:

$$k = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} = 1,8 \cdot 10^{-16}$$

Сувда диссоциланмаган молекулалар сони $[H^+]$ ва $[OH^-]$ га нисбатан ғоят кўп бўлгани учун $[H_2O]$ ни ўзгармас миқдор дейиш мумкин, 1 л сувда 1000 / 18 қ 55,56 моль сув бор.

$$[H^+][OH^-] = k \cdot [H_2O] = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56$$

Шунинг учун бу константа *сувнинг ион кўпайтмаси* дейилади ва k_{H_2O} холида ёзилади.

$$[H^+][OH^-] = k_{H_2O} = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14}$$

$$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{1 \cdot 10^{-14}} = 10^{-7}$$

Шундай қилиб, 1 л сувда $[H^+]$ ҳам $[OH^-]$ ҳам 10^{-7} га тенг бўлади. Демак 22°C да сувнинг ион кўпайтмаси 10^{-14} га тенг бўлиб, шу ҳароратда ўзгармас миқдордир.

Тоза сувда $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ $[H^+]$ ва $[OH^-]$ ионларнинг концентрациялари эса тенг шунинг учун сув нейтрал моддадир. Сувдаги ҳар қандай эритмаларда $[H^+]$ ва $[OH^-]$ конценгтрацияси ўзгариши мумкин, шунинг учун сув нейтрал моддадаир. Сувдаги ҳар қандай эритмаларда $[H^+]$ ва $[OH^-]$ концентрацияси ўзгариши мумкин, лекин уларнинг кўпайтмаси ўзгармайди.

Агар сувда бирор модда эритилганда $[H^+]$ ва $[OH^-]$ ионларнинг концентрацияси тенг бўлса эритма нейтрал бўлади. Сувга кислота қўйилса,

унда $[H^+]$ концентрацияси ошиб кетади. Лекин $[H^+]$ ва $[OH^-]$ концентрацияларининг кўпайтмаси ўзгармас бўлгани учун $[H^+]$ концентрацияси кўпайганда $[OH^-]$ концентрацияси камаяди. Бунда $[H^+]$ нинг концентрацияси 10^{-7} дан катта бўлади. Бундай эритманинг муҳити кислотали бўлади.

$$[H^+] = [OH^-] \text{ – Нейтрал муҳит}$$

$$[H^+] > [OH^-] \text{ – Кислотали муҳит}$$

$$[H^+] < [OH^-] \text{ – Ишқорий муҳит}$$

Ҳар қандай эритмада $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ бўлганидан, унинг муҳитини аниқлаш учун $[H^+]$ нинг ёки $[OH^-]$ концентрациясини билиш кифоя. Эритма муҳитини одатда $[H^+]$ нинг концентрацияси билан ифодалаш қабул қилинган.

$$[H^+] = 10^{-7} \text{ - нейтрал муҳит}$$

$$[H^+] > 10^{-7} \text{ - ишқорий муҳит}$$

$$[H^+] < 10^{-7} \text{ - кислотали муҳит}$$

Агар эритма $[H^+] = 10^{-5}$ бўлса, $[OH^-]$ ни ҳисоблаш мумкин: $[OH^-] = 10^{-9}$, бунда муҳит кислотали бўлади.

Агар эритмада $[H^+] = 10^{-9}$ бўлса $[OH^-] = 10^{-5}$ бўлади, бунда муҳит ишқорий бўлади.

Водород кўрсаткич (pH). Юқоридаги кичик сонларни ишлатиш ноқулай бўлганлиги учун, $[H^+]$ ионлар концентрациялари ўнлик логарифмининг тескари манфий қиймати ишлатилади ва pH билан белгиланади, pH кўпинча *водород кўрсаткич* деб аталади.

$$pH = -\lg[H^+]$$

Масалан: $[H^+] = 10^{-7}$ бўлса, у ҳолда $pH = -\lg 10^{-7} = -(-7) = 7$ бўлади, бу муҳит ишқорий бўлади. Нейтрал муҳит $[H^+] = 10^{-7}$ бўлса $pH = -\lg 10^{-7} = -(-7) = 7$ бўлади, бу эритманинг муҳити кислоталидир. $[H^+] = 10^{-9}$ бўлса $pH = -\lg 10^{-9} = -(-9) = 9$ бўлади, бу муҳит ишқорий бўлади.

Бирор эритмада pH5 бўлса pOH9 бўлади.

Эритмаларни, умуман кимёвий реакцияларни ўрганишда реакция муҳити, яъни pH катта аҳамиятга эга.

Эритмаларнинг водород кўрсаткичи (pH) одатда индикатор ёрдами билан аниқланади.

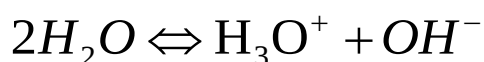
Тузлар гидролизи. Агар эритувчи сув бўлса, эриган моддалар билан сув орасида алмашинув реакциялари содир бўлади ва моддалар парчаланади.

Бу жараён *гидролиз* деб аталади. Бунда эриган модда молекуласи парчаланиб, сув ионлари билан, яъни $[H^+]$ ё $[OH^-]$ билан ёки ҳам $[H^+]$ билан, ҳам $[OH^-]$ билан реакцияга киришади, бунинг натижасида молекулалар билан сув ионлари орасидаги мувозанат бузилиб, сувнинг диссоциланиши анча давом этади.

Тузнинг ионлари сувнинг $[H^+]$ ионлари билан бирикса, эритма сувнинг $[OH^-]$ ионлари концентрациясидан ошиб кетади. Эритма ишқорий муҳитга эга бўлади.

Агар, аксинча бўлса, эритманинг муҳити кислотали бўлиб қолади. Баъзи тузлар борки, умуман гидролизланмайди ва сув билан реакцияга киришмайди.

Туз ионлари билан сув орасида бўладиган, одатда кучсиз электролит (кучсиз кислота, кучсиз асос ва асосли ёки кислотали туз) ҳосил бўлишига олиб келадиган ўзаро таъсир *тузлар гидролизи* деб аталади. Гидролиз натижасида сувнинг диссоциланиш мувозанати ўнг томонга силжийди:



Тузларнинг қандай типда гидролизланиши уларни ҳосил қилган кислота билан асоснинг кучига боғлиқ бўлади.

1. Кучсиз кислота ва кучли асосдан ҳосил бўлган туз сувда гидролизланади, эритма ишқорий хоссага эга бўлади

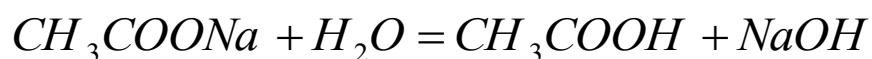


$H_2O = H^+ + OH^-$ бу ерда Na^+ сувнинг $[OH^-]$ ионлари билан бирикмайди. NaOH кучли электролит ҳосил бўлиши керак эди, лекин у эритмада ҳамиша ионлар ҳолида бўлади. Аммо тузнинг ацетат CH_3COO^- иони сувнинг $[H^+]$ ионлари билан бирикади.

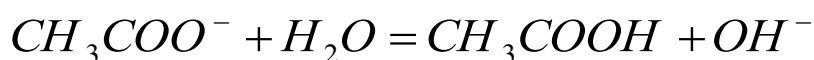
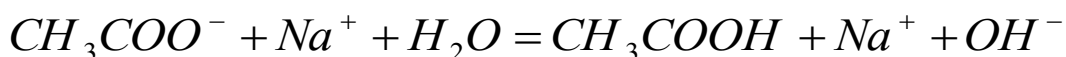


бу кучсиз кислотади у оз диссоциланади. Натижада эритмадаги $[OH^-]$ ионлари $[H^+]$ ионларидан ортиқ бўлгани учун эритма муҳити ишқорий бўлади:



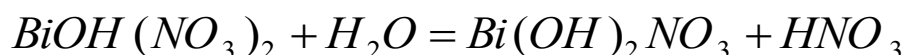


ионли тенгламаси

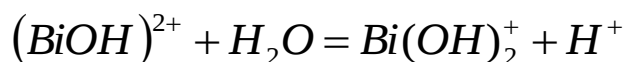
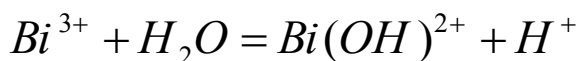


бу тенгламалардан ортиқча $[OH^-]$ борлиги, муҳитнинг эса ишқорий бўлиши кўриниб турибди.

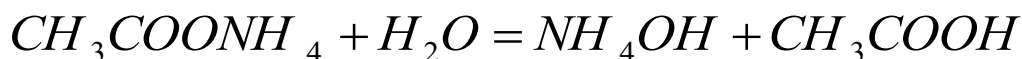
2. Кучли кислота ва кучсиз асос дан ҳосил бўлган туз гидролизланади, эритма муҳити кислотали бўлади.



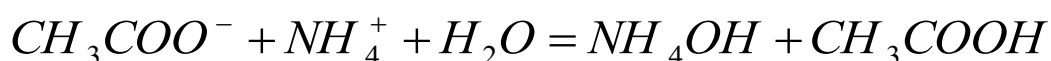
ионли тенгламаси



1. Кучсиз кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузлар гидролизланади. Бунда эритма муҳити кислотанинг ёки асоснинг бир оз кучлилигига қараб кучсиз кислотали ёки кучсиз ишқорий бўлади. Агар кислота ва асосли диссоциланиш даражаси тенг бўлса эритма муҳити нейтрал бўлади.



ионли тенгламаси



4. Кучли кислота ва кучли асосдан ҳосил бўлган тузлар гидролизга учрамайди.

2 – маъруза. Сув микробиёлогияси

Режа:

1. Микробиологиянинг ривожланиш тарихи.
2. Турли гуруҳ микроорганизмларининг умумий тавсифи.
3. Бактериялар. Уларнинг морфологик турлари.
4. Бактерияларни кўпайиши.

Микробиологиянинг ривожланиш тарихи Микробиология тарихи асрда микроорганизмларни очилиши билан бошланади. Голландияли тадбиркор Антони ванЛевенгук (1632-1723)ўзи ихтиро этган занг содда 50-300 мартагача катталаштириш имкониятига эга ўлган микроскопни кашф этгач микроорганизмларин дунёда биринчи марта очди. А ван Левенгукнинг кенг қамровли ва мохирона олиб борган микроскопик тадқиқотлари бир неча

биоллогик фанларнинг ўрганишига асос солиш билан бирга у асосан дунёдаги мавжудотлар орасида аомалум бўлган микробларни очганлиги билан шухрат қозонди. Тадқиқодчи деярли барча микроорганизмлар гуруҳларини содда ҳайвонлар, сув ўтлари, турушлар ва бактерияларни таърифлаб беради. У микроблар оламининг турли туманлигини ва сероблигини аниқлади. А ван Левенгук асарлар, муаллиф ҳаёт чоғидаги машҳур эди. 1698 йил Пётр И Голландияга сафар қилади, Левенгук билан суҳбатлашгач Россияга биринчи микроскобни олиб келди.

Микроскопнинг аста секин такомиллашиб бориши, анча мураккаб микраскопларни яратилиши натижасида XIX асрнинг охирига келиб, микроорганизмлар асосий турларини чуқур ҳар томонлама тадқиқ қилинади ва ўрганилади.

Микробиологиядаги буюк кашфиётлар қилган Фарангистон олими Л.Пастер (1822-1995) спиртли ва сут кислотаси ҳосил қилиб, бижғиш микроорганизмлар фаолиятининг махсули эканлигини исботлади. У мой кислотали бижғиш микроорганизмлар томонидан кислоросиз шароитда кечишини кўрсатиб, кислородсиз ҳаёт мавжуд эканлигини кашф қилди ва уни анаэробиз деб атади.

Пастер чириш жараёни бижғиш сингари трик микроорганизмлар томонидан амалга оширилишини исботлади. Л.Пастер илмий тадқиқотларни салмоқли қисмини, вони ва пиво касалликларни ўрганишга бағишлангандир. Бу ишларнинг натижалари техникавий ёки саноат микробиологиясининг ривожланишига асос солди.

Пастер ишларидан сўнг. Роберт Кох (1843-1910) ва И.И.Мечников (1845-1916) маҳорат билан ўтказилган тиббиёт микробиологияси соҳасидаги тадқиқотлари этиборни жалб этди. қишлоқ табиби бўлган Р.Кох тадқиқот лабораториясининг йўқлигидан ўз кйида одамларга юқиши мумкин бўлган ҳайвонларнинг хавли касаллиги бўлмиш –сибирь яраси касаллигини ўрганди. У энг оддий жиҳозларнинг бўлишига қарамасдан сибирь ярасини бактериял чақиришини исботлаб, бу касаллик кўзғатувчи специфик эканлигини ва фақат битта касалликни чақира олишини кўрсатиб ўтди. Унинг томонидан ўшк даврларда кенг тарқалган –ўпка сил касаллиги кенг ўрганилган. 1982 йилда Роберт Кох ўпка сили касаллигини кўзғатувчисини аниқлаганлигини элон қилди ва унга «Кўх таёқчаси» номи берилди. 1995 йилда Р.Кохга «ўпка сили» соҳасидаги тадқиқотлари учун Нобель мукофоти берилади.

Микробиологиянинг асосий шажараси –умумий микробиология бўлиб тупроқ ва сув микроорганизмларини ўрганиш рус микробиологи С.Н.Вноградский (1986-1953) ишларида яққол акс этган.

С.Н.Вноградский микробиологик амалиётга элороактив мухит тушунчасини киритди. У атмосферадаги азотни фиксация қилувчи микроорганизмларни ва ҳаётни янги типи-хемолитоавтотрофларни каш этди. Хемолитоавтотроф хужайралари моддаларининг қайта тикланишида ягона восита сифатида карбонат кислоталардан фойдаланилади, энергияни эса С, Н, Фе ва H_2 ларнинг органик биркмаларини оксидлаш йўли билан олинади. С.Н.Вноградский тупроқ микрофлорасини кўп йиллар ўрганди.

Техник микробиология С.Т. Костўчев, С.Л.Иванов, А.И.Лебедова, В.И.Шапошниковларнинг илмий ишлари натижасида дунёга келди ва ривожланди. С.Т. Костўчев (1877-1931) спиртли бижғишини химия устида илмий тадқиқотлар олиб борган. Бундан ташқари у замбуруғларда модда алмашунувини ўрганган ва биринчи бўлиб моғор замбуриғи ёрдамида лимон кислотасини ишлаб чиқаришни ташкил этди. В.И.Шапошниковларнинг (1884-1968) бижғитувчи организмлар устида иш олиб борган ва ачиткилар саноати қаторида сут, ёғ, сирка кислотаси ишлаб чиқаришни йўлга қўйилди. У.Ф.М.Чистяков (1898-1959) билан 1930 йилда ацетон ва бутанол ишлаб чиқариш саноатини йўлга қўйилди. В.И.Шапошников биринчилар қаторида «Техник микробиология» дарслигини ёзди. (1947).

Шундай қилиб микробиология босқичма-босқич ривожланиб борди. қанчалик микробиологлар микроорганзмлар турларини кашф этсалар, шунчалик чуқур уларнинг хусусиятлари ўрганиб борилди ва инсонларга халқ хужалиги учун зарур бўлган янги маҳсулотлар етказиб берилди.

Микроорганизмлар уларнинг тавсифи. Микроорганизмлар кашф қилингандан сўнг, узоқ вақт давомида уларни ўсимликлар оламига киритиш ёки хайвонот олтмтга киритиш муаммо бўлиб турди. XIX- асрнинг иккинчи ярмида тадқиқотчилар шундай хулосага келишди, яъни микроорганизмлар ўсимликлар ва хайвонот оламидан тубдан фарқ қилар экан. барча микроорганизмларни протиста бирламчи жонзотлар оламига киритиш таклиф қилинди. Кейнрок, XIX асрнинг охирларига келиб уларин юқори ва қуйи протистларга ажратилди. Ҳар икки юқори ва қуйи бирламчи жонзотларни ажратиш хужайралар тузилишдага фарқларга асосланаган эди. Маълум бўлишича у ёки бу гуруҳ микроорганизмлар хужаураларининг тузилиши бир биридан кескин фарқ қилар экан. Бир ҳил хужайралар электрон микроскоп ёрдамида аниқланишича хужаура пўсти хосил қиладиган битта ички бўшлиқдан иборат экан. Бундай хужайранинг протоплазмаси микроструктуралари ва ядро ДНК си, протоплазмадан махсус мембраналар билан чегараланмаган бўлиб, иккиламчи ёпиқ бўшлиқлар хосил қилмайди. Бундай хужайраларни прокотиотлар деб аталади.

Иккиламчи ҳил хужайралар ичида иккиламчи бўлиқлар мавжуд бўлиб, хужакра ядроси мембрана билан ўралган, иккиламчи бўшлиқда ядро ДНКси мавжуддир. Бундай хужаураларни эукариотлар деб аталади. Шундай қилиб ҳар икки типдаги хужайралар орасидаги фарқ улардаги мембрананинг мавжудлигида бўлиб; хужайра ядро ДНКси мембрана билан ўралган. Эукариот хужайра ва аксинча бўлган прокариот хужайрага бўлинади. Прокотиотларга бактериалар ва цианобактериалар киради. Эукариотларга содда хайвонлар, замбуруғлар ва сув ўтларкиради. Эукариот ва проеариот хужайралари орасидаги структуралӣ фарқлар унинг ичида кечадиган муҳим ҳаёти функциялар мканизмидаги; генетик маълумотларни узатилиши энкрги алмашинуаи, хужайрадаги моддаларни силжиши ва ажралишидаги фарқларни кузатилади.Р.Виттэкер 1969 йил хужайра тузилишига эга бўлган барчайирик жонотларни бешта оламга- монери, протиста, ўсимликлар, замбуруғлар ва хайаонларга бўлиш тизимини тавсия этди. Прокариот

типидаги хужайра тусилишига эга бўлган, куйи хужайра тузилиша эга бўлган куйи хужайра тузилиши босқичидаги бир хужайрали жонзотлар Монера подишоҳлигига киритилди. Эукариот типидаги хужайра тузилишига эга бўлган бир хужайрали жонзотлар Протиста подишоҳлигига киритилди.

Ўсимликлар ва замбуруғлар ва хайвонлар подишоҳлиги кўп хужайрали эукариот типдаги хужайра тузилишга эга бўлган подишоҳликка киритилган. Сўнгра учта подишоҳлик эволюция жараёнида сифат жихатдан сакрашг натижасида пайдо бўлди ва улар бир биридан озикланиш усули билан фарқланади.

Вируслар ва фаглар юқоридаги 5 та подшоҳликдан ўз ўрнин топа олишмади ва ҳозирча алоҳида мавжуддир.

Бактериялар. Бактериялар-прокариот микроорганизмлардир. Уларнинг 1600 тага тури аниқланган. Кўпчилик бактерияларнинг хужайраси сферик (шарсимонлар). Цилиндр (таёқсимонлар) спералсимондир.

Шарсимон бактериялар-коклар. Хужайра бўлингач ажралиб кетади ва алоҳида ҳаёт кечиради. Буларни микрококлар деб аталади. Бўлиниш жараёнида бир текисликда янги ҳосил бўлган иккита хужайра бир-бирдан ажралишиб кетмаса-диплококки, кўпчилик хужайраларнинг ажралмасдан занжир ҳосил қилса стрептококкилар деб юритилади. Учта ўзаро препедикуляр йўналишда бўлинган хужайралар ажралмасдан тўғри шаклади ҳалтача ҳосил қилса-сарциналар дейилади. Агар хужайраларнинг булиниши бир неча йўналишда нотекс давом этиб, нотўғри шаклдаги тўпламлар ҳосил қилса стафилококки деб юритилади.

Таёқчасимон бактериялар (цилиндр шаклда) бўйининг кўндаланг кесим юзидан фарқ қилишидир. Қалта таёқчасимон бактериялар узунлиги кўндаланг кесимидан деярли фарқ қилмаслиги учун, уларни коккилардан ажратиш қийин. Таёқчасимон бактериялар якка, иккитадан хужаёра бирлашиб- диплококки ва бир неча хужайралари бирлашганлари- стрептококкилардир.

Спералсимон бактериялар ўрамлар сони билан фарқланадилар; спераллар биттадан бир нечагача, вибрионлар эгинчак таёқча шаклидадир. Уларнинг ярим ўрам шаклида дейиш мумкин.

Микраскопда кузатишнинг такомиллашуви, электрон микраскопларнинг ва янги тадқиқот услубларининг яратилиши натижасида жуда кўплаб бошқа шалларидангилари ҳам яратилган.

Айрим бактериялар ривожланиш босқичига қараб ёпиқ ёки очик ҳолдаги ҳалқа шаклида бўлади-тороидалар. Баъзи бактерияларда биттадан саккизтагача хужайра усимталари (простеклар) мавжуд. Тўғри шаклдаги олти бурчакли юлдуча ингичка эгилган учли чувалчансимон узунхужайра шаклдаги бактериялар ҳам аниқланган. Бактерияларнинг айримлари (микро бактериялар)ташқарига чиқиб кучи айримлар кучсиз (антиномицентлар) шохланган бўладилар.

Прокариотлар олами вакиллариининг морфологик турли туманлиги юқори ривожланган ҳайвонот олами морфологик турфалиги сингари унчалик бой эмас.

Ўлчамлари. Бактерияларнинг ўлчамлари жуда кичик бўлиб, микрометрларда (мкм) ўлчанади. 1 мкм 0,001ммга тенгдир. Таёқчасимон бактерияларнинг ўртача узунлиги хужайраларининг эни бўйидан бир неча марта катта бўлиши мумкин (цианобактерияларнинг бўйи 200мкм), айримларида эса бунинг акси. Бактерияларнинг массаси жуда кичик бўлиб, $4 \cdot 10^{-3}$ граммни ташкил қилади.

Бактерия хужайрасининг шакли қаттиқ хужайра пўсти билан белгиланган бўлиб, упирсит асосда маълум узига хос ташқи шаклни ифода этади.

Бактерияларнинг кўпайиши. Бактериялар учун оддий бўлиниш яъни хужайрани тенг икки қисмга бўлиниши характерлидир хужайрани бўлиниши оддатда ДНК молекуласининг тенг иккига бўлинишидан бир оз вақт ўтган бошланади. Аввал цитоплазматик мембрананинг хужайраланиш икки томонидан кўпчиши кузатилади, сунгра хужайра ҳосил бўлади ва қиз хужайралар бўлинади. Бактерия хужайралари турига, устириш шароитига қараб жуда катта тезлик билан бўлинади: айрим турлар ўстириш шгароитига қараб ҳар 15-20 минутда бошқалари ҳар 5-10соатда, шундай бактериялар борки бундан ҳам тез фурсатда бўлиниши мумкин. бундай бўлиниш тезлигида бактерияларнинг бир суткадаги сони жуда катта миқдорни ташкил қилиши мумкин. Бу ҳолат айниқса, озиқ-овқат маҳсулотларида, яъни сутни ҳона ҳаоратида сақлаганда сут кислотаси бактерияси ҳисобига тез ачиб қолишида, гўшт ва балиқни юқори ҳароратда бузулишида, мева ва сабзавотларни вақт ўтиши билан ўзгаришида кузатилади.

3 - МАЪРУЗА

Микроорганизмлар физиологияси

Режа:

1. Микроорганизмларнинг кимёвий таркиби.
2. Ферментларнинг таснифи.
3. Микроорганизмларнинг ўсиш физиологияси.
4. Микроорганизмларга ташқи муҳит таъсири.

Микроорганизмлар физиологияси. Микробиология - микроорганизмларни ўсиши, ривожланиши, овқатланиш услублари ва энергия олиш, хужайра ичидаги моддалар алмашинувини ўрганувчи бўлимдир.

Микроорганизмлар физиологиясини ахамияти фақат микробиологлар учунгина зарур бўлмасдан, балки товаршунослар ва технологлар учун ҳам ахамиятлидир, чунки – физиология микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига фаол таъсир этиш имкониятини беради. Микробиология саноат корхоналарида физиология микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини бошқариш ва кўплаб зарур маҳсулотлар олишга йўналтириш имкониятини яратади.

Микроорганизмларнинг кимёвий таркиби.

Микроорганизмларни хужайраси 80% сувдан иборат. Хужайранинг

20%ини ташкил этувчи куруқ моддалар эса-органик моддалар ва минераллардан иборат. Хужайрада у ёки бу модданинг миқдори турличадир, аммо қуйида келтирилган ўртача кўрсаткичлар барча микроорганизмлар синфларига хосдир. Ҳар бир турни айрим вакиллари турли хил шароитларда ўстирилганда, хужайра таркибидаги кимёвий ва органик моддалар таркиби тубдан фарқ қилиши мумкин.

Органик моддаларнинг ярмини оксидлар ташкил қилади. Бу катталиқ қуйидаги чегараларда ўзгариши мумкин: батерияларда оксил 40% дан 80% гача, турушларда 40%дан 60%гача замбуруғларда 15%дан 40%гача. Оксиллар ҳаёт манбаидир, улар хужайрада турли хил вазифаларни бажаради, яъни оксиллар хужайранинг барча менбираналари таркибига киради, ферментлар функцияси бўлган хужайрада доимий кечадиган биосинтез жараёнлар катализатор вазифасини бажаради.

Кўпчилик микроорганизмларни хужайралари катта миқдорда 80%гача оксилларни синтез қилади. Бу эса уларга озуқа ва ем хашак оксили ҳосил қилувчи жуда катта манбаа сифатида қараш имконини беради. Микроорганизмлар орзон хом-ашёларда, озиқ овқат спирт ва бошқа саноат чиқиндиларида ўстирилади. Бизнинг ватанимизда ем хашак оксили асосан турушларнинг ҳар хил турларини ва турли хил хом ашёларда ўстириб олинади. Озиқ-овқат оксили сифатида микроорганизмлар хужайрасидан ажратиб олинган изолятлар ва концентратлардан фойдаланиш мумкин. Микроб табиатли озиқ-овқатлар окселига юқори тиббий талаблар қўйилади.

Микроорганизмлар хужайраси таркибида бир неча ўн йил олдин ташкил этилган нуклеин кислоталар ДНК ва РНК мавжуддир. ДНК да маълум тургагина хос бўлган ирсий ахборотлар, хужайранинг барча хусусиятлари «ёзилган» кодлангандир. ДНК орқали ушбу турга хос бўлган барча хусусиятлар кейинги авлодларга ўтказилади.

Микроорганизмлар хужайрасида РНК 10-15 % миқдорида бўлади. РНК рибозадан ва 4та азотли асослардан: аденин, гуанин, цитозин ва урацилдан ташкил топган.

Липидлар. Кўпчилик микроорганизмлар хужайрасида 3дан 10%гача, айрим микроорганизмлар турлари эса 50-60%гача липидлар тўплайди. Липидлар хужайранинг барча мембраналарнинг зарурий структура компоненти бўлиб ҳисобланади. Улар хужайра цитоплазмасида томчилар шаклида ёки цитоплазмада захира озиқ модда шаклида томчи-томчи ҳолида тўпланиши мумкин.

Углеводлар-хужайра таркибининг 10-30%ини ташкил қилади, айрим турларда эса 40-60%гача боради. Углеводлар хужайралар микроструктураси таркибига киради ва хужайра ҳаёт фаолиятининг энергия манбаи сифатида хизмат қилади. Хужайраларда углеводлар асосан полисахаридлар, гликоген, гранулезалар, декстринлар, клетчатка ва бошқалар кўринишида бўлади.

Пигментлар-барча микроорганизмларда учрайди. Улар микроорганизмларни шу кунгача маълум бўлган барча рангларга бўялишини таъминлайди. Кўпчилик пигментларнинг микроорганизмлар хужайралари атроф муҳитга ажрадиладир. Фотосинтез қилувчи микроорганизмлар юқори

Ўсимликлар укаби хлорофил типдаги пигмент тутади. Бактериал хлорофилнинг моллекуласининг тузилиши балан фарқ қилганлиги учун уни бактериохлорофил деб аталади.

Сув-тирик мавжудоднинг барчасини, жумладан микроорганизмларнинг ҳам ҳаёт фаолиятида катта аҳамиятга эгадир. Микроорганизм хужайрасида сув 80%гача бўлиши мумкин. Сув ҳаётини заруриятдир, чунки барча озук моддалар микроорганизм хужайрасига сувда эриган ҳолда киради, моддалар алмашинквининг барча маҳсулотлари сув ёрдамида ташқарига чиқарилади. Сув микроорганизм танасида оксиллар, углеводлар, липидлар билан боғланган хо микроорганизмлар хужауралар мембраналаркибида ва бошқа микроструктураларда учрайди. Хужайрада сув эркин ҳолда ҳам учраши мумкин: у хужайра коллоидлари учун дисперс муҳит ва моддалар алмашинуви жараёнида ҳосил бўладиган турли хил бирикмалар учун эритувчи бўлиб хизмат қилади. Сув хужайрада кечадиган уимёвий реакцияларда ҳам иштирок этади.

Минерал моддалардан микроорганизмлар учун катта аҳамиятга эга бўлганлари O_2 , H_2 , C_2 ва H_2 дир. Углерод микроорганизм хужайрасида тахминан 50%гача бўлиши мумкин. У ёки бу элементнинг миқдори микроорганизм тури ва устирилган шароитга қараб кескин ўзгариши мумкин. Углерод атомларининг бирикмалари барча органик моддалар учун остова (оркок)вазифасини ўтайди, яъни шундай матоки унга бошқа элементлар ўралиб кетади, худди кашта сингари. Водород ва кислород ажрралмас, аммо бир бирига зиддир. Водород қайтарувчи, кислород оксидловчи. Уларнинг ўзаро бирикмасидан хужайра ҳаёти учун зарур бўлган нейтрал ва инерт моддалардан бири сув ҳосил бўлади.

Азот-«ҳаётсиз» деган маънони беради. Ҳаёт учун заур бўлган бир элементга берилган ушбу таъриф жонсиз кўринсада, бунинг сабаби куйидагичадир азот кимёвий реакцияларга қийинчилик билан киришади ва улардан жуда енгил ажралади.

Хужайра биомассасидаги кул сифатида қолган элементларнинг миқдори 2-14%ни ташкил қилади. Уларни «кул элементлар» деб қабул қилинган. Кул моддалари орасида миқдори жихатидан фосфор биринчи ўрини эгаллайди ва унинг салмоғи 50%гача боради. Кейинги ўринларда К, На, Мг, С, Са, СИ, Фе туради. хужайра кул моддаларининг қолганлари жуда кам миқдорда бўлганлиги учун «микроэлементлар» деб аталади.

Ферментларнинг таснифи. Ферментларнинг номи субстрат номига «аза» қўшимчасини қўшиши орқали ҳосил бўлади масалан оргиназа оргинининг гидролизини катализласа, фосфотаза фосфорли эфирларни ва хоказо. Фермент номланишини иккичи бир тури катализладиган реакциянинг номига «аза» қўшимчасини қўшиши орқали ҳосил қилинади. Масалан, дегидрогеназа водороднинг ажралишини катализлайди, гидролаза гидролизни катализлайди, трансфераза кимёвий гуруҳларни ташийди ва х-к. айрим дастлаб аниқланган ферментлар ўзгаришини тривиал номларни сақлаб қолганлар: трипсин, пепсин, каталаза.

Янги аниқланаётган ферментларнинг сони тўхтовсиз ўсиб бормоқда. Халқаро назария ва амалий кимё иттифоқининг биокимёвий бирикмаларини номланиш комиссиясининг янги «Ферментлар номланишини қоидалари» босмадан чиқди. Бу қоидаларга кўра барча ферментлар бта бош сикфларга тақсимланган: оксидоредуктазалар, трансферазалар, гидролазалар, липазалар, изомеразалар ва лигазалар.

Оксидоредуктазалар-оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини катализловчи ферментлардир. Улар биологик энергия ҳосил қилиш жараёнларида катта роль ўйнайди. Уларнинг таркибига дегидрогенозлар (НАД, НАДФ, ФАД), цитохромлар (C, C_1, a, a_3) ферментлар кириб водороднинг электронлар ва кислороднинг кўчирилишида қатнашадилар.

Трансферазалар- алохида радикалларни, молекулаларнинг айрим қисмларини ёки яхлит атом гуруҳларини бир бирикмадан иккичисига ўтишини таъминлайди. Улар метил, карбоксил, аминок, сульфо, формил (C_1) ва фосфорли гуруҳларнинг ташиганлиги учун биокимёвий ўзгаришлар катта роль ўйнайди.

Гидролазалар – сув иштирокида оксиллар, ёғлар ва углеводлар каби мураккаб бирикмаларни парчаланиш ва синтезланиш реакцияларини катализлайди. Бу синфга оксил ва пептидларга таъсир қилувчи протеологик ферментлар киради: гликозидлар гидролазалари-углевод ва гликозидларни парчаловчилар (фруктофуранозидаза, гликозидаза ва амилаза, - галлактозидаза ва б-қ); эстеразалар – мураккаб эфирларни парчаланишини катализловчилар (липаза, фосфатазалар).

Лиазалар – субстратлардан маълум кимёвий гуруҳларни қўшбоғлар ҳосил қилиб ажралишини ёки қўшбоғларга айрим гуруҳлар ёки радикалларни бирикишини катализловчи ферментларни ўз ичига олади. Масалан, пируватдекарбоксилаза CO_2 ни пировиноград кислотасидан ажралишини катализлайди. Лиазаларга фрукто-1,6-дифосфатнинг 6 углеродли молекуласини 2та 3 углеродли бирикмага парчаловчи альдолаза ферменти киради.

Изомеразалар – органик моддаларни, уларнинг изомераларига ўзгаришини катализлайди. Изомеризацияда атомларнинг атом гуруҳлари, турли радикалларни молекулалараро жой алмашинуви кузатилади. Изомеризацияга углеводлар ва унинг ҳосилалари, органик кислоталар, аминокислоталар ва бошқалар учрайди. Ушбу гуруҳ ферментлари метобализм жараёнларида катта роль ўйнайди.

Лигазалар – оддий органик бирикмалардан мураккаб органик бирикмаларнинг ҳосил бўлишини катализлайди. Масалан, аспарагинсинтегаза аспаригин кислотаси ва аммиакдан ушбу реакцини энергия билан таъминловчи адинозинтрифосфат (АТФ)нинг қитъий иштирокида аспарагин амиди синтезини катализлайди. Лигазалар синфига CO_2 ни турли хил органик кислоталарга бирикишини катализловчи карбоксиллар ҳам киради.

Фермент молекуласининг тузилишига кўра уларни икки гуруҳга бўлинган: оддий ва мураккаб оксиллар. Оддий оксил ферментларига

гидролитик ферментлар киради. Мураккаб оксилларга-реакцияларда оксидловчи функциясини бажарувчи ва турли хил кимёвий гуруҳларни ташишда қатнашувчи ферментлар киради. Мураккаб ферментла-оксил молекулаларидан ташқари оксил бўлмаган гуруҳлар-коферментлар ёки простатик гуруҳларга ҳам киради.

Ҳозирги замон қарашларига кўра ферментлар активланишнинг эркин энергиясини камайтириш ҳисобига кимёвий реакцияларни тезлаштиради.

Активланиш энергияси-маълум ҳароратда моддаларни бир мольдаги барча молекулаларини актив ҳолатга ўткази оладиган энергия миқдоридир. Ферментлар активлиги кўпгина факторларга боғлиқ: фермент ва субстратнинг нисбий концентрациясига, муҳит ҳароратига, P_H га ва бошқалар. Ҳар бир фермент учун ўзининг оптимал ҳарорати, P_H ва бошқалари мавжуд. Микроорганизмлар озикланишда ферментларнинг роли бекиёсдир.

Микроорганизмларнинг ўсиш физиологияси. Микроорганизмлар жуда юқори ўсиш темпи билан характерли бўлиб, унинг тезлиги қайси турга мансублигига ва ўстириш шароитларига боғлиқ. Озуқа муҳитларида микроорганизмларнинг ривожланганлиги муҳитни лойқаланиш, чўкма ҳосил қилиш ёки унинг юзасида парда ҳосил бўлганлигидан кўринади. Бактерияларни озуқа муҳитларида ўстирилганда микроорганизмлар популяциясида айрим босқичларнинг аста-секин алмашинуви кузатилиб, бактерия хужайра ўсиши ва ривожланишини умумий қонуниятларини ифодалайди.

1-босқич: Лаг-фаза, ёки кўпайиш бактерияларни янги озуқа муҳитига экилган дақиқадан ривожланишнинг тутилиши кузатилади. Бу босқични мослашиш босқичи деб аташ мумкин бўлиб, унинг давомийлиги экилаётган культуранинг ёпиш, бактерия тури, озуқа муҳитининг таркиби, ўстириш ҳарорати, CO_2 концентрацияси муҳит P_H кўрсаткичи, муҳитнинг аэрацияланиш даражаси ва бошқаларга боғлиқ. Ҳужайралар учун Лаг-фаза метоболитик жарёнларни кечишини интенцивлиги бўлиб, бунда хужайра протоплазматик массасининг катталашуви, фермент системаларининг активланиши кузатилади.

2-босқич: Бу культуранинг логарифмик ўсиш фазаси бўлиб, хужайраларнинг максимал тезлик билан кўпайиши ва бактерия популяциясининг йириклашувидир. Ҳужайралар сони геометрик прогрессия йўли билан кўпаяди яъни биринчи бўғим охирида иккита, иккинчи бўғим охирида тўртта ва ҳоказо. Икки бўғимдан кейин культурадаги хужайралар сони n^2 га тенг бўлади. Логарифмик фаза кўпчилик бактерияларда бир неча соат давом этади.

3-босқич: Стационар босқич. Аста-секин хужайра активлиги секинлашади ва генерация даври узая боради. Бунинг бирдан-бир сабаби озуқа манбаининг тугаётганлигидир ҳамда озуқа муҳитда бактерияларнинг жадал ўсиши ва ривожланиши даврида ҳосил бўлган захарли маҳсулотларнинг тўпланиши билан боғлиқдир.

Аста-секин тинч ҳолатда турган, ўлаётган ва янгитдан ҳосил бўлаётган хужайралар орасида мувозанат ҳосил бўлади. Бу мувозанат маълум давргача сақланиши мумкин. График равишда стационар босқич абцисса ўқиға праралел ўтган тўғри чизиқ билан ифодаланади. Стационар босқичда популяциядаги хужайралар сони максимал қийматга эға бўладию максимал қиймат эға озуқа мухитининг ҳажм бирлигида хужайраларнинг максимал сонини кўрсатади. Максимал сони стационар босқичда хужайраларнинг максимал сони маълум бир ўстириш шароитларида маълум турдаги бактериялар учун ўзгармас катталиқ бўлиб ҳисобланади. Шароитларнинг ўзгариши максимал катталиқларнинг ўзгаришиға олиб келади.

4-босқич: ўлиш босқичидир. Популяцияда ўлик хужайраларнинг сони кўпаяди, титрикларининг сони эға камаёди. Аста-секин културадаги ҳамма хужайраларни ҳалок қиладилар.

Микроорганизмларға ташқи мухит шароитларини таъсири. Организмларни ҳаёти ва ривожланиш аслсида ва уни ўраб турган табиат билан узлуксиз моддалар алмашинувида бўлиши етади, ёки организм ажлалмас бўлагидир.

Организмнинг мухит билан алоқаси унинг индивидуал ривожланишида ва у кўп қирралий характерға эға: озуқа моддаларини ассимиляция қилиб, организм ўсиб ривожланади, ташқи мухитнинг ўзгаришиға ўзининг моддалар алмашинуви жараёнларини мослаштириб қайта қуриб жавоб беради: агар ташъсир уни мерос қилиб оилнган реакция меёрлари чегарасидан ортиб кетса организм физиологиясида ўсиш ўзгаришлари бўлади, булар айрим ҳолларда организмни ҳалокатиға олиб келади, айрим ҳолларда эға ирсиятни ўзгаришиға олиб келади.

Микроорганизмларда ҳам ташқи мухитға ҳудди шундай мослашиши кузатилади.

Маълумки, микроорганизмлар бошқаларға нисбатан бундан ҳам қаттиқ, ноқулай шароитларда ҳам яшашлари мумкин. Хусусан, айрим микроорганизмлар юқори ёки паст хароратда, юқори босим остида, кучли концентрацияли мухитларда, турли хил эриган моддаларда, жумладан захарли ҳисобланганларида ҳам нодон ва ишқорий рН да, ҳамда интенсив радиактив нурланиш шароитида ҳам яшашлари мумкин.

Микроорганизмларда ташқи факторларни таъсири тўғрисида тўпланган адабиётлар маълумотлар муҳим бактериологик ва биологик препаратлар, бир қатор моддалар олиниши биотехнологиясида бактерияларнинг фойдали шакллари кўллаш, жумладан озиқ-овқат маҳсулотларини бузувчи ва овқатдан захарланишини чақирувчи инфекцияларни устириш шароитлари ва усулларининг ёки зарарли таъсирини тўхтатиш услубларини яратишнинг асосини ташкил қилади.

Илмий тадқиқотлар натижасида ташқи мухитға боғлиқ ҳолда бактериялар ривожланишининг умумий қонуниятлари, уларнинг биологик хусусиятлари ўрганилади.

Бактерияларнинг кўпайиши хужайраларнинг физиологик ҳолатига ва муҳитнинг турли ҳил қонунларга боғлиқ. Уларни озуқа муҳитларига экилгандан маълум бир кетма-кетликда бир неча бир-бирини алмаштирувчи ривожланиш босқичлари кузатилади. Бунда ҳар бир босқичда бактерияларнинг ривожланиш тезлиги, уларни морфологик ва биокимёвий хусусиятлари бир ҳил эмасдир. Бошланғич босқичда () – лакфазада, бактерия хужайрасини озуқа муҳитига экилган дақиқадан бошлаб улар муҳитга мослаша бошлайди, ўлчамлари катталашган, озуқа моддалар тўплайди. Хужайраларни кўпайиши жуда секин кечади ва хужайралар массаси улардаги моддалар алмашинувининг юксалиши, адабтив ферментларнинг ишлаб чиқарилиши натижаида хужайралар ҳажмининг кпттплштш хисобига ортади. Бу босқичда микроб хужайралари муҳитнинг физик-кимёвий шароитларга қаттиқ сезгирлик намоён қилади. Шунинг билан бирга ушбу хужайраларида зарарлит омилларга нисбатан чидамлилиқ камаяди. Лакфазани давомийлиги микроорганизм турига, ёшига ва озуқа муҳитининг таркибига боғлиқ.

Шуни такидлаш керакки, сўнги йилларда микроорганизмларни узлуксиз кўпайтириш усулларидан кенг фойдаланмоқда. Бу усулнинг моҳияти шундаки микроорганизмлар кўпаяётган идишлардаги озуқа доимий равишда янгиланиб туради. Натижада уларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратиб ва культураларни турли ҳил муҳитларда кузитиш имконияти туғилади. Шундай қилиб озуқа муҳит оқимини, тартибини ва бошқа омилларни бошқариш орқали бактерия популяцияларнинг ривожланишини бршқариш мумкин. Микроорганизмларни ривожланишига таъсир этадиган ташқи муҳит омилларига физик, кимёвий ва биологик омиллар киради.

Микроорганизмларга намликнинг таъсири. Сув микроорганизмлар ҳаётида фавқулудда муҳим роль ўйнайди. Микроб хужайрасининг 85-90%ини сув ташкил қилади ва муҳитдаги барча ҳаётий жараёнлар намлик билан боқлиқдир. шунинг учун микроорганизмлар ҳаёт кечирадиган муҳит намлиги уларнинг ривожланишга қаттиқ таъсир қилади.

Микроорганизмларнинг фаолиятига муҳитнинг турли даражадаги намлигини таъсири чуқур ўрганилган. Аниқланишича, микроорганизмлар фақат керакли микдорда эркин сув бўлган озуқа муҳитларида ривожлана оладилар. Субстрвтда унинг микдори камайиши хужайла ичидаги биокимёвий реакциялар ва ферментатив активлиенинг камайиши намликни микроорганизмни ривожланишининг қуйи чегарасидан камайиб кетиши натижасида цитоплзманинг сувсизланиши, цитоплазматик менбирананиббузилиши, бунинг оқибатида хужайранинг ҳолатига ёки ҳаёт фаолиятини тўхташига олиб келади.

Кўпчилиқ микроорганизмлар узоқ вақт давомида сув бўлмаса бўлмаса ҳам ўз яшовчанлигини сақлайди ва намликнинг етарли бўлиши билан кўпая бошлайди. (Смит).

Тирик организмларга таъсир қиладиган барча ноқулай омиллар орасида қуриш энг кучли таъсир қилувчи омилдир. (Кашнир1981й). Кўпчилиқ

бактериалар ривожланишининг куйи чегараси 20-30% намликни ташкил қилади. Мицелияли замбуруғлар эса намликка кам талабчандир. Улар намлиги 11-15-17% бўлган товарларда, озиқ-овқатларда ва хатто 6% намликка эга бўлган пахта толасида ҳам яшай оладилар. Бошқа омиллар каби споралар қуритишга ўта чидамлидир. Улар қуритилган ҳолда бир неча 10 йиллаб ўз яшовчанлигини сақлай оладилар. Субстратдаги намликни кўтарилиши натижасида споралар ўсиб фаол вегетатив хужайрага айланиши мумкин.

Микроорганизмларни намликка бўлган сезгирлигига қараб намликни севувчи—гидрофидлар, ўртача намликни севувчи—мезофидлар ва қуриқликни севувчи—ксерофитларга бўлинади.

Бактерияларнинг аксарияти гидрофидлардир. Аммо мезофит ва ксерофитлар ҳам бор. Масалан, нитрификация ва сирка кислота бактериялари эса йиллар давомида ўз яшовчанлигини сақлай олади. Айрим касаллик чақиручи бактериялар вакиллари узоқ вақт (хафта ва ойлар давомида) қуритилган ҳолда яшовчанлигини сақлайдилар: стафилакоккилар—2 йилдан ортиқ сил таёқчаси—6—9 ойгача паратиф таёқчаси—2 ойгача.

Микроорганизмларга ноқулай бўлган қуритишдан мева ва сабзавотларни, гўшти, балиқни ва бошқа маҳсулотларни консервალашда фойдаланилади.

Озиқ—овқат маҳсулотларини лиофил усулда қуритиш кенг қўлланилади. Бу усулнинг принци шундаки дастлаб маҳсулотлар ёки микроорганизмлар музланилади, сўнгра уларни ҳавосиз вакуум шароитида қуритилади. Микроб хужайралари бундай шароитда анабиоз ҳолатга ўтади ва яшовчанлигини узоқ сақлайди. Бунда маҳсулотлардаги қуритишга чидамсиз хужайралар ҳалок бўладилар, чидамлилари эса анабиоз ҳолатига ўтади.

Қуритилган маҳсулотларни субстрат таркибидаги намликни йўқотиб сақлашда оптимал шароит яратилган бўлиб, сақлаш ҳарорати ва намлиги катта аҳамиятга эгадир.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ҳаво намлиги ва маҳсулот намлигига боғлиқ ҳолда, намлик чиқариш ёки ютиши мумкин. Ёки ҳавонинг нисбий намлиги ўртасида ҳаракатча мувозанат ўрнатилади. Маҳсулотларга намлик ва нисбий намликнинг 70%га тўғри келса куйи критик чегара ҳисобланади, чунки унғача микроорганизмларни ушиб ривожланиши исботланган.

Кўпчилик бактериялар субстратлардаги намлик ҳавонинг нисбий намлиги 95-90% дан кам бўлмаганда ҳам ривожланиши мумкин, ачитқилар учун 90-85%, моғол замбуруғлари учун 80% айрим ксерофитлар учун бу чегара ҳавонинг нисбий намлиги 75-65% бўлганда кузатилади (К.А.Мудрцова-Висс).

Шунга кўра озиқ-овқат маҳсулотларида микроорганизмларни ривожланиши мумкин бўлган шароитни аниқлаш, улардаги намликни ҳисобга олган ҳолда маҳсулотдаги сувнинг активлиги катталигига кўра ва ҳавонинг нисбий намлигига кўра аниқланиши мумкин.

Озиқ-овқатларни сақлашга нисбий намлик билан бирга ҳаво ҳарорати ҳам қаттиқ таъсир кўрсатади: ҳаво ҳароратининг сақлаш жараёнида

камайиши натижасида ҳаводаги сув буғлари ортикча бўлиб қолиши ва томчи шаклда маҳсуло устига ўтириши мумкин. Бунда маҳсулотдаги микроорганизмларни ривожланиши учун қулай шароит вужудга келади ва маҳсулотни бузилиши кузатилади сақлашни барча параметрларини ҳисобга олган ҳолда оптимал режаларни топиш маҳсулот сифатини белгилайди.

Мухитдаги эриган моддаларни концентрацияси. Микроорганизмлар ташқи муҳитда эриган моддаларнинг турли хил концентрацияларда ҳаёт кечирадилар. Эволюция жараёнида ҳар бир тур микроорганизм муҳитдаги айрим моддаларнинг маълум концентрациясидагина яшашга мослашган.

Шунинг учун микрорганализмлар эриган моддаларнинг паст ёки юқори концентрацияли муҳитига тушиб қолсалар ривожланишда маълум кийинчиликка учрайдилар.

Агар субстратда эриган моддаларнинг микдори жуда оз бўлса, бактерия хужайрасининг протоплазмаси сув билан тўлиб кетади ва хужайра девори ёрилади (плазмолиз) натижада хужайра ўлади. Аксинча, эриган моддаларнинг концентрацияси юқори бўлганда эса хужайранинг сувсизланиши кузатилади (плазмолизис). Бундай ҳолларда моддалар алмашинуви бузилади, озуқа моддаларининг хужайрага кириши тухтайди ва у ўлади. Бундай ҳаёт учун ноқулай плазмолизланган микроблар, жумладан касаллик чақирувчилар ҳам узоқ вақт чидашлари мумкин, айримлари жуда тез ҳалок бўладилар. Шунини таъкидлаш керакки, муҳитдаги эриган моддаларнинг даражаси билан осмотик босим ҳам белгиланади; эриган модданинг концентрацияси қанчалик юқори бўлса, шунчалик осмотик босим ҳам юқори бўлади. Бундай шароитда яшовчи микроорганизмлар сув активлиги паст ҳолатда бўлади.

Микроорганизм яшаётган муҳитнинг осмотик босимиға мувофиқ хужайра ичидаги осмотик босим ҳам ўзгариши мумкин. Бу курсат гич 5-15дан то 200-500 гача ва ундан ортик атмосферагача ўзгариши мумкин. Бактерияларға эриган моддаларнинг юқори концентрациясини таъсир механизми қуйидагичадир: масалан NaCl фақатгина хужайрани плазмолиз қилиб қолмасдан, хужайра мембранасини ҳам бузади, биокимёвий жараёнларни ўзгартиради ва нафас олишни пасайтиради.

Кўпчилик микроорганизмлар ош тузини 0,5-2% ли эритмаларига чидамли бўлиб, уларнинг ривожланиши 3%ли концентрациядагина секинлашади.

Чиритувчи бактериялар ва овқатдан заҳарланишни келтириб чиқарув вақллари ош тузини 3%ли эритмасида ўсиши секинлашади. 7-10%ли эритмасида эса бутунлай тўхтайди.

Шундай микроорганизмлар борки улар ош тузи ёки шакарнинг юқори концентрацияларида ҳам (20-55% ва ундан ортик) ўз ҳаётчанлигини сақлайди, масалан: салмонеллалар ва стафилакоккилар.

Мицелияли замбуруғларнинг, ачиткилар ва бактерияларнинг айрим вакиллари унча юқори бўлмаган олсмотик босимда яшай оладиганлари, нисбатан юқори микдордаги тузли ва шакарли озиқ-овқатларда ҳам

яшашлари мукин. Бундай микроорганизмларни осмоотолерант микроорганизмлар дейилади.

Юқори концентрациядаги ош тузи эритмаларга чидамли бўлган микроорганизмларни галофиллар деб аталади. Галофиллар (тузни севувчилар) юқори концентрацияли ош тузи мавжуд бўлган озиқ-овқатларда ҳам яшай оладилар. Галофил микроорганизмларнинг яшаш маконлари дегизлар, шўр кўлларнинг суви, балчиғи, туз конлари ва бошқалардир. Уларнинг кўпчилиги ош тузининг тўйинган эритмаларида кўпая оладилар. Галофил бактериялар туз билан озиқ овқатларга тушиши мумкин ва уларни сифатини бузади («Фуксин» тузланган балиқнинг бузилиши). Тузланган балиқни бундай бузилишини қизил пигментли спорасиз бактерия *Халлобактериум солинарум* келтириб чиқаради. Бундай бактериялар тузларнинг юқори концентрацияли шароитларига мисол бўлади ва ажойиб боикимёвий хусусиятлари билан фарқ қилади.

Табиатда кенг тарқалган осмофиллар бактериялар митцелияли замбуруғлар орасида учровчи замбуруғлар, ачитқилар, бактериялар, озиқ овқат маҳсулотларни нисбатан енгил ифлослантиришлари (сув, тупроқ, ҳаво, инвентарлар, идиш-товоклар ёрдамида) ва пишлоқ ва ярим тайёр маҳсулотлар, тайёр маҳсулотларнинг бузилишини келтириб чиқарадилар.

Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотларини юқоридаги микроорганизмлар томонидан бузилишини олдини олиш мақсадида (моғорланиш, бижғиш) асал, мураббо, шарбатлар ва бошқа шакарли маҳсулотларни қадоқлаш, беркитиш, сақлаш каби технологик операцияларни стериллигига амал қилган ҳолда ўтказиш лозимдир.

Микроорганизмларга хароратнинг таъсири

Турли хил бактерияларнинг харортга бўлган муносабатига кўра микробиологик жараёнларни бошқариб амалиётда фойдаланиш мумкин. Масалан: кефир ишлаб чиқиришда иккита жараён бор сут кислотали ва спиртли бижғиш бир пайтда кетади. Хароратни бошқариш орқали сут кислота бактериялари учун қулай шароит яратилади (20°C), 15°C да эса туришларнинг ривожланиши учун қулай шароит вужудга келади (спиртли бижғиш).

Микроорганизмлар жуда кенг харорат оралиғида ривожланадилар. Шундай микроорганизмлар борки, улар $8-10^{\circ}\text{C}$ да ва ундан паст хароратда ҳам, айримлари эса $+80$ $+90^{\circ}\text{C}$ ли сувда ёки балчиқларда яшай олади. Кўпчилик микрорганализмлар $15-35^{\circ}\text{C}$ оралиқдаги хароратда ривожланади.

У ёки бу микробнинг ривожланишида учта координат нуқта мавжуддир: оптимал, минимал ва максимал. Оптимал харорат шундай хароратки бунда маълум турдаги микробнинг ҳаёт фаолияти хар томонлама жадал кечади. Минимал харорат эса микроб ривожланишининг қуйи чегараси бўлиб, ундан паст хароратда унинг ривожланиши бутунлай тўхтади. Максимал хароратдан юқориси эса бактерияларнинг ўсиши ва ривожланиши кузатилмайди.

Микроорганизмлар ривожланишининг оптимал хароратига қараб улар учта гуруҳга бўлинади.

Психрофиллар ёки совуқни севувчиларнинг минимал ривожланиш ҳарорати $0-2^{\circ}\text{C}$. айримларники эса -10°C , максимал ҳарорат эса -25 -35°C ва оптимал ҳарорат -15 -25°C ни ташкил этади.

Бу гуруҳга кирувчи микроорганизмлар (бактериялар, замбуруғлар, ачитқилар) шимолий ўлкалар тупроқларида яшовчи, шимолий дегизда, океанларда, совуқ хоналарда, совутилган ва музлатилган озиқ-овқатларда ҳаёт кечирадилар. Булар озиқ-овқат муҳсулотлари паст ҳароратда (совуқ хоналар ҳароратида) бузилишини келтириб чиқарадилар.

Термофиллар ёки иссиқни севувчи микроорганизмларни ривожланишини оптимал ҳарорати $45-60^{\circ}\text{C}$ бўлиб, минимал ҳарорат $30-35^{\circ}\text{C}$ ва максимал ҳарорат $70-80^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Бу гуруҳга жанубий кенгликларнинг айрим тупроқларида, ҳайвонлар овқат ҳазим қилиш йўлларида иссиқ сув манбаларида яшовчилар киради.

Лойли вулқонларда 100°C дан юқори ҳарорат яшовчи термофил микроорганизмлар ажратиб олинган. Термофил бактериялар силосни қизиш жараёнида, намдон маҳсулотларини бузилишида ун, пахта ва бошқа субстратларни бузилиши жараёнида фаол иштирок этади. Бундай шароитларда ҳароратни 90°C дан ортиши натижасида моддаларнинг минераллашуви кузатилади. Бу гуруҳга бактериялар, замбуруғлар, актиномитсетлар ва бошқалар киради.

Мезофиллар (Грекча месос-ўртача) ўртача ҳароратда ривожланувчи микроорганизмлар бўлиб, оптимал ҳарорат $25-37^{\circ}\text{C}$ ни, минимал 10°C ва максимал $43-50^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Бу гуруҳга чиритувчи бактериалар, кўпчилик касаллик қўзхатувчи, ачитқилар ва замбуруғлар киради. Уларнинг аксарияти озиқ-овқат маҳсулотларни бузилишини келтириб чиқаради (айниқса сақлаш шароитлари бузилганда).

Шундай қилиб муҳит оптимал ҳароратнинг кўтарилиши ёки пасайиб кетиши микроб хужайрасининг ҳаётий жараёнларини секинлашишига олиб келади, минимал ҳароратдан паст ва максимал ҳароратдан юқорида эса бактериялар ҳалок бўладилар ёки набиёз ҳолатига ўтадилар.

4-МАЪРУЗА

Табиий сувлар

- 1. Табиий сув турлари.**
- 2. Табиий сувлар таркибидаги асосий компонентлар**
- 3. Сувнинг ишкорийлиги.**
- 4. Сувнинг қаттиқлиги**
- 5. Сувнинг оксидланувчанлиги**

Табиий сув турлари. СУВ - буюк табиат иноми эканлигини ҳамма ҳам чуқур англаб етганми? Барча кишилар учун мазкур саволга ижобий жавоб олиш, афсуслар бўлсинки, мумкин эмас, акс ҳолда, ҳозирги кунда сувга бўлган муносабатимиз дахшатли суръатда ёмон бўлмас эди. Ҳар қандай ИНСОН сув тўғрисида тўлиқ билим эгаси бўлганда, ҳаётимизнинг экологик

кўрсаткичлари шунчалик бузилиб кетмас эди, эҳтимол. Хар бир бўлғуси технолог учун қуйидаги, сув тўғрисидаги, илмий маълумотларни билиши шарт.

Табиий сувлар ўз таркибий, сифат-миқдорий кўрсаткичларига кўра турли-тумандир: шўр таъмли денгиз-океан суви, чучук (ичимлик) сой ва булоқ (дарё, ер ости қудуқ ва ҳакозо) сувлари, қор-ёмғир суви, минералланган, айрим ҳолларда хатто иссиқ, ер ости сувларини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Лекин, шу билан бир қаторда, хатто, бир сой ёки дарё суви турли жойида (ўзани бўйлаб, албатта) бир хил таркиб ва хусусиятга эга бўлмаслигини ҳам билиш зарур. Шунинг учун ҳам, қадимги Юнонистонлик олим ва файласуф Гераклит (эрамиздан олдинги V асрда) дарёнинг муайян бир хил таркибдаги сувига 2 марта тушиб бўлмаслигини таъкидлаган, яъни чўмилаётган киши ҳар гал янги таркибда ва сифатда бўлган сувга тушади(чўмилаётган жойи ўзгармаган ҳолда).

Табиатга антропоген омил кучайганлиги, яъни кўплаб саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги экинзорлари, коммунал хўжаликлари фаолияти натижасида ҳар хил чиқитлар билан атроф-муҳитлар булғанади, шу жумладан, ифлос оқавалар билан сув ҳавзаларининг ифлосланиши сабаб тоза сув муаммоси ҳозирга пайтда энг долзарб масала ҳисобланади.

Табиий сувлар таркибидаги асосий компонентлари. Ҳеч қачон табиий сув - H_2O , яъни тоза - сув ҳолида учрамайди. Табиий сув таркиби хусусида гап борар экан, албатта, унда газ, суюқ ва қаттиқ моддалар эриган бўлиши, турган гап. Шу пайтгача, табиий сувларда Д.И.Менделеев даврий системаси жадвалининг қарийиб ярмини ташкил қилувчи элемент бирикмалари учрашлиги аниқланган. Табиий таркиб усулларида ташқари, ҳозир сув ҳавзаларига турли чиқит-оқавалар тушиши сабаб, мураккаб (комплекс) ўта зарур моддалар бўлиши керак.

Истеъмол учун одатда “Тоза” ҳисобланадиган табиий сувлар ҳам маълум, тайёрлаш-қайта ишлаш жараёнларидан сўнггина яраши мумкин. Оқава ифлос чиқитлар аралашганидан кейин эса, сўзсиз ярим тозалаш жараёнлари бажарилгач, фойдаланиши мумкин. Демак, амалда сувдан фойдаланиш учун, албатта, унинг таркибини аниқ билиш керак.

Сувга аралашган барча тур компонентлар икки хил: эримаган ва эриган ҳолда бўлади.

Сувдаги эриган аралашмаларни мавжуд илмий маълумотлар (Алёкин, 1970 й)га кўра, асосан, турли ионлар, минерал туз, органик ва биоген моддалар қолдиқлари ҳамда газлар бўлади, деб қараш мумкин. Эримаган бирикмалар ҳам жуда кўп бўлади.

Эримаган моддалар хусусида қисқа маълумот берамиз. Фақат бирлигида сой ва дарёлардаги сувлар олиб ўтадиган эримаган моддалар миқдори - R_m , одатда рус тилида юритилиб, кг/сек деб бағилланади. Сувдаги уларни концентрацияси C_m ($г/м^3$ ёки $мг/л$) билан белгиланиб, сувнинг аралашмалари кўрсаткичини кўрсатади. Агар сувни умумий сарф ҳажми Q билан ифодаланса,

$$C_m = \frac{1000 * R_m}{Q},$$

тенгламани ёзиш мумкин.

Бундан ташқари сув оқава билан оқиб ўтадиган модда заррачалари массаси (м)нинг оқиш тезлиги (У) га боғлиқлиги, Эри қонунига биноан

$$m = A * U^6$$

ифодаси билан характерланади. Бунда, А - пропорционаллик коэффиценти. Кўриниб турибдики, дарё сувида жами эримаган модда сувининг оқиш тезлиги ва сув сарфи миқдorigа бевосита боғлиқ экан. Эримаган моддалар асосан дарё (сой) ва унга қўйиладиган катта-кичик ирмоқлар суви турли худди ер юзи қатламларини ювиши оқибатидир. Тупроқ (ер юза) қатламлари қанча кўп нураган (эррозияга учраган) бўлса, шунча кўп эримаган компонентлар бўлиши аниқланган.

Ер эррозияси ўз навбатида ер юзасининг ювилишига нисбатан барқарорлиги ва тўғри бурчакда тушаётган сув оқими энергияси Ё билан боғлангандир.

$$\dot{E} = 1000 * Q * H$$

воситасида Ё қиймати топилади. Бунда Q - сув миқдори (м³/сек ёки т/сек); H – оқаётган сув манбаи ўзанининг баланд паст кўрсаткичидир. Хулоса қилиб айтиш мумкинки, тоғ ёки қир-адирли худудларда ер юзи қатламлари эррозияси кучли, текисликда эса паст даражада бўлади. Шу нарса ҳам маълумки, тоғли жойларда сув оқими тош-шағал, шунингдек, ер қатламларини емириб (юиб) ўзи билан оқизиб кетади. Сув таркибида эримаган ҳолдаги моддалар миқдори йил фасллари, иқлим, шароит ва бошқа омилларга боғлиқ, яъни доим ўзгариб туради.

Айрим табиий сувларда турли хил микроорганизм ва сув ўтлари, планктонлар эримайдиган органик бирикмалар манбаи ҳисобланадилар. Ёз ойларида планктонларнинг ривож топиши учун қулай шароитларида сувлар таркибида эримаган органик бирикмалар ҳам кўп бўлишлиги аниқланган.

Эримаган, яъни “осилган ҳолда”ги органик моддаларнинг сув таркибида пайдо бўлиши икки хил йўл билан амалга ошади:

1. Кучли ёмғир(сел) ёғилиши ёки ҳарорат кўтарилиб муз қорлар кўп эриб, катта миқдорда сув оқимлари натижасида ер юзасидаги жонзодлар, ҳар хил биоценозлар ювиши билан;
2. Сувнинг ўзида маълум қулай шароит вужудга келиб планктонлар ривожланиши биландир.

Сув муҳитидаги органик бирикмаларнинг парчаланиши натижасида, худуди тупроқ қатламларида кўпаядиган гумусдек, анча барқарор моддалар ҳосил бўлади. Улар рангли ва рангсиз, хидли ва хидсиз бўлиши мумкин. Сувдаги барча тур моддаларнинг сифат миқдорий кўсаткичларига қараб, табиий сувлар ҳам ҳар хил рангга бўялиши турган гап, албатта.

Гумус типидagi органик моддаларга хос бўлган ва сув сифатини белгилайдиган кўрсаткич ҳам маълум бўлиб, у шундан иборатки, улардан Н₂ га нисбатан С миқдори анча кам, яъни С:Н=1:10 кўринишдадир. Бундай

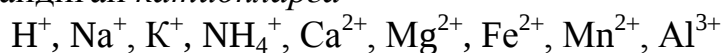
моддалар перманганат, бихромат. актив хлор кабилар воситасида тез оксидланиши мумкин. Табиий шароитда, биологик омиллар таъсирида, уларнинг оксидланиши анча қийин ҳисобланади.

Табиий сув - таркибидаги эриган тузларга боғлиқдир. Ҳар хил тузларни ўзида тутиши (минералланганлик даражаси)га қараб, сувлар қуйидагича классификацияланади, яъни турларга бўлинади:

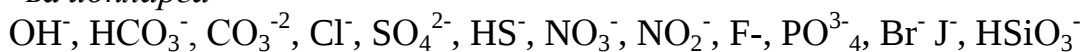
- чучук сув, уларда тузлар миқдори 1 г/л гача бўлади;
- шўрроқ сув, уларда тузлар миқдори 1 -25 г/л гача бўлади;
- шўр сув, уларда тузлар миқдори 25 г/л дан анча ортиқ.

Шу нарса ҳам аниқланганки, Ер сатҳидаги чучук сувларда эриган тузлар миқдори 200 мг/г, “Ўртача сув” 200-500 мг/л ва юқори даражада минералланган чучук сувда (лекин ичимлик ҳисобланадиган сувда) 500 - 1000 мг/л, яъни 1 кг/л лиги маълум.

Сувда учрайдиган *катионларга*



ва ионларга



ларни кўрсатиш мумкин. Энг кўп миқдорда эса 7 хил ион: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- мавжуддир.

Юқорида кўраситилган ионларнинг айримларининг кўп-камлиги (миқдорлари) га қараб, табиий сувлар яна 3 турга: гидрокарбонатли (карбонатли), сульфатли ва хлоридли (Алекин, 1970 й)га бўлинади. Уларнинг ҳар бири, ўз навбатида, тагин 3 хилга ажратилади, масалан, гидрокарбонатли (карбонатли) сув - таркибида кальций тутган, магний ва натрийли сувларга бўлинадилар.

У ёки бу турдаги сув ўз таркибидаги мавжуд ионларнинг ўзаро бир-бирига нисбатан кам-кўплиги билан (мг-экв/л) яна 3 қисмга бўлинади:

1. $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
2. $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$
3. $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$

Юқорида кўп марта таъкидланганидек, ер ости сувлари одатда кўпроқ минералланган бўлиб, улар таркибида натрий, сульфат ва хлор ионлари нисбатан кўп учрайди. Бундай ионлар осон эрувчи тегишли тузларнинг табиий сувда эриганлиги натижасидир. Айниқса иссиқ ва қуруқ иқлимли Марказий Осиё минтақаси учун бундай табиий сувлар кўпроқ характерли ҳисобланади.

Табиий сувларда, юқоридагилардан ташқари, биоген моддалар ва турли микроэлементлар ҳам учрайди. Ўсимлик ва жонзодлар олами, айниқса, сув ўтлари учун ўта зарур бўлган (оз миқдорда бўлса ҳам) микроэлементлар катта аҳамиятга эга. Улар жумласига Cu, Zn, Mn, B элементларини киритиш мумкин.

Одамлар соғлиги учун сув таркибида фтор ва йод элементларининг бўлишлиги катта аҳамиятга эга. Агар фтор миқдори сувда камайиб кетса, тиш емирилиши(тиш кариеси), кўпайиб кетганда эса флюорозом (тишни

ўткир бўлакчаларга ажраши) касалликларини келтириб чиқаради. Фторнинг сувдаги меъёрий (чегараланган) даражаси 1 мг/л бўлишини мутахассислар томонидан қайд қилинган.

Ичимлик чучук сув таркибида йод миқдори 0.001 мг/л дан камайиб кетгани холларида эпидемиологик буқоқ касаллиги зўраяди. Агар сувда аммоний ва нитрит ионлари бўлса, шунингдек, юқори даражада оксидланиш жараёни содир этилганда ҳам, табиий сув ҳавзаси яқин вақт оралиғи(унчалик узоқ бўлмаган жойда) ифлос чиқитлар билан булғанишидан дарак беради; нитрат ионининг борлиги - сувнинг анча узоқ вақтдан бошлаб ифлосланишидан далолат беради. Сув таркибида азот, фосфор ва олтингугуртларни тутган органик бирикмалар бўлган тақдирда микроорганизм (жонзод)лар ривож учун, шу жумладан турли касалликларни келтириб чиқарадиган бактериялар учун ҳам қулай шароит пайдо бўлади ва ҳакозо.

Умуман олганда кўп физик-кимёвий омилларга боғлиқ. Авваламбор, газ моддасининг табиати, парциал буғ босими, ҳарорати ва бошқа омилларга жуда боғлиқдир. Муайян бир ҳароратда газнинг сувда эрувчанлигини фанда кенг маълум бўлган Генри қонунини ифодалайдиган қуйидаги тенглама: $C = K \cdot P$ орқали баҳолаш мумкин. Бунда C - газнинг сувда эрувчанлиги (мл/л); P - газнинг парциал босими (атм); K - пропорционаллик доимийлиги (хар бир газ учун маълум қийматда бўлади). Мазкур тенглама воситасида муайян ҳароратда 1 атм босимда бирор газ (кислород, азот ва бошқа) нинг эрувчанлигини аниқлаш мумкин.

Бир қатор газларнинг сувда, ҳароратга боғлиқ ҳолда, эрувчанлигини характерлайдиган (тажрибада аниқланган) маълумот қуйидаги жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Сув ҳарорати °C	Эрувчанлик, мг/л		
	CO ₂	O ₂	H ₂
0	3350	69.5	7070
10	2310	53.7	5110
25	1450	39.3	3380
50	700	26.6	1680
100	0	0	0

Сувда эриган газ концентрацияси, яъни эриган миқдори, шу газнинг сув устидаги газ потенциал босими билан ўзаро боғлиқликда (мувозанатда бўлишликка интилиши сабаб) газ - сув системасида узлуксиз сорбция-десорбция жараёнлари амалга ошади. Улар асосан сувнинг юза қисмида бўлиб, сўнгра диффузия жараёни натижасида пастки қатламларда эриган газ молекуласини учратиш мумкин. Албатта, ҳавза чуқур тубида газ миқдори нисбатан кам (P, T факторлари сабаб). Ҳаёт учун кислород ва карбонат ангидридининг сувда эриши муҳим аҳамиятга эга. Бунда сув муҳитида мавжуд ўсимлик ва жонзодлар ривож масалалари назарда тутилган, албатта.

Кислород газининг сувда эришидан, жонзодлар манфаатдор бўлишидан ташқари муҳитда оксидланиш жараёнларининг амалга ошиши ва ундаги ҳар хил органик моддаларнинг оксидланиб, парчаланаши учун жараёнлар ҳам кетиши учун зарур.

Газлар эрувчанлиги ҳарорат, босим ва бошқа физик-кимёвий кўрсаткичларга боғлиқлиги учун ҳам йилнинг турли фасллари, сутканинг турли вақтларида уларнинг сувдаги миқдори ўзгариб туради. Шу билан бирга, газ эрувчанлигига сувнинг тоза ва тоза эмас (ифлосланган)лиги ҳам таъсир кўрсатади.

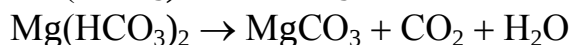
Сувнинг ишқорийлиги. Сув таркибидаги анионлар OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} ва кучсиз органик кислоталарнинг айрим тузларининг умумий концентрацияси сувнинг умумий ишқорийлиги (I_y) дейилади ва бир литрдаги миллимол (ммоль/л) ларда ифодаланади.

Чунки барча кўрсатилган моддалар кислоталар билан таъсирлашади, демак, сувнинг умумий ишқорийлиги метил сариғи индикатори билан титрлашга сарфланадиган кислота миқдори билан аниқланади. Ишқорийликни ифодалайдиган анионлар турига боғлиқ ҳолда гидрокарбонатли $I_{\text{гк}}$ (HCO_3^-), карбонатли $I_{\text{к}}$ (CO_3^{2-}), силикатли $I_{\text{с}}$ (SiO_3^{2-}), гидратли $I_{\text{г}}$ (OH^-), фосфатли $I_{\text{ф}}$ (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) ишқорийликка бўлинади. Умумий ишқорийлик $I_y = I_{\text{гк}} + I_{\text{к}} + I_{\text{с}} + I_{\text{г}} + I_{\text{ф}}$ бўлади.

Табиий сувларда, одатда, гидрокарбонат ионлари нисбатан кўп миқдорда бўлади, шунинг учун бундай сувлар учун $I_y = I_{\text{гк}}$ ифода характерлидир.

Сувнинг қаттиқлиги. Сувнинг қаттиқлиги – унинг сифатини белгилайдиган кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Табиий сувларнинг қаттиқлиги улардаги кальций ва магний тузларининг бўлиши билан боғлиқдир. У $\text{Ca}^{2\text{К}}$ ва $\text{Mg}^{2\text{К}}$ ионларининг бир литр сувдаги умумий миллимоль миқдори билан ифодаланади. Қаттиқлик уч турга бўлинади: муваққат, доимий ва умумий.

Муваққат (карбонатли) қаттиқлик $K_{\text{м}}$, асосан, сувда кальций ва магний гидрокарбонатлари $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ва $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ларнинг бўлишлиги билан ифодаланади, улар сув қайнатилганда эримайдиган тузларга айланади ва қаттиқ чўкма (қуйкум) тарзида чўкади:



Доимий (карбонатсиз) қаттиқлик $K_{\text{д}}$ сувдаги кальций ва магний хлоридлари, сульфатлари, нитратлари миқдори билан аниқланади, улар сув қайнатилганда ҳам эритмада эриган ҳолатда қолади.

Сувнинг муваққат ва доимий қаттиқликларининг йиғиндиси умумий қаттиқлик дейилади.

Табиий сувлар умумий қаттиқлиги бўйича: юмшоқ ($K_y < 2$); ўртача қаттиқ ($K_y = 2 \div 10$) ва қаттиқ ($K_y > 10$) сувларга бўлинади.

Сувнинг оксидланувчанлиги. Сувнинг оксидланувчанлиги – сувдаги моддалар, асосан, органик маддалар ва оз миқдордаги темир бирикмалари,

водород сульфид, нитритларни оксидлаш учун талаб этиладиган кислород массаси (мг/л ҳисобида) билан аниқланади. Унинг катталиги сувдаги органик қўшимчалар концентрациясини қиёсий тавсифлаш учун ишлатилади. Артезан сувларининг оксидланувчанлиги одатда 1-3 мг/л O_2 ни, тоза қўл сувлариники – 5-8, ботқоқлик сувлариники эса – 400 мг/л O_2 ни ташкил этади. Дарё сувларининг оксидланувчанлиги катта чегарада ўзгаради, 60 мг/л ва ундан катта миқдорни ташкил қилади.

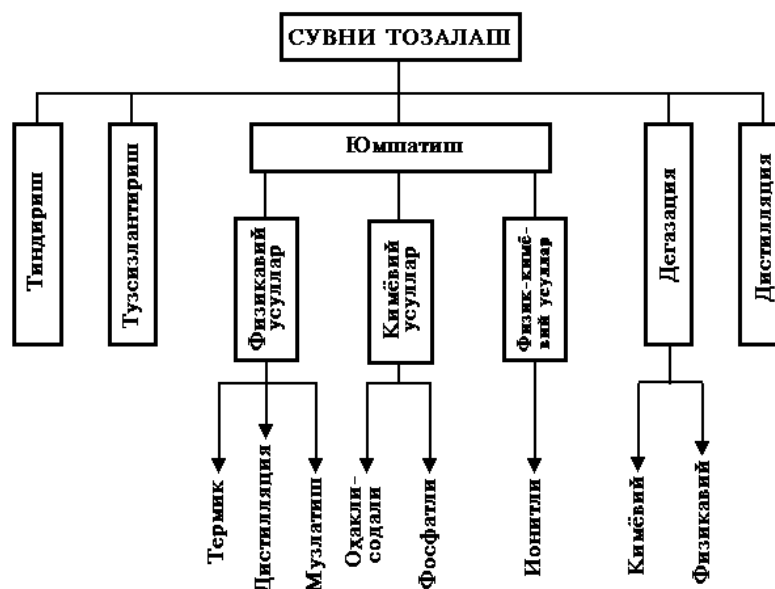
5-Маъруза

Сувга ишлов бериш ва унинг сифатини назорат қилиш

Режа:

- 1. Ичимлик суви тайёрлаш**
- 2. Сувни тиндириш**
- 3. Сувни оҳаклаш.**
- 4. Чўмилиш ховузли(бассейнлар) учун сувни тозалаш технологик асослари.**
- 5. Озиқ-овқат саноати корхоналари учун ишлатиладиган сув**
- 6. Қозонхона ва турли совуткич сувлари Ичимлик сувини сифатини нормаллаштириш**
- 7. Тозалаш усуллари классификацияси(турлари).**

Ичимлик суви тайёрлаш. Ичимлик сувини тайёрлашда механик, физик, кимёвий ва физик-кимёвий усуллар: тиндириш, юмшатиш, ион алмашиниш, кремнийсизлантириш ва газсизлантириш (дегазация) усуллари қўлланилади. Ичимлик сувини тайёрлашда эса, булардан ташқари, дезинфекция қилинади. 5.1 – расмда келтирилган схемада сувни тайёрлашдаги асосий усуллар кўрсатилган.



1 – расм. Сувни тозалаш схемаси.

Сувни тиндириш. Сувни тиндиришда сувдан ажратиб олинadиган чўкма тарзидаги қўшимчаларни асосан чўктириш усули билан амалга оширилади. Бу усул шунингдек реагентли усул ҳам деб аталади, чунки қўшимчаларни ажратиб олиш учун сувга махсус реагентлар қўшилади. Сувни тиндириш учун қўлланиладиган чўктириш жараёнига коагуляция, оҳаклаш ва магнезиал кремнийсизлантириш усуллари киради.

Коагуляция – физик-кимёвий жараён бўлиб, бунда коллоид заррачалар бирлаштирилиб дағал дисперс микрофазалар (флокулалар) ҳосил қилиш орқали чўктирилади. Коагулянтлар деб аталувчи реагентлар сифатида, одатда, $Al_2(SO_4)_3$, $Fe_2(SO_4)_3$ лар ишлатилади. Коагуляция самарадорлигини ошириш учун флокулянтлар (полиакриламид, актив силикат кислота ва б.) ишлатилади. Бунда чўкма (ивик) лар ҳосил бўлиши тезлашади ва уларнинг структураси яхшиланади.

Ҳосил бўладиган, асосан алюминий ва темир гидроксидлари ҳамда қўшимчалардан иборат ивик чўкмалар сувдан махсус тиндиргичларда, сиқув ва очик фильтрларда, донатор материалли (кварц куми, майдаланган антрацит, керамзит ва б.) контактли тиндиргичларда, шунингдек флотаторларда, гидроциклонларда ажратиб олинади. Йирик дисперсли қўшимчаларни йўқотиш учун тўрли микрофильтрлар, текис юзали ва барабанли тўрлар ишлатилади.

Сувни оҳаклаш. Сувнинг гидрокарбонатли ишқорийлигини камайтириш учун сувни оҳаклаш амалга оширилади. Шу билан бир вақтда сувнинг қаттиқлиги, шўрланиши, дағал дисперс қўшимчаларнинг концентрацияси, темир бирикмалари ва силикат кислота микдорлари ҳам камаяди.

Сўндирилган оҳак $Ca(OH)_2$ ушбу жараён учун реагент ҳисобланади. У сувга суспензия (оҳак сути) тарзида қўшилади. Силикат кислота йўқотилиш

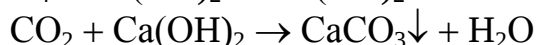
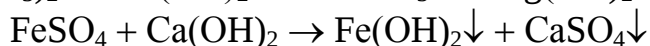
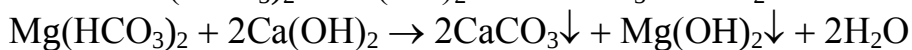
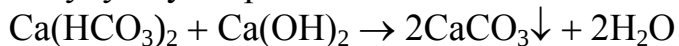
самарадорлигини ошириш мақсадида сувга каустик магнезит (70-80% MgO) қўшилади.

Бу жараёнлар, одатда, бир пайтда ва биргина жихоз – тиндиргичда ўтказилади. Чўкмадан тўла тозалаш филтрлаш жараёни ёрдамида амалга оширилади.

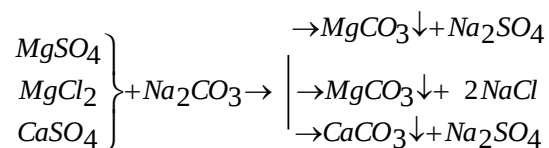
Филтрловчи материаллар сифатида асосан кварц куми, майдаланган антрацит, сульфокўмир, целлюлоза, перлит, вулканли шлаклар, керамзит ва бошқалар ишлатилади.

Сувни юмшатиш. Сувга қаттиқлик берувчи кальций ва магний бирикмаларидан уни тозалаш сувни юмшатиш деб аталади. Сувни юмшатишнинг энг самарадор усулларида бири оҳакли-содали усулни фосфали усул билан уйғунлаштирилиши ҳисобланади. Юмшатиш жараёни куйидаги реакцияларга асослангандир:

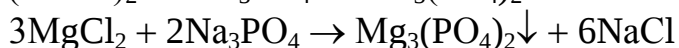
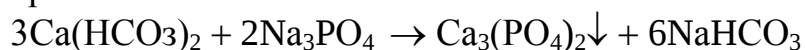
- 1) муваққат қаттиқликни бартараф этиш, темир ионларини йўқотиш ва CO₂ ни боғлаш учун сўндирилган оҳак билан ишлов бериш:



- 2) доимий қаттиқликни бартараф этиш учун кальцинирланган сода билан ишлов бериш:



- 3) Ca²⁺ ва Mg²⁺ ионларини тўла чўктириш учун тринатрийфосфат билан ишлов бериш:



Кальций ва магний фосфатларининг эрувчанлиги жуда ҳам кичик бўлганлиги фосфатли усулнинг юқори самарадорлигини таъминлайди.

Ҳозирги вақтда сувни юмшатиш, тузсизлантириш ва кремнийсизлантириш учун ион алмашилиш усули кенг қўлланилмоқда. Унинг моҳияти шундан иборатки, қаттиқ жисм – ионит – электролит эритмасидаги мусбат ёки манфий ионларни эквивалент миқдордаги худди шундай зарядланган бошқа ионларни алмаштириши ҳисобига ютади. Алмашинадиган ионлар зарядлари турига қараб ионитлар – катионитлар ва анионитларга бўлинади.

Катионитлар – амалда сувда эримайдиган моддалар бўлиб, сувда эримайдиган анионли туз ёки кислота тарзида бўлади; ионитдаги катионлар (натрий ёки водород) эса маълум шароитда эритмалардаги катионлар билан алмашилиш реакциясига киришади. Шунга тегишли катионитлар – На-катионитлар ва Н-катионитлар дейилади.

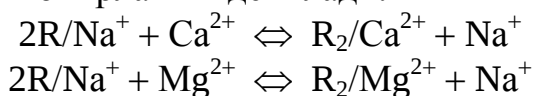
Анионитлар - қаттиқ сувда эримайдиган катионларнинг асослари ёки тузларидир. Анионитлар таркибида ҳаракатчан гидроксил гуруҳи бўлади (ОН-анионитлар).

На-катионитлари сифатида алюмосиликатлар: глауконит, цеолит, пермутит ва бошқалар; Н-катионитлар сифатида эса – сульфокўмир, синтетик смолалар ишлатилади. ОН-анионитларга мураккаб таркибли синтетик смолалар, масалан карбамидлар киради.

Эритма ва ионит орасидаги ион алмашилиш гетероген кимёвий реакция характериға эгадир. Шунинг ҳам таъкидлаш жоизки, ион алмашилиш усули билан сувдан йўқотиладиган қўшимчалар чўкма ҳосил қилмайди ва бундай ишлов беришда компонентларни мунтазам қўшиб туриш талаб этилмайди.

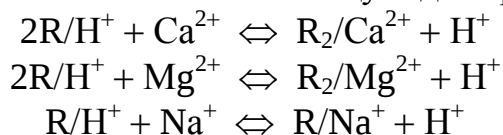
Ионитларнинг муҳим тавсифи *алмашилиш сизими* ҳисобланиб, у ионитнинг белгиланган шароитда маълум миқдордаги ионларни ютишини кўрсатади. Алмашилиш сизими ионитли фильтрлар ишчи циклининг давомийлиги билан аниқланади. Ионитнинг алмашилиш сизими белгиланган чегараға етгач, унинг тикланиш жараёни амалға оширилади (тескари тартибдаги ион алмашилиш жараёнини амалға ошириш орқали).

Катионли юмшатиш жараёнининг асосида катионитлардаги натрий ва водород ионларининг Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионларига алмашилиш реакцияси ётади. Натрий ионларининг алмашилиши На-катионирланиш, водород ионларининг алмашилиши эса Н-катионирланиш дейилади:



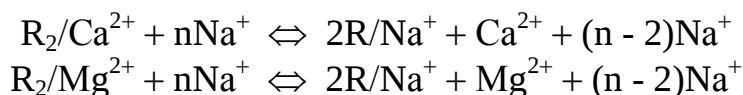
бу ерда R – комплекс матрицалар ва ион алмашилиш реакциясида иштирок этмайдиган функционал гуруҳлар (уни бир валентли деб ҳисобланган).

Н-катионирлашда катион алмашилиш қуйидаги реакция бўйича кетади:



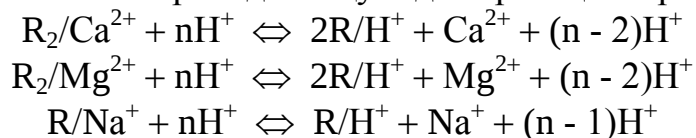
Катионитлардаги алмашилиш сизими белгиланган чегараға етгач, улар NaCl ёки сульфат кислота H_2SO_4 эритмалари билан ювиш орқали қайта тикланади.

Катионитни NaCl эритмаси билан қайта тиклашда қуйидаги реакциялар содир бўлади:

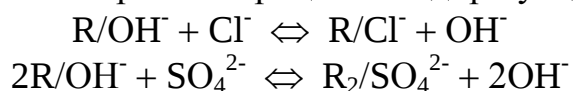


бу ерда (n–2) – стехиометрик меъёрга нисбатан ортиқча олинган NaCl.

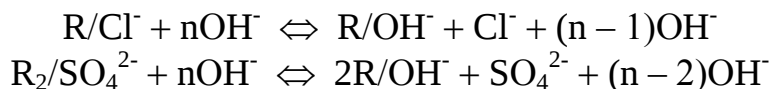
Н-катион филтрининг қайта тикланиши 1-1,5% ли сульфат кислота эритмаси билан амалға оширилади ва қуйидаги реакциялар содир бўлади:



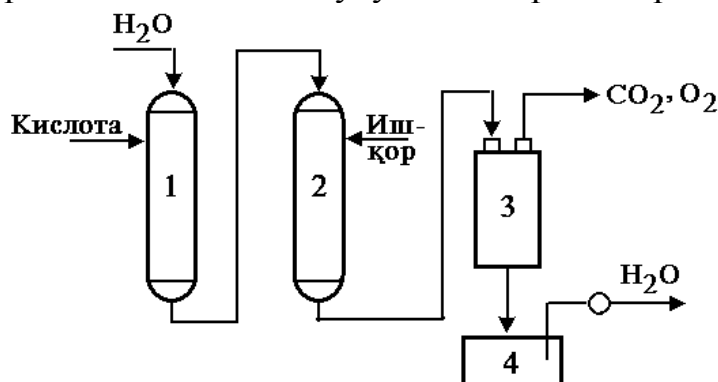
Анионит қатлами орқали сувни филтрлашда қуйидаги реакцияга мувофиқ келадиган анионларнинг сорбцияси содир бўлади:



Анионитли филтрларнинг қайта тикланиши, одатда, 4% ли NaOH эритмаси билан амалга оширилади, бунда қуйидаги реакциялар содир бўлади:



Бирин-кетин Н-катионирлаш ва ОН-анионирлаш қўлланилиш билан ишлайдиган сувни юмшатиш учун қурилма схемаси 2 – расмда тасвирланган. Сув катионит орқали ўтганда Н-катионитли филтр 1 да у кальций ва магний ионларидан тозаланади. Ҳ, сўнгра анионитли филтр 2 да ундан анионлар йўқотилади. Сўнгра сув дегазатор 3 орқали ўтади, у ерда кислород ва карбонат ангидриддан тозаланади ва ундан кейин йиғгич 4 орқали истеъмолчига юборилади. Филтр 1 ни қайта тиклаш учун сульфат кислота эритмаси, филтр 2 ни қайта тиклаш учун эса натрий гидроксид берилади.



2 – расм. Сувни юмшатиш учун қурилма схемаси:

1 – катионитли филтр; 2 – анионитли филтр; 3 – дегазатор; 4 – сув йиғгич.

Сувни тайёрлаш комплекс технологик жараёнининг муҳим қисми – эриган газларни сувдан йўқотишдир. Сувда эриган газлар – табиий сувларда турли хил газларнинг сорбцияланиши ва кимёвий таъсирлашуви натижасида ёки тозалашнинг турли босқичларида эриши туфайли юзага келади. Бу газлар сув билан кимёвий таъсирлашмайдиган (H_2 , O_2 , CH_4) ва кимёвий таъсирлашадиган (NH_3 , CO_2 , Cl_2), шунингдек коррозия актив (O_2 , CO_2 , NH_3 , Cl_2 , H_2S) ва инерт (H_2 , N_2 , S_4) турларга бўлинади. Сувдаги газларнинг концентрацияси кўпгина омилларга боғлиқдир: улардан энг асосийлари – газнинг физик табиати, тўйиниш даражаси, системадаги босим ва сувнинг харорати ҳисобланади.

Эриган газларнинг сувдан йўқотишнинг асосий усули – *десорбция* (термик деаэрация) ҳисобланади. Бу жараён асосан деаэраторлар (вакуум, атмосфера ва доимий босим) да амалга оширилади. Вакуумли аэраторлардаги ишчи босим интервали 0,0075-0,05 МПа ни ташкил этади.

Кўпгина ҳолатларда кимёвий усуллар ишлатилади. Масалан, кислородни йўқотиш учун сувга кучли қайтарувчилар (масалан, натрий сульфит) қўшилади; H_2S ни йўқотиш учун эса сув хлорланади.

Кимёвий тоза реактивлар ва доривор препаратлар ишлаб чиқаришда, шунингдек лаборатория амалиётида турли хил анализлар ўтказиш учун техник тузсизлантирилган сув – *дистилланган сувлар* ишлатилади. Бу жараён буғлатгичларда қайнатиш турига асослангандир. Бунда дистиллят асосан олдиндан ионитли фильтрларда юмшатирилган сувдан ишлаб чиқарилади.

Сувда касаллик қўзғатувчи микроорганизмлар ва вирусларнинг бўлиши унинг хўжалик-ичимлик мақсадлари учун яроқсиз бўлишига олиб келади. Бунда сувларни зарарсизлантириш, асосан, уни суяқ ёки газ ҳолатдаги Cl_2 , гипохлоритлар – NaClO , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, ClO_2 билан хлорлаш орқали амалга оширилади. Сувларни зарарсизлантириш учун, шунингдек озон ва ультрабинафша нурларидан ҳам фойдаланилади.

Хозирги замон тараққиёт кўрсаткичлари ва кишиларнинг шу кунги ҳаётий эҳтиёжларига кўра, турли мақсадлар учун сувни тозалаб ишлатилади. Сув истеъмоли соҳалари хусусида гап борар экан, биринчи навбатда қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш керак, яъни:

- ичимлик суви(кундалик турмуш эҳтиёжи учун);
- озиқ-овқат саноати корхоналарида ишлатиладиган сув;
- чумилик сунъий сув ҳавзалари(бассейнлар) учун фойдаланиладиган сув;
- қозонхона ва совуткич системалари суви;
- саноат корхоналарида ишлатиладиган сувлар ва ҳакозо.

Юқоридагилардан ташқари яна шундай жабҳалар мавжудки, масалан, дори-дармон ишлаб чиқариш(фармацевтика, биотехнология ва лабораторияларда маълум илмий-тадқиқотлар ўтказиш ва бошқа мақсадлар) учун махсус кимёвий усуллар воситасида, ниҳоятда юқори даражада тозаланган сувлар ишлатилади. Уларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари бошқа сувлардан кескин фарқланади.

Бунда, биринчи навбатда, сув манбаъсининг танлашга катта эътибор қаратилади. Табiiй оқар сув ҳавзалари бўлмаса, албатта, ер ости сувларидан фойдаланилади. Сув манбаъсини истеъмол учун танлангандан сўнг, сув манбаси, ундаги сувнинг сифати, миқдори ва тайёрлаш учун сарф-харажатлар ҳар томонлама таҳлил қилиниб баҳоланади.

1. Сув сифатини аниқлашда, энг муҳим, қуйидаги физик-кимёвий хоссаларига эътибор берилади, яъни: ҳарорати(мисол учун, нисбатан тоза ер ости суви доимий ҳароратга эга бўлади, таркибида ўзгаришлар бўлмайди. Ер усти сувлари ҳарорати эса $1-22^{\circ}\text{C}$ оралиғида бўлиб, унда ифлосланиш, ўзгаришларга учраш эҳтимоли кўп, эрмаган сузиб юрувчи моддалар миқдори (улар органик ва ноорганик бўлиши, сув хиралиги, таъми ва хидига сабаб бўлиши мумкин), хиди ва таъми, эриган кислороднинг миқдорий кўрсаткичи, биологик таркиби (масалан, бактериялар, планктон ва бошқа унсурларни тутиши).

Сув сифати талаб даражасида эканлиги баҳолангач, шундан сўнг, унинг манбадаги миқдори, доимий ишлатиш сарфи ҳисоб-китоб қилиши зарур.

2. Сув манбаиси миқдорий кўрсаткичи ва доимий сарфланиши учун етарли эканлигини баҳолаш(хисоблаб чиқиш).

Сувга бўлган эҳтиёжни қоплаш учун сув захираси етарли бўлиши зарур. Шунинг учун ҳар томонлама чуқур хисоб-китоб ишларини бажарилади. Шунинг ҳам таъкидлаш жоизки, мазкур кўрсаткич бўйича сув манбаъсини баҳолашда ер усти(очиқ сув ҳавзаси) суви анча мақбул, аммо ер ости сувини баҳолаш доим кафолатли даражада бўлмайди. Бунинг асосий сабаби, ҳамма вақт анча чуқурликда жойлашган сув миқдори тўла баҳоланавермайди.

3. Сувни асосий манбаадан истеъмол қилинадиган жойга узатиш, тайёрлаш ва тақсимооти тизимини яратиш.

Бу ҳам жуда муҳим кўрсаткич ҳисобланади, қатъий хисоб-китоб қилиш ва лойиҳалаш ишини бажариш учун муҳим маълумотларни тайёрлаб беради.

4. Табиий сув манбаасининг ифлосланганлигини аниқлаш. Табиий сувни ифлосланиш сабаби асосан қуйидаги омиллар туфайли содир этилиши мумкин:

— табиий ходиса ва воқеалар сабаб ифлосланиши (улар хилма-хил бўлиши мумкин);

— антропоген омил, яъни инсон фаолияти натижасида турли оқаваларнинг сув манбаъига тушиши, масалан, қишлоқ хўжалик ерлари, фермалар, хонадон ва коммунал хўжалик оқавалари, ниҳоят, саноат корхоналари оқавалари шулар жумласига киради.

Айниқса, антропоген омил туфайли сувнинг ифлосланиши кўп муаммоларни келтириб чиқаради. Бунда сув муҳитига хилма-хил органик ва ноорганик моддалар, эрийдиган ва эримайдиган бирикмалар, ўта захарли (нафакат сув муҳити флора ва фаунаси учун) кимёвий токсик маҳсулотлари бўлиши мумкин. Бундай сувлар, албатта, махсус тозаллагич иншоотлари, қурилма ва воситаларини ташкил этишини тақозо қилади. Бу маърузага кейинроқ тўхталамиз.

Озиқ-овқат саноати корхоналари учун ишлатиладиган сув. Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналари, умуман олганда, саноат тармоғи ҳисобланади. Сабаби, уларнинг маҳсулотлари бевосита одамлар истеъмол учун мўлжалланганлиги юқори даражадагидек экологик тоза бўлиши керак. Шунинг учун ҳам бунда ишлатиладиган сув ниҳоятда соф бўлиб ниҳоятда махсус усуллар билан тозаланади.

Озиқ-овқат саноатига, мисол сифатида, шакар ишлаб чиқариш, уларни рафинадлаш, сут маҳсулотлари, пиво-вино, полиз-мева консерваларини тайёрлаш ва бошқаларни кўрсатиб ўтиш мумкин. Шу каби ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш(нон, макарон ва хоказо), айримларини қайта ишлаш жараёнларида металл ва турли микроэлемент, оксид ва тузлар. Бир қатор эриган кимёвий газсимон моддалар, микробактериялардан тозаланган сувларгина ишлатилади.

Юқоридагилардан ташқари айрим соҳалар учун сув қўшимча яна тозаланади. Масалан, пово, лимонадлар учун сув юмшатилади, декарбонизациялаш, кока-кола, пепси-кола каби ичимликларни тайёрлашда

перхлорлаш ва дезодорациялаш каби жараёнларга учратилади. Ниҳоят, юқори даражада туз қолдиқларидан сувни халос этиш учун ионитлар воситасида ёки тескари йўналган олмос усулидан фойдаланилади. Сувни турли мақсадлар учун қўлланиладиган усуллар технологияси, иншоот, мослама-қурилма ва аппаратлар ҳусусида алоҳида яна фикр юритилади, зарур маълумотлар берилади ҳам.

Чўмилиш ховузли(бассейнлар) учун сувни тозалаш технологик асослари. Асосан шаҳар шароитида қурилган ва чўмилиш(сувда сузиш) учун мўлжалланган ховуз(бассейн)ларда ҳамма вақт ёпиқ занжир шаклида қайта-қайта ишлатилади. Бошқача айтганда, маълум ишлов берилиб қайта фойдаланилади. Албатта, бу доим сувни янгиланиб турилишига нисбатан анча иқтисодий самарали. Шунга қарамай, ҳар куни маълум миқдорда янги тоза сув қўшилиб туради.

Очиқ(ёки ёпиқ) чўмилиш сув ҳавзаларини сув билан таъминлаб турадиган маҳсус сув тозалагич иншоотида сувни бактериологик тозалашга алоҳида эътибор берилади.

Шу нарсани ҳам билиб қўйиш керакки, чўмилиш(сувда сузиш) ховузлиаридаги сувлар, жакон андоза талабларига кўра, камида 3 ойда 1 марта оқизиб юборилиб, иншоот туби ва деворлари санитария нормаларида ювиб тозаланади. Сўнгра янги тоза сув билан тўлғазилади.

Бассейн суви қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлиши керак:

— тиниқ ва нур сингиши даражаси юқори бўлиши(5 томчи смола эриган 1л сув хиралигидан тиниқроқ);

— рН (водород кўрсаткичи) хлор билан дезинфекцияланганда 7,2-7,8 ва бром билан бўлса, 7,5-8,2 тенг бўлгани мақсадга мувофиқ;

— 4 мг/л миқдордан кам органик моддаларни тутиши зарур;

— аммиак ва азот тутган тузлар бўлмаслиги;

— тоза сувга солиштирганда, бассейн сувидаги хлоридлар миқдори 200 мг/л дан ошмаслиги керак;

— токсик (захарли) бирикмаларни ўзида мутлақо тутмаслиги керак.

Сув вақти-вақти билан дезинфекцияланиб турилиши лозим. Лекин, бунда ишлатиладиган кимёвий воситалар тери ва кўз қопламларига таъсир қилмайдиган моддалар бўлиши шарт. Ёпиқ чўмилиш ҳавзасида сув ҳарорати 25-27⁰С, ичигида 23⁰С да бўлган мақсадга мувофиқдир. Шу билан бирга, чўмилиш ҳавзасидаги сув лаборатория анализидан ўтказилиб турилиши керак.

Бассейн сувлари қайта-қайта фойдаланилганда, тозалаш қурилмаларида, албатта, филтрлаш ва дезинфекциялаш жараёнларига учратилади. Улар одатда қуйидаги босқичларда бажарилади: бошланғич филтрлаш, сувни насос билан иншоотга узатиш, филтрлаш, зарур бўлган иситиш, дезинфекциялаш.

Филтрлаш жараёнида кум ва диатомит моддалардан иборат бўлади. Дезинфекциладиган кимёвий моддаларга хлор ва унинг бирикмалари, бром, озон, хлордиоксиди, хлорамин, гипохлорид, кальций ва бошқаларни кўрсатиш мумкин. Бордию сувда сув ўтлари ривож топган бўлса, уларни

парчалаш учун мис тузини хлор билан кўшиб ишлатилади. Бунинг учун масалан, 10 % ли мис сульфатидан фойдаланилади.

Бассейн сувларида турли омиллар сабаб, темир ва марганец учраши мумкин. Бунинг учун махсус усуллар мавжуд.

Қозонхона ва турли совуткич сувлари. Хозирги пайтда кўп қаватли бинолар хоналари, марказлашган ҳолда, қозонхоналар иситиш тизими воситасида ишлатилади ва шу билан биргаликда иссиқ сув билан таъминланади. Сувни махсус ҳавзалардан ёки шаҳар канализация системасидаги тозаланган қисмидан олинади. Қозонхоналарда сувни иситиш (буғлатиш) учун турли ёнилғи турлари (кўмир, нефть маҳсулотлари, табиий газ ва ҳақозалар) дан фойдаланилади.

Сув буғи ва иссиқ сув тайёрлашда қозонхоналарда жуда кўп қийинчиликлар вужудга келади. Уларнинг аксарияти сувнинг етарли даражада тоза бўлмаслигидир. Масалан, қозон деворларида кристалли туз қолдиқлари ва ҳар хил модда қолдиқларидан қатламлар ҳосил бўлиши, металл каррозияси ва ҳақозоларни кўрсатиш мумкин. Шуларни ҳисобга олган ҳолда ниҳоятда сув тоза бўлиши керак. Айниқса, сув таркибидаги ишқорий, туз, кремнезем, фосфатларга катта эътибор берилиши зарур. Уларнинг миқдори маълум норматив-стандартларга биноан қатъий меъёрлангандир.

Сув таркибидаги темир, мис ва кислород миқдорлари ҳам маълум даражада чегараланган. Ана шу мақсадлардан келиб чиқиб, қозонхоналар учун ишлатиладиган сувлар тозалаш иншоотларида, биринчи навбатда, карбонатлардан тозаланади ва юмшатилади, ионлардан холис этилади(деионизация), коррозиялайдиган унсурларни ажратиб олинади, толасимон ёки майда дисперсли материаллар воситасида филтрланади ва ҳақозо жараёнлар бажарилади.

Худди шунингдек, совуткич системалар (конденсатор ва теплообменниклар; ёғли, ҳаво, газ, суюқ совуткичлар; двигатель ва компрессорлар; домна, пўлат қуйиш, прокат ускуналар, совутиш мосламаси ва ҳақозолар) учун маълум таркиб ва хоссага эга бўлган сув ишлатилади. Бундай сувлар ўз таркибида тузлар, иссиқдан парчаланадиган газ ва газсимон моддаларни эриган ҳолда умуман тутмаслиги керак. Коррозиялаш хусусиятига ҳам катта эътибор берилади. Қурилма ва мосламалар деворларида ўсадиган бирикмалар ҳам йиғилмаслиги зарур. Шунинг учун, бу ҳолда ҳам, сув маълум тозалагич иншоотларидан ва жараёнлардан ўтказ, қўлланилади.

Ичимлик сувини сифатини нормаллаштириш. Сувнинг истеъмол учун тайёрлаш (тозалаш) технологик жараёнлари тозалаш иншоотлари (станцияси)да мақбул ҳолатда жамланган бўлади. Бошланғич ва тайёрлов сарф-харажатлари энг кам бўлишлигига ҳаракат қилинади, албатта, автомат мослашмаларидан кенг фойдаланишни ҳам назарда тутиш зарур, сув тақсимлагич мосламалари ҳам бекаму-кўст ишлаши таъминланган бўлиши керак.

Асосий жараёнлар ва тозалаш иншоотлари:

Муайян манбаа (дарё, канал, кўл ёки ер ости суви кудуқ ва хакозо)дан сув олиб, маълум йирик ховузларда йиғиш. Бунда сув тиндирилади. Сув таркибида эримаган бирикмалар, коллоид заррачалар, темир, марганец ва планктонлар йил давомида жуда ҳам оз миқдорда бўлиши зарур. Сув резервуари ҳар томонлама муҳофазаланган ва махсус лойиха асосида қурилади.

Йиғилган сув мосламаси (резервуар)дан олиб ишлатиладиган сув бошланғич тозалаш жараёнидан ўтказилади. Бунда йирик механик аралашмани ушлаб қоладиган 8-10 см² катаклари бўлган металл панжара, сўнгра анча майда аралашмани ушлаб қоладиган 25-40 мм² юзали катаклардан ташкил топган панжара(сетка)лар қўлланилади.

Қумлардан сувни тозалаш ҳам катта аҳамиятга эга. Бунинг учун тиндириш жараёни ёки сеткали(майда катакли) филтрлардан фойдаланилади. Улар қандай усул билан резервуар сувга тўлдирилишига(сув манбаидан насос ишлатиб труба орқали ёки ариқ-канал воситасида) қараб, ё металл панжара олдида, ёки ундан сўнг жойлаштирилиши мумкин.

Сувда оз планктонлар бўлиб, сувни рангсизлантиришга ҳожат бўлмаганда ҳам сеткали микрофилтрлардан фойдаланилади. Шуни ҳам таъкидлаш жоизки, самараси ниҳоятда камлиги сабаб, ҳозирги замонавий тозалаш иншоотларида микрофилтрлар жуда кам қўлланилади.

Сув оқизиладиган магистрал трубопроводларни муҳофаза қилиш мақсадида сувга хлор ёки хлор тутувчи бирикмалар, масалан, хлорли оҳак, гипохлорид, хлордиоксидини қўшиб бирламчи жараёни бажарилиши ҳам мумкин.

Кўп миқдорда планктон ёки органик моддаларни тутган сувларни истеъмол этишга тайёрлаш учун, асосий сув тозалаш иншоотига сув юборилиб, кучли оксидловчилар воситасида қайта ишлов берилади.

Турли хил жонзод-бактериялар бўлган сувлар ва кўп вақт сув туриб қолганда металл трубопроводлар емирилиши кузатилиши сабаб, сувга, албатта, хлор қўшилади.

Зарурат туғилганда(курғоқчилик пайтлари) махсус сув ҳавзаларида жамланган сув узоқроқ муддатда сақланишини ҳам таъкидлаб ўтиш зарур. Сув сақланганда унинг айрим физик ва кимёвий хоссалари яхшиланиши (эримаган модда, нитрификация сабаб, аммиак ва бактериялар қисман камайиши) мумкин. Лекин, шу билан бирга, салбий ҳодисалар, мисол учун об-ҳавога қараб, узоқ туриб қолганда, сув муҳитида планктонларнинг ривожланиши, сув ўтларининг кўпайиши ва сув таъми маълум даражада ўзгариши турган гап.

Истеъмолга сув канализация системаси воситасида юборилишидан олдин сув хлорланади. Бунинг натижасида сув таркибидаги турли жонзодлар ва планктон қолдиқлари зарарсизланади, сув сифати яхшиланади ва ниҳоят, сув филтрланиш ҳамда рангсизлантириш жараёнлари самарали бўлади.

Юқоридагилардан ташқари, хлор сув таркибидаги темир ва марганец ионларини (2 валентли), аммиакни(хлорамин кўринишида) ва хакозо бирикмаларни оксидлайди (нитритлар нитратларга айланади). Хлор сув

билан аралашади. Унинг миқдори маълум даражада чегараланган бўлиши керак. Агар очиқ сув хавзасидан истеъмол учун сув олиб фойдаланилган (микроорганизмлар бўлишлиги сабаб) хлор миқдори кўпроқ бўлади.

Рангсизлантириш, зарур бўлганда коагуляция, флокуляция ва фильтрлаш билан бажарилади.

Тозалаш усуллари классификацияси(турлари). Кимёвий кўрсаткичлар турли хил анализ усуллари воситасида топилади. Айниқса, *фотоэлектроколориметр* техник воситалардан кенг фойдаланилишни кўрсатиб ўтиш жоиз. Сув хиди ва таъми органолептик усуллар ёрдамида аниқланади. Айтиш керакки, инсоннинг хид ва таъмни ажрата билиш қобилияти ниҳоятда юқори. Мисол учун, хлор ва фенол моддалар миқдори 0,000004 мг/л даражасида ҳам инсон сезиши мумкин.

Сув табиий таркибининг чиқитлар таъсирида ўзгариши унда кислород эрувчанлигида ҳам ўзгаради. Сувга ташланадиган моддалар хилма-хиллиги сабаб, кислород кам ё кўплиги сувда оксидланиш-қайтарилиш жараёни кетишлиги, айниқса, модданинг оксидланиш реакцияси натижасига қараб баҳоланиши мумкин.

Сувда эриган тузлар тўғрисида аниқ маълумот олиш учун кимё анализ усулларида фойдаланиб, сувдаги мавжуд катион ва анионлар тури ва миқдорлари топилади. Шундан сўнг, тегишли ҳисоб-китобларни ўтказиб, тузлар тўғрисида маълумотларга эга бўлинади. Тузлар миқдори кейинги пайтда, айниқса, ионалмашиниш жараёнлар асосида, тезкор усуллар (Самуэльсон, 1966) билан топилишини ҳам таъкидлаш керак.

Сувнинг рН кўрсаткичи турли хил рН метр ва потенциометрлар воситасида ўлчанади ва топилади. Амалда, яъни дала шароитида, стандарт белгиларга эга бўлган *индикаторлар* қўлланилади. Шу мақсадда фойдаланиладиган қоғоз индикаторлар фақат бирламчи- бошланғич маълумотларнигина беришлигини ҳам кўрсатиб ўтиш жоиз.

Сувнинг кислоталилиги тажрибада *метилоранж* индикатори воситасида кучли ишқор билан сув наъмунасини титрлаб аниқ рН қиймати мг-экв/л бирлигида топилади. Ишқорий муҳит эса, ишқорийликни келтириб чиқарувчи анионлар тури ва кимёвий табиатига кўра гидратли, яъни OH^- борлиги сабаб, бикарбонатли (HCO_3^-), карбонатли (CO_3^{2-}), силикатли (HSiO_3^-), фосфатли (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) ва ҳақозо ишқорийлик кўрсаткичлар аниқланади. Ҳар хил анионлар бўлган оқаванинг умумий ишқорийлиги, метилоранж индикаторидан ташқари, яна *фенилфталеин* воситасида баҳоланиши мумкин.

6 - МАЪРУЗА

Оқава сувлар

Режа:

1. Оқава сувлар таркиби, уларнинг синфланиши.

2. Нефть, кўмир ва ёнувчи сланс қазиб олиш ва қайта ишлаш пайтида ҳосил бўладиган оқавалар
3. Кимё ва металлургия саноатлари оқавалари.

Оқава сувлар таркиби, уларнинг синфланиши. Оқава сувлар *физик кўрсаткичларига кўра* улардаги турли моддаларнинг заррачалар табиати ва катталигига қараб, эриган, коллоидли (тиниқ бўлмаган, яъни хира) ва эримаган компонентли хилларга ажратилади. Шунингдек, *кимёвий таркибига асосан*, органик ва минерал моддаларни тутувчи турларга бўлинади.

Аҳоли яшаш жойлари, шаҳарлардаги турли хўжаликлар, хонадонлардан чиқадиган кундалик турмуш оқава сувлари ва бундан ташқари, саноат корхоналаридаги ҳар хил технологик ишлаб чиқариш жараёнлари натижасида ҳосил бўладиган оқаваларни, уларнинг сифат-миқдорий кўрсаткичларига қараб қуйидаги турларга ажратиш мумкин:

1. *Кундалик турмуш - хонадон оқавалари*, шунингдек, шаҳарлардаги турли жамоа ва коммунал хўжалик, корхоналар ёрдамчи бинолари мавжуд бўлган раковина, ванна, унитаз (ҳаммом)душ каби воситалар фаолияти натижасида ҳосил бўладиган оқавалар;

2. *Ишлаб чиқариш оқавалари* завод, фабрикалар, энергетика шохобчалари, қишлоқ хўжалик ерлари ва ҳақозо жойларда турли-туман маҳсулот ва зарур материалларни ишлаб чиқариш технологик жараёнларида ҳосил бўлади;

3. *Атмосфера оқавалари* яни йўл ва йўлаклар, майдон ва бино томига тушган ёғин-сочинларнинг йиғилиб канализация системасида жамланадиган сувлар.

Табиий сув ҳавзалари турли тармоқ ишлаб чиқариш корхоналари, коммунал ва жамоа хўжаликлари, муассасалар ва хонадонлар, шунингдек, қишлоқ хўжалиги экинзорларида ҳосил бўладиган ва ҳозирга пайтда атроф муҳитга, кўп ҳолларда тозаланмай ташланаётган оқавалар туфайли ифлосланиши кузатилмоқда. Ифлос оқаваларни тозалашни ташкил қилишдан олдин, даставвал, уларнинг таркиби ва сифатини ҳар томонлама билиш зарур.

Индустриал ривожланган давлатларда ҳам ишлаб чиқариш оқавалари кўплаб ҳосил қилинади. Бироқ уларни тозалашга катта эътибор ҳам берилади. Шу нарсани алоҳида қайд қилиш зарурки, барча тармоқ саноат корхоналаридан чиқадиган ифлосланган сувлар миқдори, коммунал ва хонадонлардан чиқадиган турига нисбатан 10 марта кўпдир.

Одамларни кундалик турмуш эҳтиёжини қондириш натижасида ҳосил бўладиган оқаваларни тозалаш технологик усуллари ҳозирга кунда ишлаб чиқилган ва амалда кўп жойларда фойдаланилмоқда ҳам. Уларнинг айримлари хусусида батафсил маълумотлар ҳам бор (Н.Ф.Федоров, С.М.Шифрин, Канализация, М, “Вўсшая школа”, 1968г ; с 592). Бироқ кейинги йилларда саноат корхоналарининг илмий техник такомилланиб турилаётгани, янги технологиялар асосида анча сифатли. Замонавий

маҳсулотларни кўплаб чиқарилиши, уларни ассортименти доим ўзгартириб турилиши ва ниҳоят, оқавалар таркибида кимёвий мураккаб тузилиш ва хоссаларга эга бўлган ҳар хил бирикмаларни мавжудлиги, улардан сувларни тозалаш ҳамма ерда долзарб муаммолар ҳисобланади. Айнан шунинг учун ҳам ичимлик сув тайёрлашга олим ва мутахассислар катта эътибор берадилар.

Нафақат бизнинг республикаимиз, балки дехқончилик ривож топган Марказий Осиёдаги барча мамлакатларда, экинзор ерлардан чиқадиган оқавалар таркибидаги турли хил кимёвий моддалар ҳамда бир қатор сув манбалари яқинида ташкил этилган саноат корхоналаридан ташланадиган чиқит оқаваларининг оқибатида дарёлар сувига қўшилиши, хусусан Амударё ва Сирдарёларнинг ниҳоят даражада ифлосланишига олиб келди. Мисол қилиб, Чирчик шаҳрида дарё бўйида қурилган кимёвий комбинат Капролактам заводи ва бошқаларни кўрсатиб ўтиш мумкинки, улар ўз муҳитимизни булғашда “фаол улуш” қўшишмоқда.

Юқорида айтиб ўтилган оқава сувлар сабаб, сув ҳавзаларига минерал ўғитлар, гербицид ва пестицид моддалари, оғир металлар, шунингдек, турли органик ва ноорганик бирикмалар таъсирида сув флора ва фаунаси тубдан ўзгариб ҳам кетди. Айрим биологик ўсимлик ва жонзодлар турлари йўқолиб кетди десак, хато бўлмайди. Ниҳоят, Амударё ва Сирдарёларнинг айниқса қуйи қисмлари, хусусан, Орол денгизи атрофида яшаётган халқлар учун анча оғир вазият вужудга келганлиги бутун жаҳонга маълум.

Ҳар хил ишлаб чиқариш корхоналари чиқарадиган оқава сув таркиби тўғрисида маълумот беришдан олдин, қайси соҳа саноатида қанча миқдорда ўз эҳтиёжи учун сув сарфланишини билиб қўйиш, мақсадга мувофиқ.

жадвал

№	Жараёнлар номи	Сув сарфи, м ³ /тн
1	Нефтни тозалаш	18
2	Пўлат қуйиш	25
3	Алюминий эритиш	100
4	Пўлат прокати	200
5	Пахтани кимёвий оқлаш	280
6	Азот кислотаси ишлаб чиқариш	200-250
7	Никел эритиш	800-850
8	Аммиак ишлаб чиқариш	800-1000
9	Синтетик резина ишлаб чиқариш	2400
10	Ёғочдан қоғоз ишлаб чиқариш(шу жумладан ярим маҳсулотлар ишлаб чиқариш)	100-1560

Жадвалда кўрсатилган ҳар бир саноат тармоғида ҳосил бўладиган чиқит оқавалар таркибига кўра, албатта, бир-бирига ухшамайди. Юқорида таъкидланганидек, сувни ифлос ҳолга олиб келаётган ташландиқ моддалар ўз табиатига кўра, ноорганик ва органик бўлиши мумкин. Улар эриган ва

эримаган ҳолда сув таркибида бўлади. Бундан ташқари чикит моддалар тезда парчаланувчи (сув муҳитида кимёвий ўзгаришга учрайдиган), жуда барқарор, шунингдек, ўта захарли, зарарсиз, бўлиши мумкинлигини ҳам кўрсатиб ўтмоқ керак. Лекин, барча ҳолларда ҳам, ифлос оқавалар туфайли сув ҳавзаларининг гидрокимёвий режими, сув муҳитидаги муайян экологик шароит кескин ўзгаради.

Энди, турил соҳа ишлаб чиқаришга хос бўлган оқавалар билан танишиб чиқамиз. Улар таркиби, сифат миқдорий кўрсакичлар хусусида маълумотлар берамиз.

Нефть, кўмир ва ёнувчи сланс қазиб олиш ва қайта ишлаш пайтида ҳосил бўладиган оқавалар. Шунинг таъкидлаш жоизки, сувнинг нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши, нафақат нефтни қазиб олиш ва уни қайта ишлаш жараёнлари пайтида, ҳатто, уни сув йўли (дарё, денгиз ва океанлар)да ташишда ҳам содир бўлади. Сувга тушган нефть ва унинг маҳсулотлари биринчи галда, эримаслиги сабаб, юпқа (ёки қалин) парда кўринишда, сув сатҳини қоплаб олади. Натижада атмосферадан O_2 ни сувга ўтказмайди ва CO_2 нинг чиқишини қийинлаштиради, сув муҳити экологик кўрсаткичларини бузади.

Нефть, кўмир маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналаридан чиқадиган оқавалар таркибида (айниқса термик жараёнларга асосланган корхоналарда) фенол ва унинг ўта захарли ҳосилалари, пиридин бирикмалари, смола ва ёғлар кўп бўлади. Мисол учун, кокс – кимёвий заводнинг 24 соат фаолияти натижасида, сувга қўшилган ҳолда 0.5-6.5 тонна эримайдиган модда, 4.7-10.5 тонна фенол бирикмалари, 0.2 тоннага яқин аммиак, 5 тоннагача сульфатлар, 9 тоннадан кўп хлоридлар, ҳамда кўп миқдорда смола типидagi моддалар бўлади (очистка сточнўх вод, 1967 г). Маълумки, сувда феноллар миқдори 0.02 мг/л га етганда сув муҳитининг экологик кўрсаткичлари кескин ўзгариб, турли жонзод ва гидробионтлар турлари қирилиб кетишига олиб келади.

Кимё ва металлургия саноатлари оқавалари. Кимё саноати, соҳасига қараб, ҳар хил таркибда оқаваларни ҳосил қилади. Масалан, сульфат кислота, каустик сода ва минерал ўғитлар ишлаб чиқарадиган корхона оқава сувлари ўз таркибида кўп миқдорда ноорганик модда(оксид, туз, кислота, ишқор ва хоказо) қолдиқларини тутса, синтетик каучук, пластмасса, сунъий тола, лак ва бўёқлар тайёрлайдиган корхоналар оқаваларида кўпроқ органик бирикмалар, полимер моддалар, эритувчи модда чикитлари кўпроқ бўлади.

Оқаваларнинг орасида, айтиқса, кальцийланган сода маҳсулоти, натрий карбонати, натрий бикарбонати, каустик сода, натрий ишқори, аммоний ва кальций хлорид тузлари, эркин хлор ва унинг бирикмалари ишлаб чиқариладиган технологик жараёнларда ҳосил бўладиган ифлос сувлар ўта хавфли ҳисобланади. Улар таркибида бир неча фоиз Натрий ва Кальций хлорид тузлар қолдиғи нисбатан кўп бўлиши аниқланган.

Халқаро(жаҳон) стандартларига кўра, ичимлик суви сифати (Драчев 1964) кальций иони миқдори 75 мг/л, магний 50 мг/л, сульфат ва хлор ионлари ҳар бирининг миқдори 200 мг/л дан ортиқ бўлмаган ҳоллардагина

истеъмол учун яраши мумкин. Аммо кўп ҳолларда, оқаваларда бундай чиқитлар миқдори юқоридаги кўрсаткичлардан ортиқ бўлишлиги кузатилмоқда.

Шакар-қанд ишлаб чиқариш ва биотехнология корхоналари оқавалари. Бир қарашда унча зарарли бўлмаган бундай корхона оқаваларида, одатда, жуда тез ва осон оксидланиб, чириб, парчаланадиган органик моддалар чиқаради. Бундан ташқари, улар сувни ўта зарарлайдиган иккиламчи чиқит бирикмаларни ҳосил қилади.

Қишлоқ хўжалик оқавалари. Экинзорлар (пахта, шоли, сабзавот ва хоказо экиб етиштириладиган ерлар) дан ҳам ноорганик модда (минерал ўғитлар, пестицид, гербицид) лари қолдиқлари оқава сув таркибида кўп миқдорда учрашлиги маълум.

Совун, турли сиртактив маҳсулотлари олинадиган завод ва фабрикалар оқавалари. Сувда сиртактив ювиш маҳсулотлари, айниқса, синтетик ювувчи бирикмалар тутган ифлос сувлар кейинги йилларда катта экологик муаммоларни келтириб чиқармоқда.

Юқорида қайд қилинган сиртактив моддалар кимёвий хоссаларига кўра, 3 хил бўлиши мумкин:

- сувли муҳитда диссоциацияланадиган ва органик анион-ноорганик катионларни ҳосил қилувчи *анионли бирикма*;
- таркибида органик катон тутган *катонли бирикма*;
- сувли муҳитда ион ҳосил қилмайдиган *детергент моддалар*. Бундай ҳолатда сув юзасида кўп миқдорда кўпиклар ҳосил бўлади.

Одатда, ионларга диссоциацияланадиган детергентлардан сувни тозалаш учун ионалмашиниш усулларида фойдаланиш, мақсадга мувофиқдир.

Қора металлургия, рангли металлургия, машинасозлик, руда бойитиш фабрикалар оқавалари. Буларда кўпинча, кўрғошин, рух, никель олиш жараёнларида, гальваник цехларида ҳосил бўладиган сувли муҳитда ишқор, кислота, турли хил туз ва оксид моддалари қолдиқлари, металл гидроксидлари ва бошқа олтингугуртли бирикмалар куп учрайди.

Радиоактив чиқитлар тутган оқавалар. Даставвал, таъкидлаш жоиз, радиоактив чиқитлар, нафақат, ер усти сув ҳавзалари, хатто, денгиз-океанлар учун ҳам ўта хавфлидир. Энг ёмони, бундай чиқитлар сув муҳитидаги барча жонзодлар, шу жумладан, балиқлар, сув ўтлари, планктон тўқималарида кўплаб йиғилиш хусусиятига эга бўлишлиги. Табиий сувларнинг чегаравий радиоактивлик даражаси 10^{-8} - 10^{-11} кюри/л (Правила охрани поверхности вод, 1961 г). Ичимлик сувида уларнинг бўлиши қаттиқ чегараланган. Мисол учун, стронций-90 изотопи учун энг юқори чегаравий меъёр $0.36 \cdot 10^{-8}$ мг/л, Рутений-100 учун $3.0 \cdot 10^{-8}$ мг/л ва цезий 137 га $12.6 \cdot 10^{-8}$ мг/л қилиб белгиланган.

Одатда, радиоактив газлар филтрлаш ва ювиш воситалари билан хавфсизланилади. Қаттиқ ҳолдаги чиқитлар эса, чуқур ер ости (шахта, ғор) ёки денгиз-океан тубларида махсус идишларга солиб сақланади ва шу йўл билан атроф-муҳит муҳофазаси таъминланади.

АЭСдан чиқадиган радиоактив оқава ва бошқа суюқ чиқитлар юқори даражада аввал қуюқлаштирилиб, сўнгра силикат бирикмалар билан кўшиб(айрим пайтларда қиздирилиб) қотирилади. Шундан сўнг, юқоридагида таъкидлаганидек, чуқурликларга кўмиб ташланади. Алабатта, бундай иншоотлар ва мосламалар учун маълум техник талаблар (чуқурлиги, катталиги, деворлари қалинлиги)га жавоб берилиши лозим.

Целлюлоза-қоғоз саноати оқавалари. Айнан шу тармоқ ишлаб чиқариш корхоналари нихоятда сув ишлатади ва оқавалар ҳам, бошқа тур саноатига нисбатан, кўп ҳосил қилишлигини кўрсатиб ўтмоқ керак. Асосий қоғоздан ташқари, бундай корхоналарда кўплаб полуфабрикат маҳсулотлари; турли хил целлюлоза моддалари, ёғоч массаси ва бошқалар ишлаб чиқарилади. Бундай маҳсулотлар кимё, енгил ва турли-туман саноат учун муҳим хом ашё ҳисобланади.

Оқава таркиби мураккаб бўлиб, ёмон хидли ва ўта зарарли сульфид бирикмалари, метилмеркаптан, диметилсульфид, диметилдисульфид ва бошқалар кўпроқ бўлади. Айниқса, целлюлоза ва қоғоз маҳсулотларини оқлаш, ювиш жараёнларида кўп миқдорда сув сарф бўлиб, оқава ҳам кўп ҳосил бўлади. Оқаваларда 1-2% гача целлюлоза толачалари юқори даражада бўлиши турган гап.

Ҳулоса қилиб, такидлаш мумкин-ки, сув ҳавзаларига юқорида кўрсатилгадек ифлос оқава тушиши сувда кислород танқислигини, анаэроб шароит туғилишига олиб келади. Иккиламчи жараёнлар ҳам ривож топади.

7 - МАЪРУЗА

Оқава сувларни тозалаш

Режа:

1. Оқава сувларни тозалаш технологиясини умумий тавсифи.
2. *Тозалаш усуллари.*
3. Бирламчи-дастлабки тозалаш.

Сувларни тозалаш мавжуд технологик усулларни қисмга ажратиш мумкин:

1. Деструктив (парчалашга асосланган);
2. Регенератив, яъни қайта тиклаш.

Деструктив усуллар - сувдаги моддаларни парчалаш, бошқа сўз билан айтганда, газсимон ёки чўкма ҳолатларига ўтадиган қилиш ва шундан сўнг уларни ажратиш вазифасини ўтайди. *Регенератив усуллар* - асосан 2 хил вазифани ечилади, яъни сувни тозалаш ва унинг таркибига тушиб қолган қимматли аралашма моддаларни қайта ишлаш - утилизация қилиш.

Сувдан қимматбаҳо моддаларни ажратиш олиш кўпинча икки босқичда - бирламчи тозалаш ва чуқур(охирига етказиб) тозалаш технологик жараёнлар орқали амалга оширилади.

Оқава сувларни тозалашда қўлланиладиган барча тур-усуллар, туб моҳияти ва мазмунига кўра 3 хил классификацияланади, яъни:

1. **Механик** - тиндириш, центрифугалаш ва филтрлаш;

2. **Кимёвий** - ҳар хил оқаваларни бир-бирига қўшиб, кимёвий реакцияларни бунда ўтказиб, масалан, нейтраллаш реакциясини, зарарли хоссали моддалардан тозалаш;

3. **Физик-кимёвий** - коагуляциялаш (эримаган заррачалар электр зарядини ўзгартириш натижасида йириклаштириш), — флотация (модда заррачалари ҳаво пуфакчаларига ёпиштирилиб, кўпик кўринишида ажартиб олинади. Айнан шу усул билан толасимон чиқитлар елимсимон(клей) моддалар билан ишланади);

— дегазация ва эвопарация(сув буғи билан ишлов бериш) - қиздириш билан сувни гизсизлантириш. Бундан ташқари кўмир(активланган ҳолда) каби сорбент моддаларга шимдириш;

— экстракция, яъни бир-бири билан аралашмаган ҳолдаги 2 хил суюқликнинг ўзаро бирикишиб системадан ажралиб чиқиши;

— сорбция (адсорбция, яъни бирор жисмга моддаларнинг шимилиши);

— электрокимёвий қайта ишлаш. Бунда муайян бир электрод танлаб олиниб, эритмада оксидланиш-қайтарилиш жараёнларини амалга оширишдан ташқари, яна *электродиализ* ва *электроосмос* жараёнларини бажариш назарда тутилади;

— йўналтирилган осмос, яъни гиперфилтрация усули. Унда ярим ўтказгич орқали босим остида оқава сувни ўтказиш жараёни бажарилади. Натижада, сувда эриган бир қатор тузларнинг гидратланган ионлари ушланиб қолинади(ярим ўтказгичда), бошқача атилса, осмос жараёнининг тескари ҳолати кузатилади.

4. **Биологик усул** асосида сув муҳитидаги дисперс, эримаган ва коллоид бирикмаларни минераллаштириш, эриган моддаларни эса аэроб биокимёвий жараёнлар воситасида зарарсизлантириш ётади. Мазкур усул ёрдамида сув қайта ишлангандан кейин ҳам, тиниқ бўлишига қарамай, ўзида ҳар хил бирикмаларни тутган бўлади. Биологик сувни тозалаш 2 хил йўл билан амалга оширилади: биринчиси - махсус тозалаш иншоотларида, яъни худди сувнинг табиий ўз-ўзини тозалаш жараёнларидек, шарт-шароитлар яратилган қурилма ва мосламалар, сув иншоотларида олиб борилади. Уларга – суғориладиган, филтрлайдиган ва биологик сув тозалаш ерлари сув йиғилиб сақланадиган жойлар киради. Иккинчиси сунъий қурилган ва зарур ускуна мосламалар, масалан, биологик филтрлар, аэротанклар билан жихозланган тозалаш иншоотларидир.

Албатта, оқава биологик тозалаш иншоотларига етиб келгунга қадар, механик тозалашдан ўтиши зарурлигини билиш керак. Биофилтрлардан ўтган сув анча тиниқ бўлса ҳам, ўзида қисман биопленка парчаларини тутиши мумкин. Чунки биопленкалар асосан хилма-хил кўз илғамас жонзод, сув ўтлари, биологик актив лойсимон жинс - ил қолдиғи, шунингдек, минералланган органик бирикма қолдиқларидан ташкил топган. Шунинг учун бундай аралашмаларни сувдан ажратиб олиш ўта зарур ҳисобланади.

Бирламчи-дастлабки тозалаш. Шундай қилиб, турли ишлаб чиқариш корхоналаридан чиққан оқавалар, айнан бир турдаги ишлаб чиқариш

оқавасининг ўзи, ёки бир неча хил таркибдаги оқавалар бир бирига қўшилиб тозалаш иншоотларида тозалаш жараёнларига учратилади. Тозалаш технологияси хилма-хил усуллар билан босқичма-босқич амалга оширилади.

1. *Бирламчи-дастлаки тозалаш.* Бунда қуйидаги жараёнлар билан оқавалар тозаланади:

— старженли панжаралардан ташкил топган мосламадан оқава ўтказилиб, турли механик аралашмалар ушлаб қолинади(катаклар 3-10 мм, 10-25 мм ва 50-100 мм бўлган панжаралардан фойдаланилади);

- сувдаги қаттиқ чиқитларни майдалаш. Одатда бундай жараён сув оқимида бажарилади. Мазкур жараён амалга оширилиши сабаб, қаттиқ чиқитларни ажратиб олиш, бирор жойда йиғишга эҳтиёж қолмайди. Асосан бунда «комминьютор» деб аталадиган қурилмалардан фойланалади. Хорижий мамлакатларда мавжуд тозалаш жараёнларида, айрим ҳолларда майдалагич бундай қурилмалар насослар билан мужассамлаштирилган ҳолатда ҳам ишлатилади. Натижада, оқава суви трубадан ўтаётганда, мазкур восита сувдаги қаттиқ жисмлар ҳам майдаланади, ҳам насос воситасида сўрилади(оқиш тезлашади);

- қум ва бошқа дисперс ҳолдаги қаттиқ жисм заррачаларини ажратиб олиш. Сувдан катталиги 100 мкм дан ортиқ бўлган барча дисперс заррачалар ажратиб олинади. Қаттиқ жисм заррачаларини(қум) ажратиб олувчи қурилма ва ускуналар шакли ва тузилиши, бир сўз билан айтганда конструкцияси, хилма-хил бўлиши керак. Чунки, улар воситасида тош-шағал, қум ва бошқа ҳар хил катталиқда минерал жинслар ушлаб олинади. Оқавалар кўрсатиб ўтилган мосламалар билан тозаланганда бошқа турдаги сувда эримаган моддалар ҳам ушлаб қолинади. Сўнгра ажратиб олинган қаттиқ модда ва жисмлар, кимёвий табиатини ҳисобга олган ҳолда, қайта ишланиши, ташлаб юборилиши ёки маълум мақсадларда фойдаланилиши мумкин;

- ишлаб чиқариш оқаваларидан юқоридек қаттиқ ҳолдаги жисм заррачаларини ажратиб олишда «гидроциклон» деб аталувчи ускуналардан фойдаланилади. Хорижий манбаларда қайд этилишича, гидроциклон диаметри 300-700 мм атрофида бўлиб, иш унуми 500 м³/с гача бўлади. Фаолияти узлуксиз;

- нефть, ёғ маҳсулотларини ажратиб олиш. Бу жараён шаҳар оқаваларини канализацияга туширилишидан олдин, турли ишлаб чиқариш оқаваларини эса, асосий тозалаш иншоотларига узатилгунча ёки тозалаш иншоотларига тушиш олдидан амалга оширилади. Бунинг асосида сувдаги суюқ-суюқ, суюқ-қаттиқ фазаларни бир-биридан ажратиш усулларида фойдаланилади.

Нефть ва ёғ маҳсулотлари кўп ҳолларда оқава юзасида йиғилади. Шундай экан, маълум сеператор қурилмалар воситасида, нисбатан секин оқаётган сувлар юзасидаги ёғли қатлам махсус ускуна-мосламалар билан ажратиб олинади. Сув юзида нефть ва ёғ маҳсулотларининг зич қатламларини ҳосил қилиш учун системага айрим моддалар қўшилиши мумкин;

- микрофилтрлар воситасида оқавалардаги жуда кичик заррачаларни ушлаб қолинади. Бунинг учун катакчалари 100 мкм дан кичик бўлган металл мосламалардан тортиб турли толасимон материалларгача фойдаланилади. Ана шу мақсадларда циклон филтрлар, узлуксиз тозалайдиган айланиб турадиган филтр қурилмалар ва ниҳоят, автоматлашган филтрлар ишлатилади.

8 - МАЪРУЗА

Оқава сувларни қўшимча тозалаш

Режа:

1. Коагуляция ва флокуляция усуллари билан тозалаш.
2. Кимёвий чўкмаларни ҳосил қилиш.
3. Тиндириш ва флотация.
4. Тозаланган оқаваларни “учламчи тозалаш” усуллари.
5. Ажратиб олинган чўкмалар, чиқитлар билан ишлаш.

Коагуляция ва флокуляция усуллари билан тозалаш. Олдинги маърузаларда коагуляция ва флокуляция жароёнларининг физик-кимёвий асослари тўғрисида илк маълумотлар берилган эди. Эслатиб ўтамиз, коагуляция жараёнида системага зарядли ионлар киритилиб, ундаги коллоид заррачалар электр зарядларини нейтраллаб, барқарорлигини бузилади. Бунда ташқаридан қўшиладиган моддаларни (коагулянтлар) деб аталади. Флокуляция эса, барқарор ҳолдаги заррачаларнинг бир бирига бирлашиб, йирик коллоидли зарра холига келишидир.

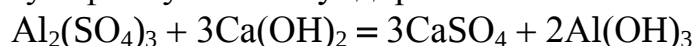
Сувдаги анча йирик зарралар чўктирилиб, ёки филтрланиб, ажратиб олинади. Йирик зарраларни ҳосил бўлишини тезлатувчи моддаларни «флокулянтлар» деб аталади.

Коагуляция ва флокуляция жараёнлари натижасида сувда эриган айрим кимёвий бирикмалар йириклашган коллоид зарраларга шимилиши ҳам амалга ошади.

Коагулянтлар, асосан, алюминий ва темир тузлари, айрим ҳолларда, бошқа бирикмалардан иборат бўлишига олиб келади.

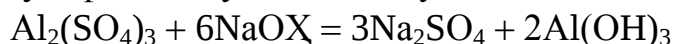
Мисол учун кўрсатиб ўтиш мумкин, ишлаб чиқариш турига қараб ҳосил бўлган оқава таркиби ва сифатидан келиб чиқиб, ҳар 1 м³ оқавага 100-300 г алюминий сульфат тузидан қўшилади.

Алюминий сульфат тузининг сўндирилган оҳак билан аралашмаси:

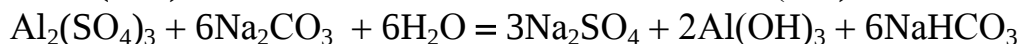
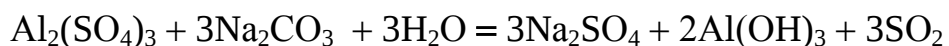


Мазкур аралашма коагулянт сифатида кўп ишлатилади. Масалан, хонадонлар оқавасини тозалаш жараёнлари учун, коагулянт сифатида 1 қисм сўндирилган оҳакка 3 қисм товар ҳолидаги алюминий сульфат тузи, яъни 1 м³ оқавага 100-200 г оҳак ва 150-500 г оралиғида сульфат қўшилади.

- алюминий сульфат ва каустик сода қўшилмаси:

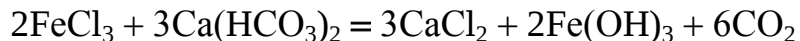


- алюминий сульфат натрий карбонат қўшилмаси:



кўринишида 2 хил реакция кетиши мумкин. Шунингдек алюминийнинг бошқа бирикмалари - натрий алюминат, алюминий полихлорит ва бошқалар ишлатилиш мумкин.

Темир хлорид:



дозаси, мисол учун, 1 м³ бўлган хонадон оқавасига 100-500 г товар холидаги темир хлорид ишлатилади.

Бошқа тур коагулянтларга яна мис сульфат тузи, хатто, озон ҳам ишлатилиши мумкин.

Коагуляция жараёни кўпинча маълум қурилма - катта ҳажмдаги идиш аралаштиргич коагулянт моддаларни танлаб, қўшиб тегишли тезликда ўтказилади. Қурилма мешалка мосламалари билан жихозланган бўлиши керак.

Флокулянтлар кимёвий таркибига кўра ноорганик ва органик, олиниши бўйича табиий ёки синтетик ва электр зарядига нисбатан анионли, катионли ва ноионогенли бўлиши мумкин. Уларга мисол қилиб силиций кислотаси, майда заррачали кум, диатомитларни кўрсатиш мумкин. Синтетик органик флокулянтлар ичида полиакриламид, полиамин ва уларнинг ҳар хил хоссаларини кўрсатса бўлади.

Кимёвий чўкмаларни ҳосил қилиш. Турли оқавалар таркибида кўп элементлар (ион кўринишида), уларнинг ҳар хил кимёвий бирикмалар мавжудки, кимёвий тозалаш усуллари амалга оширмай атроф муҳитга ташлаб юборилмайди.

Чўктириш жараёни моҳиятига кўра сувга маълум бирикма(реагент)лар қўшиб, ундаги ёд моддалар(асосан эриган ҳолда бўлади) эримайдиган чўкма кўринишига ўтказилиши мумкинлиги тушинилади.

Бунда амалга ошадиган кимёвий реакция оксидланиш-қайтарилиш қонунига биноан бўлади.

Чўктириш жараёнида кальций ва магний ионлари, оҳак, натрий карбонат, натрий ишқори-каустик содани қўшиб, ажратиб олинади. Қўлланиладиган техник мослама «реактор» деб аталади. Оқава тури ва таркибига қараб, уларнинг тузилиши, шакли ва ҳажми ҳар хил бўлади. Шунингдек махсус «термоциркулятор» деб юритиладиган реактор воситасида оқава таркибидаги карбонатлар ҳамда кремний ажратиб олинади.

Тиндириш ва флотация. Турли тозалаш жараёнларини ўтказгандан сўнг тиндириш ва флотацияларга учратилади. Бунда турли отстойник ва флотатор воситалардан фойдаланилади.

Осилган заррачаларни чўкиш жараёнини тезлатиш «флокуляция» деб аталади. Уни айнан тиндириш мосламасида амалга оширилади ва сув тиниклашиши учун муҳим бўлган жараёндир. Сувни тозалаш технологиясида бундай қурилмалар «тиндиргич-флокулятор» деб юритилади.

Флотация жараёни - бунда осилиб турган заррачалар, оқава сувида ҳаво пуфакчалари ҳосил қилиниб, улар воситасида кўпик сифатида ажратиб

олинади. Флотация ўз-ўзидан кетадиган усул ва турли газсимон модда, кўпирадиган бирикмалар кўшиб, сунъий йўл билан бажарилиши мумкин.

Флотация механик хаво пуркаб, эриган хавони кўллаб амалга оширилади. Техник воситалар - флотаторлар ҳисобланади. Улар юмалоқ ва тўртбурчак ҳажмли идиш кўринишида қурилиб, ҳар хил ускуналар билан жихозланган бўлади.

Тозаланган оқаваларни “учламчи тозалаш” усуллари. Ишлаб чиқариш оқавалари, юқорида баён қилинган тозалаш босқичларни ўтгандан сўнг, «учламчи тозалаш» деб аталадиган қайта ишлаш жараёнларига учратилади. Қуйида ана шундай тозаланган сувлар, сув сифат кўрсаткичларига бўладиган талабнинг кучайиши назарда тутилган ҳолда, ифодаланган:

- қишлоқ хўжалиги эҳтиёжи учун ирригация;
- саноатда совутиш воситаларини сув билан таъминлаш;
- биотик мувозанатни ушлаб туриш мақсади учун;
- саноат корхоналарида фойдаланиш учун;
- ер ости сув захираларини тўлдириш мақсадида;
- балиқчилик хўжалигини ривож топтириш учун зарурий сув эҳтиёжини қоплаш учун;
- хўжалик мақсадлари, истеъмол учун;

Шуни таъкидлаш жоизки, қайси мақсадлар учун ишлатилишига қараб, учламчи тозалаш ҳар хил усул ва жараёнлар воситасида амалга оширилади. Асосан қуйидаги учламчи тозалаш жараёнлари маълум:

-сувда эримеган, яъни «осилган» ҳолатдаги бирикмалар ва БПК₅ бўйича моддалар концентрациясини камайтириш мақсадида кўшимча тозалаш;

-сув ҳавзалари(кўл, йирик сув тўпланган иншоотлар-омбор)да авторафикацияга қарши курашиш учун фосфорни ажратиб олиш;

-органик ва аммонийли азотни камайтириш мақсадида нитрификация ва денитрификациялаш;

-биологик парчаланмайдиган органик чиқитлар ва органик ёки ноорганик захарли бирикмаларни ажратиб олиш;

-рангсизлантириш ва сирт актив бирикмалардан тозалаш;

-зарарсизлантириш ва патоген микрофлорадан тозалаш.

Шу нарсани ҳам қайд қилиш лозимки, учламчи тозалаш технологияси саноат оқавалари учун ҳам, кундалик турмуш оқавалари учун ҳам қўлланиши мумкин.

Энди учламчи тозалаш жараёнларини босқичма-босқич яна бир бор кўриб чиқамиз.

а) Кўшимча тозалаш. Кўшимча сувни тозалаш ё биологик, ёки физик-кимёвий усуллар воситасида бажарилиши мумкин. Биологик тозалашга махсус сув жамланган иншоот (ховуз, сув омбори)ларида сувнинг тупроқ орқали филтрлаш жараёни натижасида амалга оширишни кўрсатиб ўтса бўлади.

Физик-кимёвий усул сифатида филтрлар билан тозалашни мисол тариқасида келтириш мумкин. Масалан, бевосита қум воситасида сув филтрланганда, 60-80 % гача эримаган заррачалар, карбон бирикмалар эса, 30-40 % гача ушланиб қолинади. Бунда, тажрибалар натижасига кўра, қумнинг самарали филтрлаш хоссаси, унинг заррачалари 0,95- 2 мм оралиғида бўлганда намоён бўлар экан; қум қатлами баландлиги 1-1,5 м бўлиши керак. Сув оқими тезлиги 5-30 м/соат оралиғида бўлиши мумкинлиги мутахассислар томонидан аниқланган. Филтрлаш жараёни турли матолар воситасида ҳам амалга оширилиши мумкин.

б) *Фосфатлардан тозалаш*. Турли тозалаш босқичларидан ўтган оқава сувлар, қўл ёки секин янгиланадиган сув ҳавзаларига ташланиши зарур бўлган ҳолларда қўшимча яна фосфатлардан тозаланиши керак. Акс ҳолда, сув муҳитида мавжуд сув ўтлари, планктонлар хаддан ташқари кўпайиб кетиши мумкин. Фосфатларнинг сувда кўп бўлиши ювиш воситаларидан кенг фойдаланишдир. Улардаги полимер фосфатлар сув муҳитида бактриал ўзгариш натижасида енгил ўзлаштириладиган ортофосфат ҳолига ўтади.

Фосфатлар сувдаги ил таркибига темир ёки алюминий тузларини қўшиб, филтрлаш жараёни натижасида амалга оширилади. Бунда қўшимча флокуляция, чўктириш ва флотация усуллари ҳам қўлланилиши мумкин.

в) *Азотдан тозалаш*. Сув таркибидаги азот ва азотли бирикмалар оксидланиб йўқотилиши мумкин. Одатда сувдаги эриган кислород бундай жараёнларни бажаради ҳам. Бироқ бунда реакция тезлиги унчалик юқори эмас.

Оқава сувдан азотни йўқотишнинг энг оддий усули уни оксидлаб, нитрат ҳолига ўтказишдир. Биологик тозалашда нитрификация жараёни туфайли, аммонийли бирикма ҳолидан нитратли кўринишга ўтади, лекин жуда секин ва охиригача реакция бормаслиги мумкин. Асосий вазифа, бу азотни тўла ажратиш.

Азотдан оқава сувни тўла тозалашда биологик нитрификация (динитрификациядан ташқари) физик-кимёвий усулдан ҳам фойдаланилади.

Физик-кимёвий мақбул усул бу сувни рН ини ошириш. Бунга эришиш учун сувга аммонийли гидрооксид ҳосил қилиниб, сўнг хаво оқими воситасида системадан аммиакни чиқариш мақсадида маълум миқдорда оҳак қўшилади. Маълум қурилмаларда бу жараёнлар олиб борилади.

Биологик усулда аммонийли азот нитратли шаклга, сўнгга кислородсиз муҳитда қўшимча денитрификация ўтказилади. Нитратлар эса, қўшимча яна денитрификация ўтказиб, газ ҳолдаги азотга айлантирилади. Одатда, автоторф бактериялар (нитробактер ва нитросомонас) иштирокида амалга ошади.

Қўшимча денитрификация жараёни ўтказилиши учун қуйидаги 3 шарт мавжуд бўлишлиги талаб этилади:

- нитрификация чуқур амалга ошиши;
- ўзлаштириладиган карбон каби энергетик манба бўлиши;
- кислородсиз шароит барпо қилиниши.

Ана шундай шарт ва шароитларда сув азотдан тўла тозаланиши таъминланади.

Шундай қилиб, биз юқорида турли оқава сувларни бирламчи, асосий технологик ва нихоят, учламчи тозалаш босқичларини кўриб чиқдик. Энди қисқа бўлса ҳам, сувдан ажратиб олинган қаттиқ ҳолдаги чиқит модда билан қандай муносабатда бўлиш масаласини кўриб чиқамиз.

Ажратиб олинган чўкмалар, чиқитлар билан ишлаш. Қаттиқ ҳолда ажратиб олинган чиқит моддаларни сувсизлантириш, қуритиш ва куйдириш(ёки қайта ишлаб чиқаришда фойдаланиш) жараёнларига учратилади.

Сувсизлантириш (намлигини камайтириш) учун филтрлаш, чўкмани сиқиш ва бошқа амаллар бажарилади. Бунинг амалиёт кенг фойдаланиладиган иншоот-қурилма, техник воситаларга куйидагиларни кўрсатиш мумкин, яъни махсус ил қуритиш майдонлари, ҳар хил тузилишдаги вакуум- ва пресс-филтрлар, центрифугалар ва хакозолар.

Қуритиш. Бунда модда таркибида бириккан ҳолдаги сув молекулаларини иситиш йўли билан сиқиб чиқарилиши тушинилади. Кўпинча саноат миқёсида ёндирилган газлар ёки қиздирилган ҳаво билан нам чўкма-чиқитлар қуритилади. Минтақамиз шароитида очиқ майдонда қуритиш жараёнларини амалга ошириш мумкин.

Агар чўкма моддалар киммёвий зарарли хоссаларга эга бўлса, ёки улардан кейинчалик қайта фойдаланиш мақсад қилиб қўйилган бўлса, қуритиш турли печларда олиб борилади. Уларнинг конструкциялари ҳам турли-туман бўлиши турган гап.

Куйдириш. Бунда олдиндан яхшилаб қуритилган моддалар кислородсиз муҳитда юқори ҳароратда қиздирилади. Айнан кислородсиз шароитда моддаларни қиздириб парчалаш пирозил жараёнининг асосини ташкил этади. Кези келганда, шуни ҳам эслатиб ўтиш керакки, тутунсимон газ чиқитлари (масалан, завод ёки айрим энергетика манбалари корхоналарида ҳосил бўладиган зарарли газлар) айна пирозил жараёнига учратилиб, зарарсиз ҳолга келтирилади.

Пирозил(қуйдириб парчалаш) махсус техник қурилма - воситалар билан амалга оширилади. Бордию парчаланган ҳолда айрим бирикмалардан қайта фойдаланиш имконияти пайдо бўлса, улар ажратиб олинади ва керакли мақсадлар учун ишлатилади.

Маълум бир чўкмалар, хусусан, хонадонлар оқаваларидан олинган моддалар биологик тозалагич иншоотлар(ховузлар, сунъий кўл ва бассейнлар) тубидан йиғиб олиниб, қуритилиб, сўнгра қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши учун ўғит сифатида фойдаланилиши мумкин.

9 - МАЪРУЗА

Саноат оқава сувларига ишлов бериш

Режа:

1. Седиментация(чўктириш) ва филтрлаш

2. Коагуляция ва флокуляция
3. Чўктириш ва сувни тиниқлаш
4. Флотация
5. Фильтрлаш
6. Санитар-кимёвий таҳлил ҳақида тушунча
7. Сувни ифлосланганлик кўрсаткичи (концентрацияси)ни аниқлаш.

Седиментация(чўктириш)ва фильтрлаш. Оқаваларнинг кўпида эриган моддалар билан бирга бир қаторда эримаган ҳолда(аралашма кўринишида) турли ноорганик ва органик моддалар, жисм заррачалари бўлади. Биринчи навбатда улардан ҳалос бўлиш, мақсадга мувофиқ. Бунинг учун амалда кенг ишлатиладиган технологик усуллар негизида қуйидаги икки прицип ётади:

1. Заррачалар катталиги ва солиштирма массаларига қараб тўғридан-тўғри седиментация(чўктириш) усулидан фойдаланиш ёки ҳаво пуфакчалари воситасида заррачаларини турли кўпик кўринишидан ажартиш. Тозалаш усуллариининг биринчи туридан фойдаланилганда, циклон ва центрифуга аппаратларини қўллаб, дисперс ҳолдаги эримаган моддаларни сувдан ажралишини интенсифлаш мумкин.

5. Фильтрлаш ва тутиб қолиш. 1 м баландликка эга бўлган оқава сув таркибидаги турли жисм ва организмларни майда заррачаларининг, массаларига қараб, чўкиш вақти қуйидаги жадвалда келтирилган:

10-жадвал

№	Жисм ва организмлар тури	Заррача диаметри, мм	1м сув устунисида заррачани чўкиш вақти
1	Шағал	10	1 сек
2	Қум	1	10 сек
3	Майда қум	0,1	2 мин
4	Лой (тупроқ аралашмаси)	0,01	2 соат
5	Бактерия	0,001	8 сутка
6	Коллоид (йирик)	0,0001	2 йил
7	Майда коллоид заррачалари	0,00001	20 йил

Жадвалда кўрсатилган аралашма модда заррачаларининг табиати хусусида яққол тасаввурга эга бўлиш учун мисол сифатида шуни таъкидлаш лозимки, 0,1 мг дан кам бўлган коллоид бирикма ёки бактериялар 1 л сув ҳажмида 10 млн.дан ортиқ майда заррачалардан ташкил топиши мумкин. Шунинг учун ҳам сув сифати тўғрисидаги тушунчалар нисбийдир. Кўпинча, сув тиниқлиги ва унда эримай кичик заррачалар ҳолда тарқалиш даражасини баҳолашга одатланилган. Аслида коллоид суспензия заррачалари барча тур сувларда жуда кўп миқдорда ва барқарор ҳолатда мавжуддир.

Юқори даражада дисперсланган кўз илғамас коллоид заррачаларни оқаваларни ажратиб олиш учун, технологик жараёнлар пайтида *коагуляция*

ва флокуляция деб юритилувчи физик кимёвий усуллар қўлланилишини таъкидлаш зарур.

Коагуляция ва флокуляция. Кўз илғамас катталиқдаги коллоид суспензиялар заррачаларининг сув тубига ўз оғирлиги билан чўкишини тезлатиш учун энг аввал, уларни йириклаштириш керак. Ана шу мақсадда системага маълум заряд қийматига эга бўлган заррачалар - коагулянт моддалар қўшилади. Одатда, эритмадаги коллоид заррача зарядига тескари зарядли кўп валентли ионлар қўшиб, заррачалар коагуляцияга учратилади. Ион валенти қанча юқори бўлса, унинг коагуляциялаш хоссаси ҳам юқори даражада бўлишлигини «Шульц-Гарди қоида» деб аталади.

Сув муҳиtida коагуляция моддалари гидролизланиб, қайта ишланадиган оқава сувнинг физик-кимёвий хоссаси, рН, солиштирама электр ўтказувчанлиги ва бошқа кўрсаткичларини ўзгартиради. Коагулянтлар ноорганик ва органик бирикмалар бўлиши мумкин.

Ноорганик коагулянтларга, мисол қилиб, темир ва алюминий тузлари (сульфат ва хлор билан ҳосил қилган)ни кўрсатиб ўтиш мумкин. Гидролиз жараёни оқибатида темир ва алюминий ионларининг чўкмага тушадиган гидрооксидлари ҳосил қилинишига сабаб бўлади. Муҳитда эса, ортиқча мусбат зарядли Н ионлари кўпаяди ва улар воситасида коллоид дисперс заррачалари йириклашиб, сўнгра седиментация жараёнига тезроқ учрайди. Бунда муҳитнинг рН кўрсаткичини доим назорат қилиб туриш зарур.

Амалиётда янги тайёрланган актив ҳолдаги кремний кислотаси ҳам коагулянт сифатида ишлатилиши маълум. Бу усул воситасида ҳозир ҳам ичимлик суви тайёрлашда, ортиқча металл ионлари (масалан, алюминий) ушлаб қолинади.

Органик коагулянт (ёки флокулянт) сифатида айниқса, кейинги йилларда бир қатор полимер моддалар ишлатилмоқда. Уларнинг кўп технологик афзаллиги бор. Коагулянт хоссасига эга бўлган, яъни ионланадиган, полимерларни кўпинча полиэлектrolитлар деб юритилади. Улар анионли, масалан, қисман сода билан гидролизланган полиакриламид: ва занжирли молекуласида мусбат электр зарядга эга бўлган амин, имин ёки аммонийли гуруҳларни ту-тувчи катионли: полиэтиленимин ва поливиниламиннинг аралашма бирикмасидир.

Оқава эритмага тушган қарама-қарши зарядли ионли молекула коллоид заррани нейтраллайди ва системанинг потенциалини пасайтиради. Натижада коллоид заррачалар барқарорлиги пасаяди. Коагуляцияга тез учраб, чўкиши интенсивлашади.

Кўпинча оқава сув таркибидаги коллоид заррачаларнинг йириклашиш жараёнлари “агломерация” деб ҳам аталади. Хуллас, анча катта заррача-гранулалар ҳосил бўлиб, уларнинг седиментация қобилияти ортади.

Чўктириш ва сувни тиниклаш. Сувда чўктириладиган заррачаларни 2га ажратиш мумкин: биринчи гуруҳига, одатда, бир-биридан ажралган ҳолда бўлган гранула заррачалар ва иикинчиси, нисбатан флокурланган (бир бирига бирлаштирилган) табиий хусусиятга эга бўлган ёки коллоид ҳолда бўлиб, суспензияда агломерацияга учраган заррачалар киради.

Заррачалар микдори кўп бўлса, осонгина чўкиш амалга ошади. Агар концентрация етарли даражада юқори бўлмаса, у ҳолда, заррача анча секин седиментацияга учрайди. Бунда, заррача ўзидан анча кичик заррачалар билан тўқнашиб, катталиги секин аста катталашиб, чўкади. Буни диффузияли чўкиш деб юритилади.

Сувни тиниқ холга келтириш маълум отстойник қурилмалар воситасида чўктириш ва флокуляциялаш натижасида амалга оширилади. Шунинг алоҳида таъкидлаш жоизки, амалда идеал тиклантирадиган қурилма йўқ. Қуёш нури таъсирида сувда ҳар хил нуқтада ҳарорат бир хил кўрсаткичда бўлмаслиги сабаб, узлуксиз ҳаракат мавжуд. Табиийки, бундай шароитда тиникланиш жараёни секин кетади. Буни турлича назарий асослаш мумкин.

Кейинги пайтда оқаваларни тозалаш иншоотларини лойиҳалаш ва ташкил этишда отстойник ва тиниклантиргич қурилмаларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан полька(токча)ли конструкцияларга катта аҳамият билан қаралмоқда. Қурилмалар тузилиши хилма-хил бўлиши мумкин. Токчалар сони уларда жуда кўп бўлиши турган гап, чунки бунда кўп босқичда сув тиниши амалга ошади.

Флотация. *Флотация*–жараёни шунга асосланганки, бунда эримаган каттик заррача ёки сувга аралашмаган томчи зичликлари билан уларни таркибида тутган оқава сув зичлиги ўртасида фарқ мавжуд.

Одатда системада газ пуфакчалари ҳосил қилиниб, улар сиртига аралашмаган модда заррачалари сорбцияланиб, ажратиб олинади. Газ–атмосфера ҳавоси бўлиши мумкин. Маълум куч(оғирлик, сув муҳитида ҳаракат этиш ва қаршилиқ) таъсирида «заррача-газ» комплекси сув сатҳига кўтарилиб, зичлашган қатлам(кўпик кўринишида) ҳосил қилинади ва системадан ажратиб олинади.

Флотация пайтида эримаган каттик заррача(ёки сувга аралашмаган суюқлик томчиси) нинг газ пуфакчаси сиртига ёпишиш(адгезия) даражасини ошириш катта аҳамиятга эга. Шунинг хисобга олган ҳолда турли хил воситалардан фойдаланиб, амалда флотация жараёнидан кенг фойдаланилади.

Фильтрлаш. *ФИЛЬТРАЦИЯ* – шундай тозалаш жараёни, бунда эримаган моддаларни ўзида тутган суюқлик кўп тешикли материал(фильтр)дан ўтказилиб, эримаган компонент ушлаб қолинади, суюқлик(фильтрат) эса бемалол ўтиб кетади.

Фильтр материал(восита)лари турли туман модда ёки маҳсулотлардан тайёрланиши мумкин. Мисол тариқасида, ушланиб қолиши зарур бўлган аралашмалар заррачалари катталигини ҳисобга олган ҳолда панжарасимон материаллар мажмуаси, хатто қум ва бошқа шу каби табиий минерал хом ашё бўлиши мумкин.

Фильтрли қурилмалар ва фильтрлаш жараёни кўп босқичли бўлиши ҳам мумкинлигини ёдда тутиш зарур. Улар воситасида кўп марта тозалаш амалга оширилиши натижасида фильтрнинг тешикчалари тўсилиб қолиши,

фаоллиги пасайиши сабаб, вақти-вақти билан тозаланади ва қайта-қайта ишлатилиши ҳам мумкин.

Оқава таркибида эриган моддаларни ажратиб олиш, яъни оқаваларни тозалашда кўпинча турли туман физик кимёвий усуллар ишлатилади. Жумладан:

- мембранали сеперация(ярим ўтказгичли мембрана, ультрафилтрация, тескари олмос ва ҳокозолар)дан фойдаланиш;
- адсорбция жараёни;
- ион алмашилиш(катион ва анион алмашилиш);
- кимёвий чўктириш;
- оксидлаш - қайтарилиш;
- нейтраллаш ва ҳокозоларни кўрсатиб ўтса бўлади.

Санитар-кимёвий таҳлил ҳақида тушунча. Санитария талабидан келиб чиққан ҳолда, энг зарарли оқаваларга кундалик турмушда ҳосил бўладиган ва бизнинг Ўрта Осиё минтақамизга характерли бўлган, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш экинзорларида пайдо бўладиган сувларни кўрсатиш мумкин. Улар ўз таркибида турли туман зарарли моддалар ва унсурларни тутди. Айниқса, шундай органик бирикмалар ҳамда ҳар хил касалликлар туғдирувчи вирус ва бактериялар ҳам мавжуд. Кўп органик бирикмаларнинг чириши ва кимёвий парчаланиши янада ҳавфли моддалар (метаболитлар) ҳосил бўлишига олиб келади.

Оқавалар ҳажми(миқдори) одатда л ёки м³ да улчанади.

Аҳоли яшаш жойлари маданийлаштирилган даражаси ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда, бир кеча кундузда бир киши бошига 140-450 л гача сув истеъмол қилинишини назарда тутилишини ҳам билиб қўйиш керак.

Ёғин-сочин натижасида атмосферадан ер сатҳига тушадиган сувлар(бошланғич дақиқалардагина ҳисобга олмаганда) нисбатан тоза ҳисобланади. Бироқ улар кўча, йўл, майдон ва бино томларни ювиб, канализацияга жамланганида ўз таркибида турли-туман органик ва ноорганик моддалар билан ифлосланган ҳолатга келади. Айниқса, ёғинлар (масалан, ёмғир) узоқ муддат шиддатли бўлиши натижасида жуда кўп миқдорда ҳосил бўлади ва тўлиб анча вақт туриб қолиши билан ифлосланиш даражаси ортади ва кўп муаммоларни келтириб чиқаради.

Яна кўча, йўл ва майдонларни ёз пайтларида ювиб ҳосил қилинган оқавалар ҳам сифати ва ифлослик даражасига қараб жуда яқин бўлиши мумкин.

Юқорида тасвирланган барча турдаги оқавалар сув ҳавзаларига тушишидан олдин, албатта, тозаланиши керак. Улар таркибидаги аралашма моддаларнинг миқдори (концентрацияси)ни аниқ билиш талаб қилинади. Модданинг сув ҳажми бирлигидаги миқдори асосан мг/л ёки г / м³ да белгилаш қабул қилинган.

Сувни ифлосланганлик кўрсаткичи (концентрацияси)ини аниқлаш. Турмуш оқавалари концентрацияси (қанчалик ифлосланганлик кўрсаткичи) кишининг бир суткада истеъмол қилган сув миқдорига ҳам

боғлиқ. Ўртача ҳисоб китоб бўйича, сувда эримаган ҳолдаги моддалар миқдори 150-300 мг / л бўлиши мумкин экан.

Ёғин-сочин натижасида ҳосил бўладиган оқавалар концентрацияси кўп омиллар, яъни ёғинларнинг тез ва кўп миқдорда бўлиши, қандай майдон-жойларда йиғилиши (том, кўча юзи ва ҳоказо)га боғлиқ. Қишлоқ хўжалик экинзорларидан чиқадиган оқавалар ифлослик даражаси эса, экин ерлари сифат-миқдорий кўрсаткичлари, қандай ер (пахта, шоли, сабзавот, дон, полиз, молхона ҳудудлари ва ҳакозо)дан ҳосил бўлишлиги ҳамда мавсумда қўлланилган кимёвий воситаларга боғлиқ бўлади. Нихоят, турли корхона ва хўжаликлар (шифохона, автобаза, завод-фабрикалар, саноат) ишлаб чиқариш соҳасига қараб, зиёнсиз, лекин ифлос оқавадан тортиб, ўта зарарли бўлган ифлос сувлар бўлиши мумкин.

Одатда, йирик аҳоли яшайдиган жой ва барча шаҳарларда юқорида баён қилинган хилма-хил оқава сувлар “канализация” деб аталадиган муҳандислик-техник иншоотлари воситасида маълум жойларга жаъмланади, шундан сўнг, тозаллагич иншоотларида турли усул ва технологик жараёнларни қўллаб тозаланиб ё сув ҳавзаларига ёки чуқур ер остига оқизилади. Айрим ҳолларда, қайта(маълум техник мақсадларда) ишлаб чиқаришда фойдаланилиши ҳам мумкин.

Оқава сувларни тозалаш иншоотларни ташкил қилиш(лойиҳалаш ва қуриш) учун, аввалам бор, уларнинг аниқ сифат миқдори кўрсаткичларини билиш керак.

Мисол учун канализация оқавалари, яъни турмушда ҳосил бўладиган оқаваларни олиб кўрамиз. Уларни тозалаш иншоотларини лойиҳалаш учун (муайян аҳоли яшаш жойи учун), даставвал, бир кишининг сутка давомида истеъмол қиладиган л/сутка сув миқдори ва сувни ифлос қиладиган чиқитлари характери, ҳамда чиқитлари миқдорини аниқлаш зарур. Мавжуд санитар норматив бўйича бир киши учун суткада турмуш хонадон оқава сувнинг ифлослиги жадвалда кўрсатилган, даражада бўлиши тавсия қилинади.

Сутка давомида 1 кишига ҳисобланган сув ифлослиги миқдори.

7-жадвал

№	Ингредиентлар номи	1 киши учун ифлослик миқ-дори, г/сутка
1	Эримаган моддалар	65
2	Тиниклантирилган сууюқликда БПК-5	35
3	Тиниклантирилган сууюқликда БПК-20	40
4	Аммоний тузлари азоти	8
5	Фосфатлар (P_2O_5)	1,7
6	Хлоридлар (Сл)	9

