

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI**

**KIMYO MUHANDISLIGI
KAFEDRASI**

SUV KIMYOSI FANIDAN

**O‘QUV–USLUBIY
MAJMUA**

Bilim sohalari:	700 000	Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohalari	710 000	Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalishlari:	60710100	Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar)

NAMANGAN – 2024

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Namangan muhandislik-qurilish inistitutining 2024 yil “3” iyuldagi 12-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Suv kimyosi” fanining o‘quv dasturi asosida tayyorlandi.

Tuzuvchil: NamMQI, “Kimyo muhandisligi” kafedrası dotsenti, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, **Soddiqov Fatxiddin Burxonidinovich.**

Taqrizchi: **To‘rayev Z.** NamMQI, “Kimyo muhandisligi” kafedrası professori, texnika fanlari doktori, dotsent.

Dexkanov Z. NamMTI “Kimyoviy texnologiya” kafedrası professori, texnika fanlari doktori (DSc).

O‘quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining 2024 yil «08» 28 dagi 1 - sonli qarori va bayoni bilan nashrga tavsiya etilgan.

MUNDARIJA

	KIRISH	5
1-BOB	SAYYORAMIZ SUV MUHITI.....	8
1.1.	Sayyoramiz suv muhiti (gidrosfera)ning tarkib-tuzilmasi.....	8
1.2.	Yer ustidagi ochiq suv manbalari.....	10
1.3.	Suv resurslari va suv sarfi.....	15
1.4.	Suv balansi.....	18
1.5.	Tabiatda suvning aylanma harakati.....	20
2-BOB	SUV HOSIL BO‘LISHINING ILMIY ASOSLARI VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSLARI	22
2.1.	Suv molekulasining tuzilishi.....	22
2.2.	Suv hosil bo‘lishining kimyoviy asoslari.....	28
2.3.	Tabiiy suv hosil bo‘lishiga doir ilmiy ma’lumotlar.....	31
2.4.	Fotosintez. Suvning fotosintez jarayonidagi ahamiyati	35
2.5.	Suvning fizik-kimyoviy xossalari	38
3-BOB	SUVLI ERITMALAR VA ULARNING XOSSLARI....	45
3.1.	Suvli eritmalar hqida tushunchalar	45
3.2.	Elektrolitik dissotsiylanish nazariyasi	48
3.3.	Dissotsiylanish konstantasi. Suyultirish qonuni.....	53
3.4.	D.I. Mendeleevning “gidratlanish” nazariyasi. Kristallohidratlar.....	55
3.5.	Moddalarning suvda eruvchanligi. Genri Dalton qonuni.....	58
3.6.	Suvning dissotsiylanishi va ion ko‘paytmasi. Vodorod ko‘rsatkich (pH).....	63
3.7.	Tuzlar gidrolizi.....	66
3.8.	Gidroliz konstantasi va gidroliz darajasi.....	68
4-BOB	SUV MIKROBIOLOGIYASI.....	73
4.1.	Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi.....	73
4.2.	Mikroorganizmlar va ularning tavsifi.....	76
4.3.	Mikroorganizmlar fiziologiyasi	77
4.4.	Mikroorganizmlarga tasir etuvchi omillar.....	83
4.5.	Bakteriyalar, ularning shakllari va o‘lchamlari.....	87
4.6.	Bakteriya hujayrasining tashqi tuzilishi.....	89
4.7.	Bakteriyalarning sporalari va ularning hosil bo‘lishi.....	92
4.8.	Bakteriya hujayrasining ichki tuzilishi.....	95
4.9.	Bakteriyalarning ko‘payishi.....	100
5-BOB	ICHIMLIK SUVINING ME‘YORIY KO‘RSATKICHLARI.....	102
5.1.	Suvning tirik organizmlar hayotidagi ahamiyati.....	102
5.2.	Suv manbalarining ifloslanishi.....	108
5.3.	Ichimlik suvining sifatiga qo‘yiladigan gigiyenik talablar.....	109

5.4.	Suvni tozalash.....	114
5.5.	Suvning qattiqligi va uni yo‘qotish usullari.....	119
6-BOB	ISHLAB CHIQRISHDA SUVDAN FOYDALANISH...	122
6.1.	Texnik maqsadlar uchun suvdan foydalanish ko‘rsatkichlari.	122
6.2.	Sanoatda suvning ishlatilish maqsadiga ko‘ra sinflanishi.....	123
6.3.	Kimyo sanoatida suvning ahamiyati.....	125
6.4.	Oziq-ovqat sanoati korxonalari uchun ishlatiladigan suv.....	129
6.5.	Suv manbalaridan oqilona foydalanish muammolari.....	130
6.6.	Suvning anomal turlari va ulardan foydalanish.....	134
7-BOB	OQAVA SUVLAR VA ULARNI TOZALASH USULLARI.....	141
7.1.	Oqava suvlar tarkibi, ularning sinflanishi.....	141
7.2.	Oqava suvlarning zararlilik darajasi.....	143
7.3.	Suvni ifloslanturuvchi omillar va ularning turlari.....	145
7.4.	Oqava suvlarni tozalash usullari	152
8 BOB	SUV HAVZALARINI O‘ZINI-O‘ZI TOZALASH JARAYONLARI.....	158
8.1.	Suv havzalaridagi ifloslanishi va manbalari.....	158
8.2.	Suv ifloslanishining kimyoviy ko‘rsatkichlari.....	162
8.3.	Suv havzalarini o‘zini o‘zi tozalash jarayonlari.....	163
8.4.	Suv havzalarini sanoat korxonalari chiqindi suvlaridan muhofaza qilish.....	164
8.5.	Chiqindi suvlarni suv havzalariga tashlashning texnik shart-sharoitlari.....	167
	GLOSSARIY.....	171
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	183

KIRISH

Yerda hayot mavjudligi bebaho tabiiy ne'mat – suv tufaylidir. Aynan suv bug'lari sabab kurrai-zaminimiz ob-havosi, ajoyib iqlimi uzluksiz kuzatiladi. O'simlik va hayvonot olami uchun, insonlar uchun va jonsiz tabiiy unsur (tuproq va mineral jins) lar uchun ham suv doim kerak. Tabiatda kechadigan barcha jarayonlar suv ishtirokida amalga oshadi desak, aslo xato bo'lmaydi. Demak, suv haqida yetarli darajada ilmiy-amaliy ma'lumotlarga ega bo'lish va ushbu bebaho tabiat in'omiga nisbatan oqilona munosabatda bo'lish har bir insonning eng muqaddas burchi hisoblanadi.

Suvning muhim hayotiy omil ekanligi qadimdan ma'lum. Bu haqda turli davrlarda yashab, ijod qilib o'tgan ko'plab olimlarning asarlaridan ham bilib olish mumkin. Qayd etish joizki, hozirgi davrda barcha ta'lim muassasalarida yoshlarga o'qitiladigan ekologiya, kimyo va boshqa qator tabiiy fanlar bo'yicha mashg'ulotlar o'tkazilib, suvga oid tegishli bilimlar beriladi.

Ma'lumki, hozirgi kunga kelib dunyo miqyosida, har bir mamlakatlarda suv bilan bog'liq ko'plab muammolar paydo bo'ldi. Mavjud muammolarni bartaraf etish, yangi muammolar kelib chiqmasligi uchun zarur chora-tadbirlar ko'rish insonlarning o'z qo'lida. Buning uchun esa avvalambor, har bir kishi suvga oid tegishli ma'lumotlarni bilib olishi maqsadga muvofiq.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2017 yil 22-23 mart kunlari Qozog'iston Respublikasiga tashrifi oldidan "Kazinform" axborot agentligi uchun bergan intervyusida: "Markaziy Osiyoda hududiy hamkorlikni yo'lga qo'yish uchun eng zaruriy

yo‘nalishlar qanday deb bilasiz? - degan savolga quyidagicha javob bergan: “Tashqi siyosatdagi asosiy yo‘nalishlarimizdan biri bu yaqin qo‘shnilarimiz bilan mustahkam aloqa o‘rnatishdir. O‘zbekistonning barqaror yuksalishida hududiy siyosatni to‘g‘ri olib borish muhimligini yaxshi tushunamiz. Markaziy Osiyo – asrlar davomida geografik jihatdan iqtisodiy va madaniy yo‘nalishlardagi yagona birlik, hududning barcha aholisini qiynayotgan masalani biror-bir davlat yakka o‘zi hal eta olmaydi. Masalan, davlat chegaralarini demarkatsiya va delimitatsiya qilish muammolari, transport aloqasi, ekologiya, suv resurslaridan ratsional va teng huquq asosida foydalanish masalalari bir davlatning o‘zi hal qila oladigan muammolar emas. Markaziy Osiyo doimo suv resurslariga ehtiyoj sezgan, ayni vaqtdagi global isib ketish jarayonida esa bu vaziyat yanada murakkablashgan. Bugun biz har bir tomchi suvni asramasak, kelajak avlod oldida katta xatoga yo‘l qo‘ygan bo‘lamiz. Yana ta’kidlayman, hech bir davlat hatto yuksak texnologiyani qo‘llasa ham, bu masalani yolg‘iz hal eta olmaydi”.

Tabiatning mo‘jizaviy to‘rt unsurining biri bo‘lgan suvning tabiatda tarqalishi, suv hosil bo‘lishining fizik va kimyoviy asoslari, suv mikrobiologiyasiga oid ma’lumotlar, ichimlik va oqava suvlardan foydalanishning me’yoriy ko‘rsatkichlari, hamda suvni tozalashga doir bo‘lgan bilimlarni egallash suvdan foydalanadigan barcha soha mutaxassislari uchun muhimdir. Shu jumladan, 5320400 - Kimyoviy texnologiya ta’lim yo‘nalishida o‘qitiladigan “Suv kimyosi” fani ham talabalarga suv haqidagi bilimlarni berish uchun muhim o‘rin tutadi.

Ushbu darslik 8 bobdan iborat bo‘lib, unda sayyoramiz suv muhiti, suv hosil bo‘lishining kimyoviy asoslari, suvning fizik-kimyoviy

xossalari, suvli eritmalar, suv mikrobiologiyasi, ichimlik suvining me'yoriy ko'rsatkichlari, ishlab chiqarishda suvdan foydalanish, oqava suvlarning hosil bo'lishi va ularni tozalash usullari hamda suv havzalarini o'zini-o'zi tozalash jarayonlari haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Darslikdan ushbu ta'lim yo'nalishi talabalaridan tashqari qishloq xo'jaligi xodimlari, suvdan foydalanuvchi maxsus muassasalar, oqava suvlarni tozalash korxonalari mutaxassislari hamda sohaga oid ilmiy tadqiqotlar olib boruvchi izlanuvchilar ham keng foydalanishlari mumkin.

Kitobni tayyorlash va uning nashr etilishida ba'zi bir xato va kamchiliklarga yo'l qo'yilgan bo'lishi mumkin. Mazkur darslikning tarkib-tuzilmasi va mazmun-mohiyati haqida bildirilgan fikr-mulohaza, taklif va tavsiyalarga mualliflar oldindan o'z minnatdorchiligini bildiradilar.

1-BOB. SAYYORAMIZ SUV MUHITI

Tayanch soʻz va iboralar: *gidrosfera, biosfera, suv manbalari, suv resursi, suv sarfi, chuchuk suv, suv balansi, suvning aylanma harakati.*

1.1-§ Sayyoramiz suv muhiti (gidrosfera)ning tarkib-tuzilmasi

Qadim oʻtgan zamonlarda vujudga kelgan va hozirgi davrda topilayotgan tabiiy mineral jinslarni olimlar tomonidan sinchiklab oʻrganilishi natijasida sayyoramizning yoshini 4,5 milyard yillar atrofida deb belgilangan. Turli shakl va tarkib-tuzilmaga ega boʻlgan mineral jins topilmalari bundan 3,8 milyard yillar oldin hosil boʻlgan deb ham taxmin qilinadi. Suv yerda kamida 4 milyard yil oldin paydo boʻlgan degan ilmiy xulosalar ham bor.¹

Tirik organizmlar uchun bebaho hayotiy neʼmat hisoblanadigan suv uch xil koʻrinish (suyuq, bugʻ va qattiq-qor, muz holatlar)da tabiatda mavjud boʻladi. Yerda dastlab hosil boʻlgan suv moddasi bugʻ (gaz) holida boʻlgan. Yer sayyorasining uzoq geologik shakllanish davrlari mobaynida boshqa barcha tabiiy unsurlar va omillar bilan bevosita uzviy bogʻliqlikda suvning sifat-miqdor koʻrsatkichlari oʻzgargan va asta-sekinlik bilan hozirgi koʻrinishlarga kelgan.

Suvning 3 xil holatda boʻla olish xususiyati tufayli yerda “suvli qobiq” -“suv muhiti” (gidrosfera) mavjuddir.

Gidrosfera deganda okean, dengiz, koʻl, daryo, yer osti suvlari va muzliklarni oʻz ichiga olgan yerning suv qobigʻi tushuniladi. Sayyoramizda hayot dastlab suv muhitida paydo boʻlgan va tirik

¹ (K.C.Лосев. Вода, Л-д., «Гидролитеоиздат», 1989 з., 272 с.)

organizmlar uchun suvning ahamiyati beqiyosdir. Gidrosfera biosferaning bir qismidir. Biosfera (yunoncha bio - hayot, sfera - shar) tirik mavjudotlar tarqalgan yer qobig'idir. Uning tarkibi, tuzilishi va energetikasi tirik organizmlar faoliyati majmuasi bilan belgilanadi. Biosfera o'zida tirik va tirik bo'lmagan komponentlarni birlashtiradi hamda bir butunlikni tashkil etadi. U litosferaning yuqori qismini o'zida qamrab olgan.

XX asr boshlarida geolog V.I.Vernadskiy geokimyo, biogeokimyo va radiogeologik tadqiqotlar asosida biosfera ta'limotini yaratdi va 1926 yili "Biosfera" nomli kitobini chop ettirdi. Undagi izohga ko'ra, biosfera–yer kurrasining hayot rivojlanayotgan qismi va bu qism doim tirik organizmlar ta'siridadir. Yer yuzida tirik organizmlar ko'p, ular xilma-xil va turli hudud hamda qatlamlarda tarqalgan. Yerning hayot tarqalgan qismi biosfera bo'lib, unga tirik organizmlar ta'sir ko'rsatadi. Biosferaga sayyoramizning eng katta ekotizimi sifatida qaraladi va u uchta qatlamdan: atmosfera, gidrosfera va litosferadan iborat.

Shunday qilib yer sirtining okean va dengiz suvlari bilan qoplangan yuzasi umumiy nom bilan "Dunyo okeani" deb atalib, sayyoramizning suv qobig'i bo'lgan gidrosferaning ajralmas va asosiy qismidir. Gidrosfera dunyo okeanidan tashqari quruqlikdagi daryolar, ko'llar, dengizlar va muzliklardan, atmosferadagi suv bug'idan, tuproqdagi namlikdan, va yer osti suvlaridan tashkil topgan. Dunyo okeani yer kurrasini umumiy maydoni (510 mln. km^2) ni 361 mln. km^2 qismini yoki 71% ini egallagan, quruqliklar yuzasi esa 149 mln.km^2 bo'lib 29% ni tashkil etadi. Quruqlikni barcha ichki suv havzalarining yig'indi maydoni uning umumiy maydonining 3% idan kamrog'ini,

muzliklar esa taxminan 10% ini tashkil etadi. Yer gidrosferasining turli qismlaridagi suv hajmi turlicha bo‘lib, ular haqidagi ma’lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan (1.1-jadval).

1.1-jadval

Yer gidrosferasining turli qismlaridagi suv hajmi

Gidrosfera qismlari	Suv hajmi 10³ km³	Umumiy hajmga nisbatan % hisobida	Chuchuk suvlar hajmiga nisbatan % hisobida
Dunyo okeani	1370323	93,93	
Yer osti suvlari (chuqur qatlamlarni sho‘r suvlari)	60000	4,12	
Chuchuk yer osti suvlari (faol yangilanuvchi zona)	4000	0,27	14,1
Muzliklar	24000	1,65	84,6
Ko‘llar	278	0,019	0,97
Tuproq namligi	83	0,006	0,28
Atmosfera suv bug‘lari	14	0,001	0,05
Daryolar	1,2	0,0001	0,004
Jami	1458699	99,9961	100,0

Shuni alohida ta’kidlash joizki, aynan suv sabab sayyoramizda boshqa hayotiy muhit va omillar, yerning o‘ziga xos tabiati, uning iqlim shart-sharoitlari, ob-havosi, rang-barang o‘simlik va hayvonot dunyosi, go‘zal manzara va hokazolar paydo bo‘lgan. Bundan tashqari qator suv manbalarida, xususan, dengiz va okeanlarda, ham organik, ham anorganik moddalar, turli-tuman organizmlar jamlangan. Ularning hammasi tabiiy resurslar sifatida insoniyat uchun xizmat qilmoqda.

1.2-§. Yer ustidagi ochiq suv manbalari

Yer sayyorasining umumiy yuza sathi 510 mln. km² ga teng bo‘lib, uning 361 mln. km² qismini suv egallagan. Faqat 149 mln. km² ga yaqin yer maydoni quruqlikdan iborat. Ammo unda ham katta–kichik suv

havzalari (sun'iy tashkil qilingan suv inshootlari: suv omborlari, kanallar, ariqlar, hovuzlar va hokazolar) mavjud.

Yerdagi ochiq havzalardagi suvlar tarkibi va sifati nihoyatda xilma-xil. Barcha suv manbalarini 2 guruhga ajratish mumkin: oqar suvlar va nisbatan turg'un holatdagi suv manbalari. Birinchisiga soy va daryolar, ikkinchisiga esa ko'llar, suv omborlari, dengizlar, tog' cho'qqilari va yer qutblaridagi muzliklarni kiritish mumkin. Tabiatda mavjud jami suvning 2,5 % qisminigina bevosita iste'mol uchun yaroqli chuchuk suv tashkil qiladi. Uning ham kattagina ulushi abadiy muzliklar (yer qutblari, baland tog' cho'qqilari va boshqa joylarda) va yer osti qatlamlarida joylashgan. O'z o'rnida ta'kidlab o'tish joizki, "suv muhiti" (gidrosfera)dagi jami suvning 4% ga yaqini yer osti suvlari hisoblanadi, qolgani ochiq suv manbalari, atmosfera va biosfera unsurlari tarkibidadir. M.I.Lvovich va A.A.Sokolovlarning ma'lumotlariga ko'ra, yerdagi jami suv miqdori (150 mln. km³) ning katta salmog'i (qariyb 140 mln. km³) yer usti ochiq suv manbalarida jamlangan.² Quyidagi (1.2-jadval) jadvalda yer yuzasidagi ochiq suv manbalari miqdoriy ko'rsatkichlari keltirilgan.

1.2-jadval

Yerning ochiq suv manbalaridagi suvi miqdorlari

T/r.	Ochiq suv manbalari turi	Suv miqdori	
		10 ³ km ³ hajm birligida	Foiz hisobida
1	Okean va dengizlar	1370323	98,262
2	Muzliklar	24000	1,721
3	Ko'llar	230	0,016
4	Soy va daryolar	1,2	0,001
Jami		1394554,2	100

² (В.Ф.Дерпгольц. Мир воды, Л-д, «Недра», Ленинградское отделение, 1979 г., 253 с.)

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, haqiqatdan ham, yer sayyorasida mavjud suv (gidrosfera)ning 95% dan ortiqrog'ini ochiq suv manbalari tashkil etar ekan. Lekin ana shu suvning 98% dan ko'prog'i sho'r, bevosita iste'mol qilinmaydigan okean va dengiz suvlari hisoblanadi. Ta'kidlash joizki, dengiz va okean suvlarida juda ko'p erigan tuzlar bo'lishi sabab o'ta sho'r suvlar hisoblanadi. Masalan, 1 km³ okean suvi tarkibida bir necha million tonna osh tuzi bo'ladi. Hatto ayrim davlatlarda (masalan, Braziliyada) tuzni Atlantika okeanidan oladi. Qolgan manbalardagi suvlarning ham kimyoviy tarkibi, sifati va organoleptik xossalari bir-biridan farqlanadi. Ichimlik suvlari asosan oqar daryolar suvi hisoblanadi. Quyida keltirilgan (1.3-jadval) jadvalda dunyodagi 10 ta eng yirik daryolarning uzunligi, havzasining maydoni, suv sarfi va joylashgan hududi haqidagi ma'lumotlar bayon etilgan.

1.3-jadval

Yerdagi eng yirik daryolarga doir ma'lumotlar

№	Daryolar	Uzunligi, km	Havzasining maydoni, 1000 km²	Suv sarfi, m³/sek	Joylashgan hududi, mintaqa
1	Amazonka (Maranon bilan birga)	6437	6915	200000	Janubiy Amerika
2	Missisipi (Missuri)	5971	3268	18000	Shimoliy Amerika
3	Nil	6670	2870	3000	Afrika
4	Yantszu	5800	1808	34000	Osiyo
5	Ob (Irtish)	5410	2990	12800	Osiyo
6	Xuanxo	4845	771	1500	Osiyo
7	Mekong	4500	810	14800	Osiyo
8	Amur	4444	1855	10900	Osiyo
9	Lena	4400	2490	16800	Osiyo
10	Kongo	4370	3820	41000	Afrika

Yer yuzida 1000 km va undan ortiq masofada oqadigan 50 dan ziyod daryolar bor. Markaziy Osiyo mintaqasidagi Amudaryo va Sirdaryo ham shular jumlasiga kiradi.

Yer sathida joylashgan suv manbalari orasida okean va dengizlar alohida o‘rin tutadi. Ulardagi suvning sho‘rlik darajasi, o‘rtacha 3,5% ni tashkil etadi. Lekin ushbu suv havzalari ko‘plab turdagi o‘simlik va hayvonlar uchun asosiy hayot manbai hisoblanadi. Muhim sharoitga moslashgan jonzotlarning aksariyat qismi boshqa suv manbalarida yashay olmaydilar.

Dunyo okeanida mavjud jonzotlarning aksariyati shuningdek, undagi ko‘plab kimyoviy noorganik modda va mahsulotlar ham insoniyat uchun muhim hayotiy omillardir. Ular tabiiy xomashyo resursi sifatida qayta ishlanib, ko‘plab zaruriy modda va mahsulotlar olinadi. Hozirgi davrda turli sohalarda bunday modda va mahsulotlardan keng foydalaniladi. Ular jumlasiga baliq mahsulotlari, har xil mineral tuz, hatto oltin va ba’zi radiaktiv elementlarni ko‘rsatish mumkin. Qimmatbaho marvaridlar ham dengiz hayvonlari chig‘anoqlaridan olinadi. Nihoyat, dengiz va okean suvlari dunyodagi ko‘plab mamlakatlarni bir-biriga o‘zaro kema qatnovi bilan bog‘laydigan muhim aloqa vositasi hisoblanadi.

Yer yuzasining ochiq suv manbalarining asosiy qismi shimoliy va janubiy qutblardagi abadiy muzliklar hamda baland tog‘ cho‘qqilarida joylashgan qor va muz qoplamalaridan iboratdir.

Quyidagi jadvalda yer sathidagi qor-muz qatlami turlari va ularga tegishli ba’zi ma’lumotlar keltirilgan.

Yerdagi qor-muz qoplamalari

Qor-muz qoplamasining ko‘rinish shakli	Massasi		Maydoni	
	gr	foiz	km ²	foiz
Muzliklar	$2,389 \cdot 10^{22}$	98,95	$1,621 \cdot 10^7$	10,9 (quruqlik maydonining)
Antarktida muz qoplamasi	$2,14 \cdot 10^{22}$	89,66	$1,389 \cdot 10^7$	85,72
Grenlandiya muz qoplamasi	$2,34 \cdot 10^{21}$	9,80	$1,726 \cdot 10^6$	10,65
boshqa muzliklar	$1,29 \cdot 10^{20}$	0,54	$5,88 \cdot 10^5$	3,63
Abadiy muzliklar	$(2-5) \cdot 10^{20}$	100	$2,10 \cdot 10^7$	14,1 (quruqlik maydonining)
Dengizlar muzligi	$3,483 \cdot 10^{19}$	0,83	$2,60 \cdot 10^7$	7,2 (dunyo okeani maydonining)
Qor qoplamasi	$1,05 \cdot 10^{19}$	0,14	$7,24 \cdot 10^7$	14,2 (yer umumiy maydonining)
Aysberg (muz ko‘chma)lar	$7,65 \cdot 10^{18}$	0,04	$6,35 \cdot 10^6$	1,87 (dunyo okeani maydonining)
Havo (atmosfera) dagi qor-muz zarralari	$1,68 \cdot 10^{18}$	0,03-0,01	$5,10 \cdot 10^8$	100 (butun yer yuzasining)

Abadiy muzliklar, ayniqsa, Shimoliy va Janubiy qutblardagi muz hoida jamlangan suv miqdori yerdagi umumiy suvning 1,722% ini tashkil qiladi. Muzliklar ma’lum shart-sharoitlarda o‘zlaridan yirik muz bo‘lak (aysberg)larni ajratib turadi. Shuning uchun ham dunyo okeanidan qancha suv bug‘lanmasin, muzlarning uzluksiz oz-ozdan erib turishi tufayli uning tarkibi va sifat-miqdoriy ko‘rsatkichlari mo‘tadil holatda saqlanib turadi.

Tirik organizmlarning bevosita iste’moli uchun yaroqli ichimlik suv manbalari, asosan, yer sathi quruq qismidagi soy, daryo va ba’zi bir ko‘llar hisoblanadi. Ulardagi jami suv miqdori 230,10 km. kubdan ortiqroq. Bu abadiy muzliklardagi suv miqdoridan hamda yer osti ichimlik suvlari miqdoridan ham ancha kam. Daryo va ko‘l suvlari jami

suv miqdorining atiga 0,016% ini tashkil etadi. Demak, sayyoramizdagi chuchuk (ichimlik) suvlarning asosiy zaxirasi abadiy muzlik va yer osti manbalarida jamlangan. Keltirilgan ma'lumotlar yerda chuchuk suv tanqis ekanligi isbotlaydi.

Yillar o'tgan sari, yer aholisining soni uzuluksiz ortib bormoqda. Masalan, 2000 yil ilgari yer yuzi aholisi bir necha yuz milliondan iborat bo'lgan bo'lsa, XX asr boshida 1,6 mlrd., 50 yildan keyin esa, 2,5 mlrd., XXI asr boshiga kelib, 6,5 mlrd. Dunyo aholisining umumiy soni 2019 yil may oyiga kelib 7,7 milliarddan ortib ketdi. Suvning tabiiy manbalari va ulardagi suv miqdorlari esa o'sha-o'sha o'zgarmas holatda.

Yer yuzida insoniyat son jihatidan o'sib borishi va ularning barcha ehtiyojlarini to'la qondirish zaruriyati, tabiiyki, fan–texnika va ishlab chiqarish sohalarining keskin rivojlanishiga asosiy sababdir. Buning oqibatida esa, barcha tabiiy muhit va hayotiy omillarga kuchli antropogen (texnogen) ta'sirini kuchayishi yuzaga keldi. Bundan ochiq suv manbalari ham chetda qolmadi. Pirovard-natijada, turli–tuman ekologik muammolar, shu jumladan, deyarli barcha suv havzalari va boshqa manbalar ham o'ta zararli (hatto zaharli) moddalar bilan ifloslanmoqda.

1.3-§. Suv resurslari va suv sarfi

Suvning yerdagi eng muhim hayotiy omillardan ekanligini anglab yetgan har bir kishi “suv resursi” va “suv sarfi” haqidagi tushunchalar, shuningdek suv nimalarga va qancha miqdorda ishlatilishi xususida ham tegishli ma'lumotlarni bilib olishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Suv resursi deganda, odatda, muayyan maqsad uchun foydalanilishi mumkin bo'lgan suv zaxirasi tushuniladi. Iqtisodiyotning turli sohalarini suvga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun ishlatiladigan suv miqdori suv sarfi darajasini belgilaydi. Ana shu ko'rsatkichlarni yer sayyorasi, avvalombor, Markaziy Osiyo mintaqasi va Respublikamiz miqyosida qisqa tarzda tahlil etamiz.

Suv resurslariga oqar soy va daryolar, ko'l va suv omborlari, dengiz va okeanlar, yer osti suvlari, tog' cho'qqilari va yer qutblaridagi muzliklar, havo va tuproq tarkibidagi jami suv zaxiralari kiradi. Mazkur suvlardan insoniyat, o'simlik va hayvonot dunyosi foydalanibgina qolmay, ular bilan yerning iqlimi va ob-havo ko'rsatkichlari ham uzluksiz ta'minlanib turadi.

Boshqa joylarda bo'lganidek, Markaziy Osiyo mintaqasi va Respublikamiz ham suvning hamma turi oquvchan (harakatdagi), turg'un holatdagi, yer osti va boshqa resurslarga ega. Mintaqamizda Orol dengizi va unga qo'yiladigan 2 ta yirik Amudaryo va Sirdaryo mavjud. Quyidagi jadvalda ana shu daryolarning yer yuzidagi ba'zi yirik daryolarga solishtirgan holda miqdor ko'rsatkichlari keltirilgan (1.5-jadval).

1.5-jadval

Yer yuzidagi ayrim daryolarning suv oqimi tezligi va suv sarfi

№	Daryolar	Suv oqimi tezligi, m³/sek	Suv sarfi, km³
1	Amazonka	106000	3350
2	Enisey	19700	623
3	Amudaryo	2000	63
4	Nil	1580	50
5	Sirdaryo	700	22

Respublikamiz suv resurslaini, Orol dengizi, Sirdaryo va Amudaryolar bilan bir qatorda ko‘plab kichik daryolar (Norin, Chirchiq, Zarafshon, Qoradaryo va boshqalar), soylar, tabiiy ko‘llar va suv omborlari, kanallar, shuningdek, yer osti suvlari tashkil etadi. Umuman olganda, dunyodagi ba’zi boshqa mamlakatlarga solishtirilganda, respublikamizda suv ta’minoti juda ham og‘ir darajada deb bo‘lmaydi.

Markaziy Osiyo mintaqasidagi 5 ta davlat, ya’ni O‘zbekiston, Qozog‘iston, Turkmaniston, Tojikiston va Qirg‘iziston respublikalari bo‘yicha, bir yilda kishi boshiga suv sarfi o‘rtacha 3000 m^3 ga teng. Qiyoslash uchun ko‘rsatish mumkinki, ushbu ko‘rsatkich Pokistonda 2000 m^3 , Misrda 1200 m^3 , Xitoyda 460 m^3 , Suriya va Isroilda 450 m^3 , Quvayt davlatida esa suv sarfi nihoyatda past darajada, ya’ni 10 m^3 ni tashkil etadi.

Suv resursi sifatida, o‘zida jami suvning 94% dan ortig‘ini mujassam etgan turg‘un suv havzasi dunyo okeanini ko‘rsatib o‘tish joiz. Chunki u bevosita iste’mol uchun yaroqsiz bo‘lsada, turli xil insoniyat ehtiyojlariga xizmat qiladi. Xuddi shunday vazifani, XX asrning 60-70 yillarigacha Markaziy Osiyo mintaqasidagi Orol dengizi ham bajargan edi. Endi esa ushbu suv resursidan xalqlarimiz mahrum bo‘lgan. To‘g‘ri, so‘ngi yillarda Orolni saqlab qolish yuzasidan bir qator muhim chora-tadbirlar belgilangan va bu borada amaliy ishlar qilinmoqda.

Yerdagi suv resurslari tabiiy ravishda teng taqsimlanmagan. Ko‘p mintaq va hududlarda iste’mol uchun ichimlik (chuchuk) suvi yetishmaydi. Bunga qo‘shimcha, antropogen (texnogen) omil sabab vujudga kelgan ekologik muammolarni ko‘rsatib o‘tish mumkin.

Ayniqsa, yer gidrologik rejimi va “suv balansi” buzilganligi, ichimlik suv manbalarini ifloslanganligi katta xavf tug‘dirmoqda. Shuning uchun Yevropaning qator davlatlari, AQSH va Yaponiya kabi mamlakatlarda asosan yer osti suvidan foydalaniladi. Ichimlik suvi yetishmasligi tufayli har yili dunyoda yuz minglab odamlar kasallanib, hayotdan ko‘z yummoqdalar.

1.4-§. Suv balansi

Suv balansi bu tabiatdagi suvlar aylanma harakati va uni alohida qismlarini miqdoriy ifodasidir.

Yer gidrologik rejimi, ya’ni suvning tabiiy holda kuzatiladigan aylanma harakatining buzilganligi tufayli yerdagi yog‘in-sochinlar ob-havo, umuman, iqlim bugunga kelib keskin o‘zgargan. Ba’zi joylarda haddan tashqari ko‘p yog‘ingarchilik va bo‘ron-to‘fonlar kuzatilsa, boshqa joylarda qurg‘oqchilik bo‘lib, ichimlik suv tanqisligi muammosi mavjud.

Atmosfera havosi va suv muhiti, ayniqsa, tabiiy suv manbalarining turli xil kimyoviy moddalar bilan ifloslanishi, oldindan vujudga kelgan o‘zaro ekologik uyg‘unlikni keskin o‘zgartirib yubordi. Bu esa birinchi navbatda, ichimlik suvi tanqisligi muammolarining yuzaga kelishiga sabab bo‘ldi.

Tegishli soha olimlari, jumladan, gidrogeologlarning tadqiqotlari natijalariga ko‘ra, 40⁰ shimoliy va 40⁰ janubiy geografik kengliklar oralig‘idagi yer hududlari inson hayot-faoliyati uchun eng maqbul hisoblanadi. Mazkur hududlarning iqlimi quruq yoki yarim quruq bo‘lib, yog‘in-sochin me’yor darajasida bo‘ladi. Aynan shunday joylardagi yer

osti suvlarining minerallanganligi ham nisbatan yuqori darajada bo‘lishi isbotlangan.

Alohida ta’kidlash joizki, atrof-muhitni musaffo holatda bo‘lishi, har xil suv manbalarining sifati, tarkibi va miqdoriy ko‘rsatkichlarining o‘zaro uyg‘unligi, ya’ni “suv balansi” yerning gidrologik rejimini belgilaydi. Suv balansiga tegishli ma’lumotlar 1.6-jadvalda keltirilgan.

1.6-jadval

Yerning suv balansi

№	Tabiiy holda amalga oshadigan jarayonlar	Suv hajmi, 10³ km³	Maydon yuzasi, mln.km³
1	Dengiz-okeanlardan suvning bug‘lanishi	447,9	360
2	Dengiz-okeanlarga tutash suv havzalari egallagan maydon sathidan suv bug‘lanishi	63,0	117
3	Dengiz-okeanlarga tutash suv havzalaridan bug‘lanish	36,3	117
4	Dengiz-okeanlar yuzasiga yog‘in-sochin bilan havodan qaytib tushadigan suv	411,6	360
5	Dengiz-okeanlarga tutash havzalar egallagan maydonga yog‘in-sochin bilan tushadigan suv	99,3	117
6	Dengiz-okeanlarga tutash suv havzalari bo‘lmagan quruq yerlar yuzasidan suv bug‘lanishi	7,7	32
7	Dengiz-okeanlarga tushgan suv havzalari bo‘lmagan quruq yerlar sathiga yog‘in-sochin bilan tushadigan suv	7,7	32

Yuqoridagi jadvalda keltirilgan ma’lumotlar asosida muayyan hisob-kitoblarni bajarish mumkin. Masalan, dengiz-okenlarga tutash suv havzalari (daryolar) egallagan maydon sathidan havoga bug‘lanib chiqadigan suv (jadvalning ikkinchi bandi) bilan xuddi shu maydonga

yogʻin-sochin natijasida qayta tushadigan suv miqdorlari oʻrtasidagi farq (jadvalning beshinchi bandi) 36,3 ming km³ ga teng.

Boshqacha ifodalansa, suvning bugʻlangan miqdoriga nisbatan qaytib tushadigan suv miqdori 36,3 ming km³ ga ortiq. Ushbu farq jami suvning 7 % ni tashkil qilib, u dengiz va okeanlar sathidan bugʻlanib chiqqan va qayta tushgan suv miqdorlari farqiga (jadvalning 1 va 4 bandlari) barobar. Demak, suv miqdorlarining tabiiy holda mavjud boʻlgan balansi kelib chiqadi.

Hozirgi davrda, atrof-muhit ifloslanishi sabab yuzaga kelgan muammolar yer gidrologik rejimi va suv balansiga ham maʼlum darajada oʻz taʼsirini koʻrsatgani aniq.

1.5-§. Tabiatda suvning aylanma harakati

Suv doimo harakatda boʻladi. Suvning koʻp miqdori muttasil ravishda yer ustida va yer ostida aylanib yuradi. Suvning okeanlar, quruqlik yuzasidan hamda oʻsimlik va tirik mavjudotlardan ajralib chiqishi (bugʻlanishi) natijasida atmosfera suv bugʻlari bilan toʻyinadi. Atmosferaning bir maromda isimasligi unda yer shari yuzasida havo oqimlarining katta miqyosda oʻrin almashinishiga sabab boʻladi, kondensatsiya (suv bugʻining suyuq holatiga oʻtish jarayoni) oqibatida suv yerga yana shudring, yomgʻir, doʻl va qor tarzida qaytadi. Shu narsa hisoblab chiqilganki, mazkur suvning 65-75% bevosita okeanlarga tushadi, qolgani quruqlikka taqsimlanadi. Suvning bir qismi bevosita tuproqdan va uni qoplab turgan oʻsimliklardan bugʻlanadi. Boshqa qismi tuproqqa shimilib turadi va oʻsimliklar tomonidan oʻzlashtiriladi yoki tuproq ostiga kirib, uning tarkibiga qoʻshiladi, keyin ular orqali yer osti

suvlariga qo‘shiladi. Nihoyat, suvning bir qismi yer yuzasida qoladi va yer osti suv oqimlariga sekin-asta oqib tushadi.



1.1-rasm. Suvning tabiatda aylanma harakati

Biosferaning barcha suvlarini ham bunday aylanishda ishtirok etadi deb bo‘lmaydi. Uning bir qismi o‘simlik va hayvonot to‘qimalarida, qutb bo‘yi muzlarida, tog‘ cho‘qqilaridagi abadiy qorlarda muayyan vaqt saqlanib turadi yoki tuproqning tarkibiy qismlari bilan kimyoviy yoki fizikaviy bog‘langan holda qoladi.

Nazorat savollari

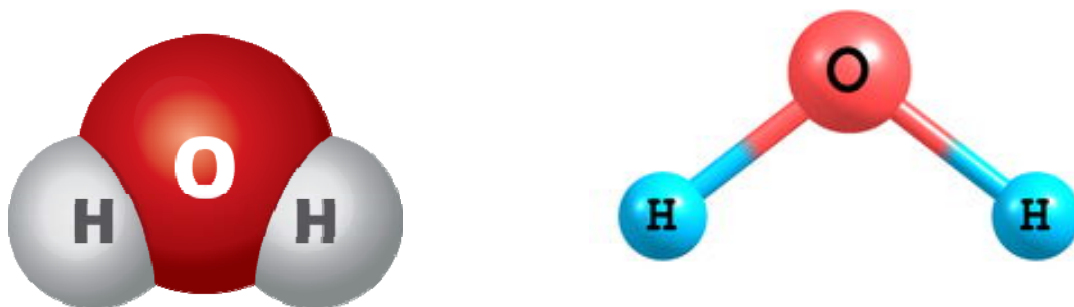
1. Gidrosfera nima?
2. Atmosfera nima?
3. Suv manbalari qanday turlarga bo‘linadi?
4. Suv resursi deganda nimani tushunasiz?
5. Suv sarfi deb nimaga aytiladi?
6. Suv balansini tushuntirib bering.
7. Tabiatda suvning aylanma harakatini tushuntirib bering.

2-BOB. SUV HOSIL BO‘LISHINING ILMIY ASOSLARI VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

Tayanch so‘z va iboralar: *suv molekulası, vodorod atomı, kislorod atomı, fotosintez, suvning ıssıqlık sig‘ımı, suvning sırt taranglıgı, suvning yorug‘lık nurını sindırış darajası, suvning elektr o‘tkazuvchanlıgı, suvning magnit (elektromagnit) maydonga ta’sirchanlıgı, suvning kritik temperaturası.*

2.1-§. Suv molekulasining tuzilishi

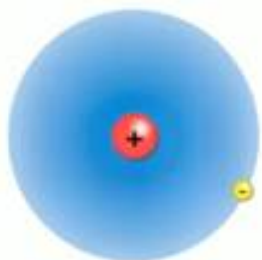
Har qanday moddaning xususiyatini bilish, u haqida fikr yuritish uchun avvalo, moddaning molekulyar darajadagi tuzilishi haqida tushunchaga ega bo‘lish kerak. Molekula lotincha “moles” so‘zidan olingan bo‘lib, muayyan moddaning eng kichik zarrasi hisoblanadi. U tegishli modda xususiyatlarini o‘zida to‘la nomoyon qiladi. Suv molekulası vodorod va kislorod atomlarining birikmasidir. Uning fazoviy tuzilishini quyidagicha tasavvur etish mumkin (2.1-rasm).



2.1-rasm. Suv molekulasining tuzilishi.

Yuqorida ta’kidlaganidek, suvning tarkibida vodorod mavjud. Vodorod lotincha “Hydrogenium” so‘zidan olingan bo‘lib, “hydro” - suv va “genno” - hosil qilish ma’nolarini anglatadi. Ushbu elementning

kimyoviy ifodasi esa, yuqoridagi soʻzning bosh harfi bilan, yaʼni H bilan belgilanadi. Vodorod atomi bitta proton va bitta neytrondan iborat.



2.2-rasm. Vodorod atomining tuzilishi

Uning nisbiy atom massasi, izotoplarini hisobga olgan holda $1.0797 \pm 0,0007$ ga teng. Tabiatda vodorodning uch xil ^1H (protiy), ^2H (deyteriy) va ^3H (tritiy) izotoplari mavjud. Vodorod maʼnosiga koʻra, suv hosil qiladigan element boʻlgani uchun rus tilida vodorod, yaʼni “suv yaratuvchi” element deb nomlangan.

Vodorodning 2 ta atomi va kislorodning 1 ta atomi bilan birikib, suv molekulasini (H_2O) ni hosil qiladi. Vodorodning 3 ta izotopi tufayli, yer sayyorasida suv ham 3 turda mavjud boʻladi, yaʼni oddiy suv (H_2O) bilan birgalikda, ogʻir suv (D_2O) va radiaktiv xususiyatli oʻta ogʻir suv (T_2O) ham tabiatda uchraydi. Lekin ular oʻz sifat va miqdor koʻrsatkichlari boʻyicha bir-biridan keskin farqlanadi.

Quyida odatdagi ichimlik suvini hosil qiladigan vodorod elementi va uning eng kichik zarrachasi (atomi)ga oid eng muhim ilmiy maʼlumotlar keltirilgan.

Vodorod tirik organizmlar uchun oʻta zarur modda - suvni hosil qiluvchi kimyoviy element hisoblanadi. Suv tarkibining 11,11% vodorod elementiga toʻgʻri keladi. Shuningdek, vodorod deyarli barcha turdagi oʻsimlik va hayvonot dunyosi, shu jumladan, inson tanasi, uning toʻqima va hujayralarini tashkil etadigan organik birikmalar tarkibida

mavjuddir. Masalan, organik kislotalar, uglevodlar (qand), yogʻ, oqsil va boshqa moddalar tarkibida ham vodorod elementi mavjud. Shu sababdan vodorod muhim biogen elementlardan biri hisoblanadi.

Vodorod oddiy modda (H_2) yerning havo muhitida juda oz miqdorda uchraydi. Bundan tashqari u koinotda quyosh va boshqa fazoviy unsurlar tarkibida mavjud. Shunday qilib, xulosa qilinsa, vodorod elementi tufayligina yerda suv bor, zarur iqlim-sharoit mavjud hamda tabiatda uzluksiz turli jarayonlar amalga oshib turadi.

Boshqa kimyoviy elementlar qatorida, vodorod ham doim aylanma harakatda boʻlishi muhim ahamiyat kasb etadi. Tabiatdagi davriy takrorlanishlar, masalan, har yili 4 xil fasl kuzatilishi, ob-havo va iqlim koʻrsatkichlarining namoyon boʻlishi, oʻsimlik va boshqa biologik unsurlarning yangilanib turishi va oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi moddalarni sintezi taʼminlanadi. Ana shunday barcha tabiiy jarayon va hodisalar asosida, soʻzsiz “suv omili” yotadi.

Demak, vodorod elementi yer sayyorasida keng tarqalgan eng muhim biogen (hayotiy) elementlardan biri. Olimlar uning yerdagi umumiy miqdorini aniqlashgan, yaʼni yer sayyorasining 0,88%ini vodorod elementi tashkil qiladi. Oʻtkazilgan tadqiqotlar natijalaridan kelib chiqib, yerda mavjud jami elementlar atomlarining har 100 tasidan 17 tasi vodorodga toʻgʻri keladi.

Vodorod atomiga oid baʼzi fizik-kimyoviy koʻrsatkichlar quyidagicha: uning markazi (yadrosi) da 1 ta musbat (+) zaryadli proton mavjud boʻlib, atrofida manfiy (-) zaryadga ega boʻlgan elektron aylanib turadi. Elektron atom markazida joylashgan protondan oʻrtacha 0,046 nm (nanometr) masofada joylashgan. Vodorod atomidagi proton va

elektron zarrachalarining o‘zaro bog‘lanish energiyasi 1310 Kj/mol ga teng. Agar buni ishqoriy metallar atomlariga solishtirilsa, Li (litiy) atomida ushbu ko‘rsatkich 529 Kj/mol energiya qiymatiga ega.

Vodorodning protiy (H), deyteriy (D) va tritiy (T) iztoplarining atomlari o‘zaro birlashib, 2 atomli molekulalarni hosil qiladi: H₂, HD, D₂, DT, HT va T₂. Ular tabiiyki, o‘zlariga xos dissotsiylanish doimiylik konstantalariga ega. Misol uchun, H₂ ning 300 va 2000 K temperaturalarda dissotsiylanish konstantalari $2,56 \cdot 10^{14}$ (300 K) va $1,22 \cdot 10^3$ (2000 K) ni, dissotsiylanish energiyasi 4,36 kj/mol ni va H₂ molekulasidagi atomlar yadrolari orasidagi masofa esa 0,07414 nm tashkil etadi.

Vodorod elementi koinot unsurlari (fazoviy jismlar)da juda keng tarqalgan. Masalan, quyosh plazmasi massasining yarmidan ortiq qismini vodorod tashkil qiladi. U shuningdek, deyarli barcha yulduzlar tarkibida mavjud.

Vodorod rangsiz, hidsiz va ta’msiz gaz bo‘lib, 273,15 K harorat va 1 atm (760 mm sim. ustuni) bosimda 0,0899 Kg/m³ zichlikda ega. Bitta molekulasi 22,43 litr hajmni egallaydi. Vodorod gazi sanoat miqyosida turli xil usullar bilan suv va boshqa vodorod tutuvchi moddalar (masalan, tabiiy uglevodorodlar)dan olinadi.

Suvning tarkibiga kiruvchi ikkinchi element kisloroddir. Kislorod yerda mavjud bo‘lgan barcha tabiiy unsur va hayotiy omillar asosini tashkil etadigan biogen kimyoviy elementlardan biri hisoblanadi.

Ushbu elementsiz nafaqat yer, umuman boshqa koinot unsurlarini ham mavjud bo‘lishini tasavvur etish qiyin. U tirik organizmlar nafas olishi uchun asosiy manba hisoblanadi.

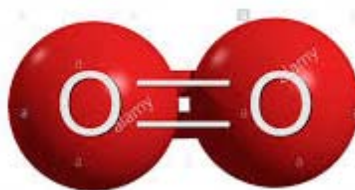
Barcha organik modda-mahsulotlar, o‘simlik va hayvonot dunyosi, insonlar, xullas, turli xil mavjudotlar aynan kislorod va uning birikmalari tufayli o‘zlarini namoyon etadi. Tabiiy kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar: modda va energiya almashinish, chirish, yonish, fotosintez va hokazolar kislorod elementi ishtirokidagina amalga oshadi. Ushbu elementni 1774 yili, bir-biridan xabarsiz holda, shvetsiyalik kimyogar Sheele va ingliz olimi Pristlilar tomonidan kashf etilgan. Kislorod yer po‘stlog‘i massasining 47,2% ini va atmosfera (havo muhiti)ning 20-21% ini tashkil etadi. Dunyo okeanidagi barcha biounsurlar massasining 85,2% ini va yer yuzasidagi hamma turdagi tirik organizmlar biomassasining 65% i kislorodga to‘g‘ri keladi. Kislorod yerda juda keng tarqalgan biogen element hisoblanib, uning asosiy massasi suv, havo, tog‘ jinslari (minerallar), o‘simlik va barcha tirik organizmlardagi moddalar tarkibidadir.

Kislorodning nisbiy atom massasi 15,9994 ga teng bo‘lib, D.I.Mendeleyev davriy sistemasining VI-guruh, 8 tartib raqamida joylashgan. Uning 16 atom massali turidan tashqari, yana 17 va 18 massali izotoplari ham mavjud.

Kislorod atomida 8 ta elektron bo‘lib, uning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^4$ ko‘rinishda ifodalanadi. Kislorod turli xil birikmalarda -2, +1, +2 oksidlanish darajalarini namoyon qiladi. Element atomining har xil kimyoviy birikmalardagi o‘zaro bog‘lanish (kovolent, ion va vodorod bog‘lanish) holati ham bir xil emas. Kovalentli bog‘lanish radiusi 74 nm (nanometr), ionli holat (O^{-2}) bo‘lganda esa, 126 nm ga teng.

Kislorod elementi ikki atom kislorodning o‘zaro bog‘lanishi natijasida hosil bo‘ladi. Tabiatda erkin holda uchraydigan O_3 (ozon) gaz uchta kislorod atomining birikishidan hosil bo‘ladi. Kislorod oddiy sharoitda gaz holatida, ammo ma’lum shart-sharoitda suyuq va hatto qattiq holatlarga o‘ta oladigan element bo‘lib, O_2 va O_3 allotropik shakllariga ega.

Kislorod gaz (O_2) molekulasida 2 ta O atomi o‘zaro, 494 kJ energiya bilan bog‘langan (2.3-rasm)

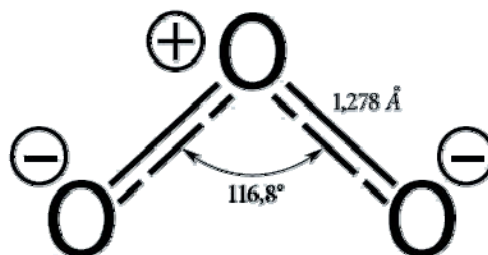


2.3-rasm. Kislorod molekulasining tuzilishi

O‘zaro simmetrik birikkan kislorod atomlari oralig‘ida, Van-der-Vaals kuchlari vositasida, nisbatan kuchsiz bog‘lanish mavjud. Shuning uchun kislorod molekulasining qutblari yo‘q va dipol momentiga ham ega emas. Aynan shu sabab, kislorod gazining suyuqlanish va qaynash temperaturalari nihoyatda past: $T_s = -219^0\text{ C}$, $T_q = -183^0\text{ C}$. Suyuq holdagi kislorod zichligi $1,13\text{ g/sm}^3$ ga teng.

Kislorod oddiy sharoitda hidsiz, rangsiz va ta’msiz gaz bo‘lib, asosiy hayot omili hisoblanadi. Toza kislorod gazini sanoatda havodan, shuningdek, suvni elektroliz qilib olinadi. Laboratoriya sharoitida esa, Bertole tuzi yoki kaliy permanganatni qizdirib, parchalab olinadi.

Ozon 3 ta kislorod atomidan tashkil topgan havorang, o‘tkir hidli va o‘ta zaharli gaz (2.4-rasm).



2.4-rasm. Ozon molekulasining tuzilishi

Ozon -193°C haroratda suyuqlanib, -112°C da qaynaydi hamda atmosferaning stratosfera qavati (22-28 km)da, yer kurrasi atrofida, alohida qobiq bunyod etib, yer biosferasini quyoshning ultrabinafsha nurlari (radiatsiya)dan muhofaza qiladi. Ozon quyosh radiatsiyasi ta'sirida o'zgarishga $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$ uchraydi.

Ozon elektr zaryadi vositasida ham hosil bo'ladi. Suvda yaxshi eriydi. Havo muhitida yashin (momoqaldir) paytida kislorod gazining kimyoviy o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Iflos suvlarni tozalash, xususan, zararsizlash uchun undan samarali foydalanish mumkin.

2.2-§. Suv hosil bo'lishining kimyoviy asoslari

Ma'lumki, har qanday modda molekulalari muayyan kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladi.

Kimyoviy reaksiya natijasida moddalar hosil bo'lishi (sintezi) usullari xilma-xildir. Shulardan biri individual element atomlari yoki molekulalarining birikish reaksiyasi hisoblanadi. Bunda, ma'lum shart-sharoitlarda, o'zaro ta'sirlashuvga uchragan atom yoki molekulalar, birlariga kimyoviy bog'langan holda, barqaror birikmani hosil qiladi.

Kimyoviy jarayonlar birikish, parchalanish, o'rin olish, almashinish, oksidlanish-qaytarilish va neytrallanish kabi reaksiyalar

orqali amalga oshadi. Bunda ma'lum miqdorda energiya yutilishi yoki ajralib chiqishi mumkin. Agar energiya ajralib chiqsa ekzotermik, yutilganda esa, endotermik jarayon amalga oshadi.

Suvning hosil bo'lishi ekzotermik jarayon bo'lib, suv molekulalarining hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$.

Hozirgi zamon ilmiy ma'lumotlarga asoslanib qayd etish joizki, bir gramm molekula (1g/ mol) suv hosil qilish uchun 1 atm (760 mm simob ustuni balandligi) bosim va 20°C (293° K) haroratda, bug' holatida suv hosil bo'lib, 57,8 kkal energiya sarflanadi. Suyuq holdagi suv uchun esa, 68,7 kkal issiqlik energiyasi zarur bo'ladi. Oddiy haroratda H_2 va O_2 gazlar o'zaro reaksiyaga kirishmaydi.

Yuqorida keltirilgan suv hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasidan ko'rinib turibdiki, 2 ta vodorod va 1 ta kislorod molekulasidan 1 ta suv molekulasini hosil bo'ladi. Aslida suv molekulalarini hosil bo'lishi ancha murakkab jarayon hisoblanadi.

1780 yilda ingliz olimi Dj. Uatt suvni kimyoviy birikma sifatida, o'z davridagi ilmiy tushunchalar asosida, "Hayotiy havo" (kislorod gazi) va "Flogiston" (yonuvchi-"olov modda") birikmasi deb, taxmin qilgan. Shundan keyin boshqa kimyogarlar ham amalda suv hosil qilish (suv sintezi)ni bajarishga harakat qilganlar.

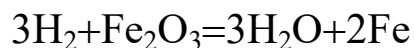
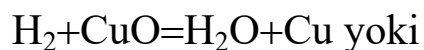
1781-1782 yillarda boshqa ingliz olimi Genri Kavendish (1731-1810) suv molekulasini haqiqatan ham vodorod va kisloroddan tashkil topganligini ilmiy asoslagan. Olim toza holda vodorod va kislorod gazlarini olib, turli nisbatda gaz aralashmasini tayyorlagan. So'ngra aralashmaga elektr uchqunida portlash sodir etib, suv hosil qilgan.

XVIII-asrning 80 yillari “Suv kimyosi” asoslarining yaratilishida juda muhim davr hisoblanadi. O’sha davrda nafaqat H_2 va O_2 boshqa gazsimon birikmalar bilan ham ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. Bundan tashqari, “Flogiston” tarkibida “asosiy yonuvchi kimyoviy unsur” (masalan, H_2) bo‘ladi, degan noto‘g‘ri g‘oyaga barham berilgan. Lekin o’sha davrdagi eng muhim kashfiyot, so‘zsiz, suv sintezi, ya’ni suvni hosil qilish bo‘lgan.

Suv molekullari ancha murakkab tarkib va tuzilmaga ega. Ularni hosil bo‘lishligi uchun, birinchidan, toza holatdagi vodorod va kislorod gazlarini bo‘lishi, ikkinchidan, ulardan aniq miqdorlarda aralashma tayyorlanishi va kimyoviy reaksiya sodir bo‘lishi uchun muayyan energiya kerakligi aniqlangan. Ana shunday ma’lumotlardan kelib chiqadigan yagona xulosa shuki, hajm miqdorida 2 qism vodorod va 1 qism kislorod gazlaridan suv hosil bo‘ladi.

Suv kimyosiga oid ta’limot asoschilaridan yana biri mashhur fransuz kimyogari Antuan Lavuaze (1743-1794) hisoblanadi. Ilk bor u injener J.Mone bilan birgalikda, suvni aynan vodorod va kislorod gazlaridan olgan. Suv hosil bo‘lishi va uning molekulasini murakkabligini ham Lavuaze 1785 yilda o‘tkazgan tajribalari bilan ilmiy asoslab bergan. Bundan tashqari, u o‘zining 1783 yilda chop etgan “Flogiston to‘g‘risidagi fikrlar” asarida kimyoda uzoq vaqt hukm surgan “Flogiston nazariyasi”ga katta zarba bergan.

Suvni boshqa bir necha kimyoviy reaksiyalar bilan ham hosil qilish mumkin. Masalan, toza holdagi vodorod gazini cho‘g‘ holatda bo‘lgan, metallarning kislorodli birikmalari (oksidlari) ustidan o‘tkazib, suv molekullarini hosil qilish mumkin:



Ushbu tenglamalarda H_2 gazi bilan mis (II)-oksidi va temir (III) oksidi o'rtasida kimyoviy reaksiya borishi ifodalangan. Ana shunday reaksiyalar XVIII-asr oxirlaridan boshlab amalda qo'llanilib kelinmoqda.

Suv molekulalarining tabiatda hosil bo'ladigan yo'llari ham mavjud. Qanday yo'l bilan suv molekulalari hosil qilinmasin, har doim suv molekulasini massasining 11,11% ni vodorod va 88,89% ni kislorod elementlari tashkil etadi.

2.3-§. Tabiiy suv hosil bo'lishiga doir ilmiy ma'lumotlar

Manbalari va zaxiralaridan qat'iy nazar, barcha tabiiy suvlar, yer sayyorasining uzoq geologik davrlarida amalga oshgan turli jarayonlar natijasida hosil bo'lgan. Mavjud suv aylanma harakatda bo'lgani uchun ham turli xil ko'rinishlar: suyuq (oquvchan), gazsimon (bug') va qattiq (qor, muz) shakllarda o'zini namoyon qiladi. Shu narsa ham yaxshi ma'lumki, kurrai zamin va undagi barcha hayotiy omillar bor ekan, suv hech qachon yo'q bo'lmaydi.

Ma'lumotlar shundan dalolat beradiki, tabiatdagi xilma-xil turdagi organik va anorganik moddalar, ularni tashkil qiluvchi kimyoviy elementlarning hammasi muayyan vaqt (sanoqli soniya va daqiqalardan tortib, to uzoq yillargacha) oralig'ida o'zgarib, ya'ni kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlarga uchrab turadi. Bunda yangi kimyoviy birikma mahsulotlari bilan birga, ko'pincha, suv ham hosil bo'ladi.

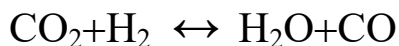
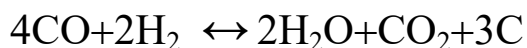
Ilmiy manba va qator kimyoviy o‘quv adabiyotlarda ko‘rsatilishicha, hozirgi davrda ham ma’lum daraja va ko‘rsatkichlarda yerdagi tirik organizmlarda, shuningdek, yer yuzasi va havo muhitida turli-tuman kimyoviy reaksiyalar amalga oshib, suv molekulalari hosil bo‘ladi. Yer qatlamlaridagi ko‘plab mineral jinslarda “bog‘langan suv” molekulalari bo‘lishligi yaxshi ma’lum. Ularni kimyoda “kristallogidratlar” deb yuritiladi. Muayyan omil va jarayonlar sabab ana shunday moddalar degidratlanish jarayoniga uchraydi va tabiiy sharoitda suv molekulalari hosil bo‘ladi.

Bundan tashqari, yer osti energiyasi ta’siri, yer osti qatlamlarining tektonik kuchlari va silkinish-siljishlar natijasida magma issiqlik energiyasi yoki vulqonli hududlar energiyasi bois ham mineral moddalarning kimyoviy o‘zgarishlari kuzatiladi. Demak, albatta, suv moddasi vujudga keladi. Aynan shunday jarayonlar oqibatida yer osti suvlari zaxirasi yangilanib turadi.

Yer yuza sathi havosi (atmosfera)ning muayyan qatlamlari, jumladan, troposfera va qisman stratosferaga chiqib turadigan gaz moddalarining ayrimlari yuqori darajada, havo qizigan paytlarda, havo muhitidagi H_2 gazi bilan kimyoviy ta’sirlashuvga uchraydi.

Bunga muhim asos: atmosferaga chiqadigan gazlarning aksariyati qizigan bo‘lib, manbalariga qurilma-inshoot, energetik-avtotransport, aviatsiya, raketa va kosmik vositalar faoliyati, urush qurollari sinovlari kabilarni ko‘rsatish mumkin. Bundan tashqari, turli xil yong‘inlar va vulqonlar otilishi ham kuzatilishi yaxshi ma’lum. Aynan ana shunday omillar tufayli o‘ta qizigan kimyoviy gazlar, xususan, uglerod oksidlari (CO va CO_2) havo muhitiga yil davomida million tonnalab chiqariladi.

Yuqori temperaturalarda uglerod oksidlari va vodorod gazi o'rtasida quyidagicha kimyoviy reaksiya amalga oshib, suv moddasi hosil bo'ladi:



Qayd etish mumkinki, ma'lum shart-sharoitlarda aynan shunday reaksiyalar zanjirsimon tus olib, toki biror bir reaksiyaga kirishadigan boshlang'ich modda tugagunga qadar amalga oshib suv hosil bo'ladi.

Ma'lumki, hozirgi paytda energetik resurslar manbalari - ko'mir, neft va tabiiy gazlarni qazib olish, ularni qayta ishlash va olingan mahsulotlarni iste'mol qilish natijasida havoga ko'plab chiqindi moddalar chiqariladi. Xususan, energiya ishlab chiqaruvchi issiqlik elektr stansiyalari, qozonxonalar, texnika va turli transport vositalari faoliyati bilan bog'liq holda, havo muhitiga katta miqdorda turli zaharli gazlar chiqarib yuborilmoqda. Ular orasida C (uglerod) va H (vodorod) elementlari birikmalari, CH₄ (metan) gazi va boshqa organik birikmalarning salmog'i nihoyatda katta. Havoda esa kislorod gazi doim mavjud bo'lib, uning ishtirokida turli tuman kimyoviy reaksiyalar, shu jumladan, suv hosil bo'lishi amalga oshadi.

Dunyo miqyosida qaralganda, Osiyo va Amerika qit'alarining rivojlangan qator davlatlarida mavjud bo'lgan energetik resurslarni qazib olish, ularni qayta ishlash keng sur'atda yo'lga qo'yilgan. Shuningdek, hozirgi davrda hosil bo'ladigan xilma-xil biologik chiqindilardan, ularni ma'lum sharoitlarda bijg'itib, noan'anaviy yoqilg'i xomashyosi – "biologik gaz" tayyorlanmoqda va amalda

qo'llanilmoqda. Xullas, bu kabi texnogen omillarni ko'plab ko'rsatib o'tish mumkin.

Energetik inshoot, qurilma, texnika-transport vositalari faoliyati va boshqa texnogen omillar sabab, metan va boshqa turdagi gazsimon C-H (uglevodorod)ning birikmalari, dunyo miqyosida yil davomida, atmosferaga chiqarilishi haqida to'la-to'kis ma'lumotlarni ekologik adabiyotlar va boshqa turli axborotlardan bilib olish mumkin. Chiqindi gazlarning aksariyati yuqori darajada qizigan (energetik qo'zg'algan) holatda bo'lishi ko'p ta'kidlab o'tildi. Chiqindi gazlar esa o'z navbatida, havo muhitida turli xil ekokimyoviy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Iqlimning keskin o'zgariyotgani, yog'in-sochinning hozirgi davrda talofatli darajada juda ko'p bo'layotgani, nihoyat, gidroekologik talofatlarning kuzatilayotganligi bejiz emas.

Tabiatda suvning hosil bo'lishi haqidagi fikr-mulohazalarga yakun yasashdan avval, ilmiy jihatdan e'tiborli bo'lgan, ya'ni bir ma'lumotni qisqacha bayon etamiz. Ma'lumki, koinotda turli-tuman tarkibdagi ulkan va juda kichik massali unsurlar mavjud. Ular jumlasiga meteoritlar, kosmik changlar va boshqa dispers zarrachalarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, yer sayyorasiga tushib qolgan ana shunday fazoviy jismlar tarkibida ko'mirsimon moddalar va turli xil elementlar bo'ladi. Havo va yer qobiqlarida amalga oshadigan kimyoviy reaksiyalarda natijasida ham suv hosil bo'ladi.

Yerga koinotdan doim "suv kelib turadi" degan faraz mavjud b]lib, buning asosida yer sayyorasiga "Quyosh shamoli" ta'siri etadi. Chunki uning tarkibida musbat zaryadli proton va boshqa turda zarracha

(korpuskula)lar bo'lishi aniqlangan. Atmosferada esa, doim elektronlar oqimi mavjud. Quyosh tufayli, yer atmosferasiga kelib turadigan protonlar oqimi elektron zarrachalari bilan birikishi natijasida H va O element atomlarini hosil qiladi. Demak, oqibatda suv hosil bo'ladi.

2.4-§. Fotosintez. Suvning fotosintez jarayonidagi ahamiyati

Fotosintez jarayoni quyosh nuri, suv va karbonat angidrid ishtirokida amalga oshadi. Bulardan birining jarayonda qatnashmasligi fotosintez ro'y bermasligini bildiradi. Agar suv cheklangan bo'lsa, karbonat angidrid gazi barglarga kira olmaydi va reaksiya amalga oshmaydi. Quyosh qanchalik kuchli qizdirmasin (ya'ni, quyosh nuri ko'p bo'lishidan qat'iy nazar) fotosintez yuz bermaydi. Xuddi shuningdek, suv va karbonat angidrid yetarlicha miqdorda bo'lishiga qaramasdan kunning bulutli bo'lishi, daraxtga boshqa narsalar soya tashlashi yoki daraxt ichki qismi yuqori zichlik ta'sirida qorong'i bo'lishi natijasida fotosintez jarayoni to'la kuch bilan amalga oshmaydi.

Agar mevalarga barglardan keluvchi uglevodlar oqimi to'xtab qolsa, ularning bargda yig'ilishi fotosintez tezligini kamaytiradi.

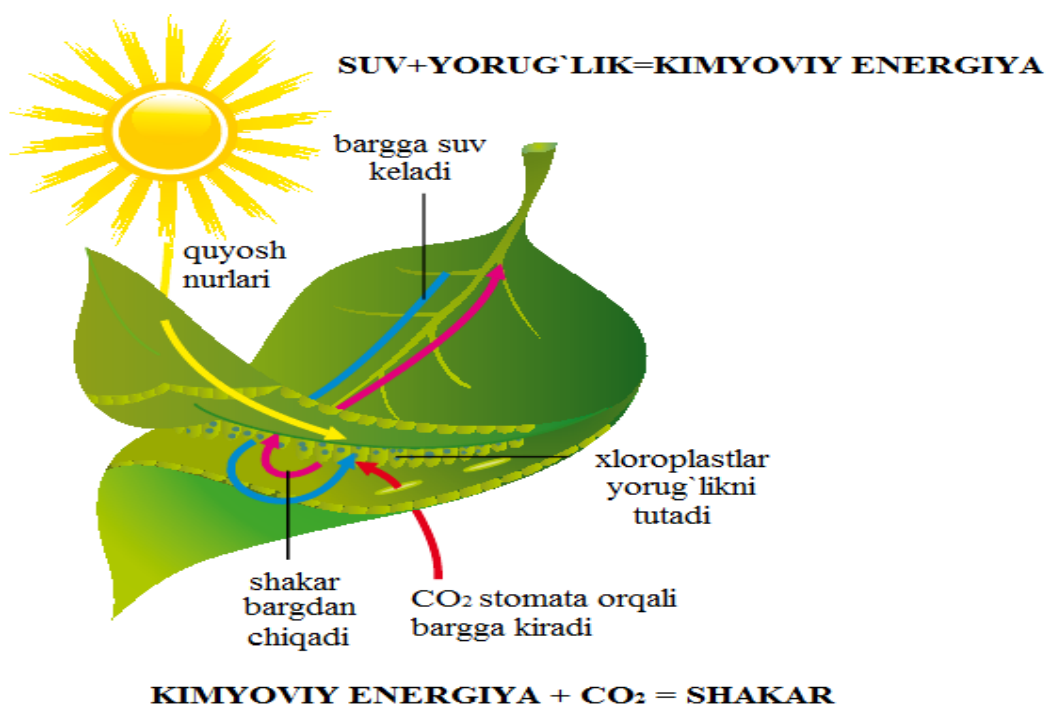
Daraxt oladigan yorug'lik miqdori to'la quyosh nurining 70-80% dan past bo'lishi olma mevasi rangi va tarkibidagi eruvchan moddalarga putur yetkazadi. Yorug'lik ko'rsatkichi to'la quyosh nurining 25-40% dan kam bo'lganda fotosintez, gul shakllanishi va meva rivojlanishi yaxshi amalga oshmaydi. Soya tufayli yorug'likning kam tushishi yoki haroratning yuqori bo'lishi natijasida fotosintez jarayonining sustlashishi, o'sish uchun kerak bo'lgan uglevodlar ishlab chiqarilishi yoki ildiz orqali muhim ozuqaviy elementlar so'rilishiga salbiy ta'sir

ko'rsatadi. Azot (N) va magniy (Mg) yetishmasligi fotosintez sur'ati tushishiga olib keladi. Azot juda ham harakatchan element bo'lib, daraxt bo'ylab yorug'lik ta'sirida ko'chib yuradi. Azot qariyotgan va daraxt ichki qismida soya ostida qolgan barglar tarkibidan chiqib ketadi. Tarkibida azot miqdori kam qolgan barglar rangini yo'qotib sarg'ayadi va to'qiladi.

Suv o'simliklarning tarkibiy qismi hisoblanadi va uning barglari, shoxlari, ildizlari va mevalarining umumiy og'irligiga nisbatan 72-86% ni tashkil etadi.

Suv yordamida fotosintez hamda o'sish jarayoni intensivligi ro'y beradi. O'simlik suv orqali tashqi muhit bilan bog'lanadi. Tuproqdagi mineral moddalarni eritadi va ular bilan birga o'simlikka o'tadi. O'simlikka o'tayotgan suv kam miqdorda oziqlanish hamda fotosintezga sarf bo'ladi va deyarli hammasini o'simliklar transpiratsiyaga (bug'lanishga) sarflaydi.

Transpiratsiya, ya'ni bug'lanish fiziologik jarayon hisoblanadi. Usiz fotosintez bo'lmaydi. Bug'lanish tufayli suv oqimi to'xtovsiz pastdan yuqoriga va shu bilan birga mineral tuzlar ildizlardan barglarga o'tib turadi. Bug'lanish barglar va daraxtni boshqa qismlarining haroratini pasaytiradi, bu esa issiq iqlim sharoitida juda zarur hisoblanadi. Bug'lanish miqdori suvni bug'lantiruvchi sathga to'g'ri proportsional bo'ladi. Bargdagi stomatalar (barg og'izchasi) orqali suv bug'lanadi. Stomata barglarning pastki qismida joylashgan juda kichik teshikchalardir. Stomatadan karbonat angidrid barglarga kiradi va kislorod chiqadi, suv esa bug'lanadi (2.5-rasm).



2.5-rasm. Fotosintez.

Harorat, namlik va shamol ham bug‘lanishga ta’sir etadi. Daraxt stomatalarni ochib yoki yopib bug‘lanishni nazorat qiladi. Ildizlarga namlik yetishmaganda ular daraxtga o‘lishni to‘xtatish to‘g‘risida xabar jo‘natadi. Ushbu xabar sabab daraxt bug‘lanishni kamaytiradi va barglar qurishining oldini oladi. Daraxtga suv yetmaganda, qurg‘oqchilik davriga o‘zini tayyorlaydi. Stomata yarim ochiq yoki umuman yopiq holga keladi va fotosintez kuchsizlanadi. Bu hol 1 yoki 2 kun davom etsa muammo bo‘lmaydi. Ammo fotosintez uzoq muddat kuchsizlansa, meva va novdalar o‘lishi to‘xtaydi va barglar quriydi. Daraxtlarga ozuqa moddalar ta’minoti to‘xtay boshlasa, barglar to‘kilishidan oldin daraxtlar ulardagi ozuqalarni qaytarib oladi.

Gullash va gullarning ochilishi davrlarida mevalar, novdalar gulkurtaklari differentsiyalanishining dastlabki davrlarida suv ko‘p talab qilinadi hamda bu vaqtdagi qurg‘oqchilik o‘simliklar uchun halokatli hisoblanadi. Gullar to‘liq rivojlanmaydi, tugilgan mevachalar to‘kiladi,

daraxt barglari siyraklashadi, o'simliklarning umumiy o'sishi sustlashadi yoki o'sishdan butunlay to'xtaydi, bargning rivojlanishi kamayadi, gullash jarayoni bir tekis o'tmaydi, qolgan mevalarning sifati kamayadi. O'sish va hosil berishi uchun mevali daraxtlar yerga tushadigan namlikning 0,2-0,5% gina o'zlashtiradi. Qolgan suv transpiratsiya, filtratsiya va oqib ketishga sarf bo'ladi. Past bo'yli payvandtaglarga ulangan daraxtlar kuchli payvandtagdagi daraxtlarga qaraganda qurg'oqchilikka chidamsiz bo'ladi.

Ko'pchilik o'simliklar uchun tuproqda suvning yetishmasligi singari, namning haddan tashqari ortiqcha bo'lishi ham zararlidir. Tuproq haddan tashqari nam bo'lganda (yer osti suvlarining yuza bo'lishi, tez-tez sug'orish) unga havo kislorodi o'tmaydi, tuproq aeratsiyasi to'xtaydi, karbonat angidrid, organik kislotalar, shuningdek, o'simliklar uchun zararli bo'lgan organik va anorganik moddalar to'planadi.

2.5-§. Suvning fizik-kimyoviy xossalari

Suvning fizik xossalari. Har qanday moddadan samarali foydalanish uchun, avvalambor, uning fizik xossalari to'g'risida to'la ma'lumotga ega bo'lish kerak.

Tabiatning bebaho ne'mati - suv, kimyoviy modda sifatida suyuq - oquvchan, qattiq - muz va gazsimon - bug' shakli bo'ladi. Har bir suv ko'rinishi, albatta, o'ziga xos fizik-kimyoviy xossalarga ega.

Suv, uning bug'i hamda muz holatlarining fizik-kimyoviy xossalarini xarakterlaydigan boshqa ko'rsatkichlar ham bor. Ularga *issiqlik sig'imi, sirt tarangligi, yorug'lik nurini sindirish darajasi, elektr*

o'tkazuvchanligi, magnit (elektromagnit) maydonga ta'sirchanligi, kritik temperatura va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Toza suv rangsiz tiniq suyuqlikdir. Suvning zichligi qattiq holatdan suyuq holatga o'tganda boshqa moddalardagi kabi kamaymaydi, balki oshadi. Suvning $+4^{\circ}\text{C}$ dagi zichligi 1 g/sm^3 ga teng, $+4^{\circ}\text{C}$ dan yuqorida va undan pastda suvning zichligi 1 g/sm^3 dan kichik bo'ladi. Bu hodisa suvning zichlik anomaliyasi deb ataladi. Suv $+4^{\circ}\text{C}$ da yuqori zichlikka ega bo'lib, undan past haroratda qisman kam zichlikka ega. Shuning uchun ham muz yuzada qoladi va o'zidan pastdagi suv qatlamlarini yanada sovishdan va muzlashdan saqlaydi. Bu suv havzalaridagi tirik organizmlarning hayotini qattiq sovuqdan saqlanib qolishiga yordam beradi.

Suvning muhim fizik xossalaridan yana biri, solishtirma issiqlik sig'imi hisoblanadi. Harorat ortishi bilan solishtirma issiqlik sig'imin qiymati o'zgaradi. Toza suvning solishtirma issiqlik sig'imi barcha suyuq va qattiq moddalarnikidan katta bo'lib, $4,18\text{ j/(g.K)}$ ga teng. Suv yozdan qishga o'tish davrida hamda kechasi sekin soviydi, kunduzi yoki qishdan yozga o'tish davrida sekin isiydi, ya'ni suv yer sharida harorat regulyatori bo'lib xizmat qiladi. Suvning issiqlik sig'imi daraxtnikiga nisbatan 2 baravar, qumnikiga nisbatan 5 baravar, temirnikiga nisbatan 10 baravar, havonikiga nisbatan 3000 baravar katta. Demak, 1 m^3 suv 1°C sovuganda 3000 m^3 havoni 1°C ga isitadi. Shu sababdan, suv havzalari yozda to'plagan quyosh issiqligini qishda nam va iliq havo oqimi sifatida atrofni ilitib turadi va shu joy iqlimini yumshatadi.

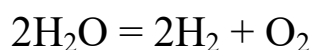
Suv bug'langanda hajmi 700 marta ortadi. Ana shu xossasi tufayli bug' qozonlarida undan harakatlantiruvchi kuch sifatida foydalaniladi.

Suv isiganda - kengayadi. Isigan suvning zichligi sovuq suvga nisbatan kam bo'ladi. Shu sababli u yengil bo'lib suvning yuza qismiga, yuqoriga ko'tariladi. So'ngra bug'lanadi, bug'lar atmosferada sovuq va siyrak qatlarga tushib kengayib, kondentsiyalanib (sovib) bulut hosil bo'ladi, bulutlardan turli xilda yog'in yog'adi. Toza suv 0°C da muzlab, 101,325 kPa yoki 760 mm simob ustuni balandligiga teng bosimda 100°C da qaynaydi.

Ko'plab suyuqliklarda kuzatilganidek, suv ham o'ziga xos sirt tarangligiga ega. Harorat ortishi natijasida issiqlik energiyasini yutgan suv molekulalari ancha faollashib, harakatchanligi ortib, bir-biridan ajralishi ro'y beradi va natijada suv yuzasining tarangligi pasayadi.

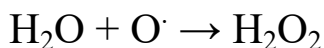
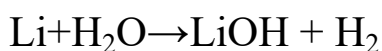
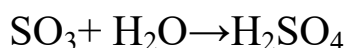
Ko'pgina kimyoviy moddalar, ular suyuq yoki qattiq holatda bo'lishidan qat'iy nazar, o'zidan elektr tokini o'tkazadi. Olib borilgan ko'plab tadqiqotlar natijalariga ko'ra, ta'kidlash mumkinki, toza suv o'zidan elektr tokini juda yomon o'tkazadi. Haroratning ortishi bilan, ya'ni suv molekulalari erkin harakatlanishi kuchayishi bilan, suvning elektr o'tkazuvchanligi oshadi.

Suvning kimyoviy xossalari. Suv molekulalari nihoyatda ko'p issiqlik chiqishi bilan hosil bo'lganligi sababli, suv qizdirishga juda chidamlidir. Lekin 1000°C dan yuqorida suv bug'i vodorod bilan kislorodga parchalana boshlaydi:

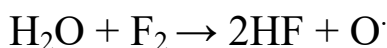


Moddalarning qizdirish natijasida parchalanishi termik dissotsiyanish deb ataladi. Suvning termik dissotsiyanishi ko'p issiqlik yutilishi bilan boradi. 2000°C da suvning termik parchalanishi 1,8 % ga, 3092 °C da 13% ga, 5000°C da 100 % ga yetadi.

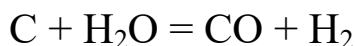
Suvning reaksiyaga kirishish xususiyati yuqoridir. Ko'pgina metall va metallmaslarning oksidlari suv bilan birikib, asoslar va kislotalarni hosil qiladi. Ancha faol metallar suv bilan reaksiyaga kirishganda, vodorod ajralib chiqadi. Suv atomar kislorod bilan birikib, vodorod peroksidini hosil qiladi:



Suv fluor bilan reaksiyaga kirishganda atomar holdagi kislorod ajralib chiqadi:

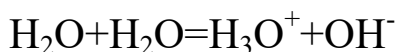


Cho'g' holdagi ko'mir orqali suv bug'i o'tkazilganda CO va H₂ aralashmasi hosil bo'ladi:



Asl metallar (oltin, platina, kumush) va simob suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. O'z-o'zicha boradigan juda ko'p reaksiyalarda suv bug'i katalizator vazifasini o'taydi. Suv qutbli modda bo'lgani uchun juda yaxshi erituvchi hisoblanadi.

Suvning o'zi ham kimyoviy birikma sifatida ionlarga bo'linishi mumkinmi? degan savol tug'ilishi muqarrar. Ta'kidlash joizki, suv molekulalari ham ionlarga parchalanishi (dissotsiylanishi) mumkin, lekin nihoyatda past darajada. Suvning ionlanish tenglamalarini quyidagicha ko'rinishlarda ifodalash mumkin:



Aslida yuqoridagi tenglamalar, kimyoviy nuqtai nazardan to'g'ri hisoblanadi. Biroq ko'p holatlarda, nisbatan sodda bo'lgan $H_2O=H^++OH^-$ ko'rinish tenglamasidan foydalaniladi. Ushbu tenglamaga e'tibor berilsa, bunda bitta suv molekulasining ionlarga dissotsiatlanishi muvozanat holatda ekanligini anglatadi. U holda uning muvozanat konstantasi - (doimiyligi)ni aniqlash ham mumkin:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Yuqoridagi formulada $[H^+]$ -vodorod ion (kation) konsentratsiyasi (miqdori), $[OH^-]$ -gidroksil ion (anion) konsentratsiyasi va $[H_2O]$ -dissotsiyanmagan suv molekulari konsentratsiyasini ifodalaydi.

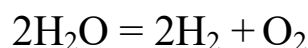
O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida aniqlanishicha, $22^\circ C$ (xona harorati) va 760 millimetr simob ustuni bosimda $K=1,8 \cdot 10^{-16}$ ga teng. Agar K_s suvning ion ko'rsatkichi deb belgilansa, ya'ni $K_s=[H^+][OH^-]$ va tajriba uchun suv miqdori 1 litr deb hisoblansa, $[H^+]=[OH^-]=1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,6=10^{-14}$ kelib chiqadi. Faraz qilaylik, 1 dona suv molekulasini dissotsiyanlangan bo'lsin, u holda, 1 dona H^+ va 1 dona OH^- zarrachalari bor deyiladi. Boshqacha aytganda, qancha suv molekulasini parchalanmasin, baribir $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ bo'ladi.

Suv kimyosida $[H^+]=10^{-7}$ dan kelib chiqib, vodorod ion konsentratsiyasini vodorod ko'rsatkichi (pH) deb belgilash qabul qilingan va quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

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

Mazmun va mohiyatiga ko'ra, pH (vodorod ko'rsatkichi) H^+ kation konsentratsiyasining manfiy o'nli logarifmi hisoblanadi, ya'ni $pH=-\lg 10^{-7}=7$. Xullas, $pH=7$ qabul qilingan.

Kimyoviy muhit esa o'z navbatida, neytral, kislotali va asosli (ishqoriy) bo'lishi mumkin, ya'ni: $\text{pH}=7$ bo'lganda muhit neytral, $\text{pH}<7$ kislotali va $\text{pH}>7$ muhit asosli (ishqoriy) hisoblanadi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, suv molekulalarining H^+ va OH^- , ya'ni elektrostatik zaryadli ionlarga dissotsiyanishi har qanday sharoitda ham juda qiyin kechadi. Ilmiy taxminlarga qaraganda, bir necha yuz ming suv molekulalaridan faqat 1-2 dona zarrachasigina ionlanishi mumkin. Aksincha, suv molekulalarning vodorod va kislorod gazlariga parchalanish jarayoni nisbatan oson amalga oshadi. Mazkur jarayon tenglamasining kimyoviy ifodalanishi, oldinroq tavsiflangan suv molekulasini hosil bo'lishi (sintezi) ifodasining teskarisidir:



Demak, suvning boshlangich vodorod va kislorod gaz molekulalariga parchalanish ham qaytar jarayon bo'lib, muvozanat holatga ega. Bunday jarayonlar uchun esa, kimyoda Le-Shatele prinsipi, ya'ni qaysi holda reaksiya u yoki bu tomonga siljishini aniqlaydigan qonuniyat qo'llaniladi.

Yuqoridagi 2 ta suv molekulasining parchalanish reaksiyasi temperatura ortishi bilan o'ngga (oddiy gazlar hosil bo'lishi), bosim oshganda esa, chapga suv hosil bo'lish (assotsiyanishi) tomon siljiydi. Bu aynan Le-Shatele prinsipiga muvofiqdir.

1000°C dan past temperaturalarda suv, umuman, dissotsiyanmay erkin molekulalar ko'rinishida, faqat issiqlik yutib bug'lanadi. Jumladan, 100°C da suv molekulalari (539,4 kkal.) issiqlik energiyasini yutib bug' holatiga o'tadi. Suv molekulasini parchalanishining yana bir turi, bu elektr

toki ta'sirida ketadigan elektroliz jarayonidir. Ushbu usul bilan sof holda H_2 va O_2 gazlari olinadi.

Yuqoridagi ma'lumotlardan xulosa shuki, suv toza holda elektr tokini yomon o'tkazadi, dissotsiyanlash darajasi past bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Suv molekulasini hosil bo'lish mexanizimini tushuntiring
2. Ozon haqida nimalarni bilasiz?
3. Suvning fizikaviy xossalarini aytib bering.
4. Fotosintez qanday jarayon?
5. Suvning kimyoviy xossalarini reaksiyalar asosida ifodalab bering.
6. Suvning nechta agregat holati bor va ular bir-biridan qanday farqlanadi?

3-BOB. SUVLI ERITMALAR VA ULARNING XOSSALARI

Tayanch soʻz va iboralar: *elektrolitlar, kuchli elektrolitlar, kuchsiz elektrolitlar, bosqichli dissotsiyanlash, dissotsiyanlash darajasi, dissotsiyanlash konstantasi, suyultirish qonuni, gidratlanish nazariyasi, kristallogidratlar, eruvchanlik, eruvchanlik koeffitsiyenti, erish issiqligi, Genri Dalton qonuni, suvning dissotsiyanlashi va ion koʻpaytmasi, vodorod koʻrsatkich (pH), tuzlar gidrolizi, gidroliz konstantasi, gidroliz darajasi.*

3.1-§. Suvli eritmalar haqida tushunchalar

Suvli eritmalarining asosiy tabiiy manbalariga ichimlik (juda ham kam moddalar erigan, bevosita isteʼmol qilishga yaroqli) suvlar, oʻrtacha kontsentratsiyali eritma (bir qator minerallangan shifobaxsh davolovchi) suvlar va yuqori kontsentratsiyali (isteʼmolga yaroqsiz) dengiz va okean shoʻr suvlarini koʻrsatib oʻtish mumkin. Aytish mumkinki, jami yer usti suvining 97% dan ortiq qismi oʻta kontsentratsiyali eritmalar hisoblanadi.

Maʼlumotlarga koʻra, yer usti suvlari tarkibida koʻproq xlor-natriyli birikmalar tashkil qiladi. Bunga asosiy sabab, boshqa mineral tuzlar (masalan, sulfat, fosfat, karbonatli va boshqalar) ga qaraganda, suvda haqiqatdan ham NaCl (natriy xlorid), KCl (kaliy xlorid), MgCl₂ (magniy xlorid) va CaCl₂ (kalsiy xlorid) kabilar nisbatan yaxshi eriydi.

Yomgʻir suvi tarkibida mineral tuzlar deyarli boʻlmasa-da, gaz moddalar – kislorod va havo muhitiga chiqib qolgan azot oksidlari, oltingugurt oksidi, metan, ammiak va boshqa gazsimon birikmalar

bo'ladi. Shu o'rinda ta'kidlash ham joizki, aynan oltingugurt va azot oksidlari tufayli tabiatda hozirgi kunda "kislotali yomg'ir"lar kuzatilmoqda. Hatto respublikamizning ba'zi hududlarida kislotali yomg'irlar ta'siridan daraxtlar (o'rik, bodom va boshqalar) barglari ilma-teshik bo'lishi, mevalari g'o'raligidayoq nobud bo'lishiga ko'pchilik guvoh bo'lgan.

Turli omillar sabab tabiiy suv manbalariga tushgan organik modda va umuman biomassalar, suv tarkibidagi erkin kislorod yoki boshqa oksidlovchi kimyoviy birikmalar vositasida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarga uchraydi va suvning ifloslanishiga olib keladi.

Qayd etish kerakki, suvning aerobli (havoli) muhit hisoblanishi sabab, albatta, unda birqancha organik moddalar biokimyoviy parchalanishga uchraydi, ya'ni oksidlanadi. Shu bilan bog'liq holda ta'kidash joiz, suvning juda muhim biokimyoviy ko'rsatkichi namoyon bo'ladi. U fanda "suvning kislorodni biokimyoviy o'zlashtirish darajasi" deb ataladi. Boshqacha ifodalansa, ushbu ko'rsatkich organik modda yoki muayyan turdagi biomassaning biokimyoviy o'zgarishi (oksidlanib parchalanishi)da sarf bo'ladigan kislorod miqdoridir.

Demak, har qanday suvda ma'lum darajada kislorod gazi boshqa ko'plab moddalar bilan birgalikda eriganligi sabab, ko'plab turdagi o'simlik va hayvonlar uchun asosiy hayotiy muhit hisoblanadi.

Hozirgi davrda barcha ishlab chiqarish sohalarida insoniyat uchun zarur bo'lgan xilma-xil modda-mahsulot va materiallar tayyorlanishi yaxshi ma'lum. Bunda qo'llaniladigan texnologik jarayonlarning aksariyati suv ishtirokida amalga oshiriladi. Ba'zan suv bevosita kimyoviy reagent, ya'ni muayyan kimyoviy sintez uchun kerakli modda

sifatida ishlatilsa, boshqa holatlarda, muhim vosita-erituvchi vazifasini o‘taydi.

Suvdan foydalanishda yuqori darajada samaraga erishish uchun, avvalambor, uning barcha fizik-kimyoviy xossalari xususida yetarli ma’lumotlarga ega bo‘lmoqlik maqsadga muvofiq. Eng muhim suv xossasi o‘zida juda ko‘p moddalarni erita olishidir.

Kimyoda, ayniqsa, sintez ishlarini bajarish uchun tayyorlanadigan eritmalarda erigan modda miqdori, ya’ni eritma konsentratsiyasi qiymati aniq bo‘lishi shart. Konsentratsiya erigan modda tabiati va qanday maqsadlar uchun eritma tayyorlanishiga qarab foiz, molyar, normal, molyal va titr kabi konsentratsiyalarda ifodalanadi.

Tuz, ishqor (asos), kislota va boshqa kimyoviy birikmalarning muayyan konsentratsiyali suvli eritmaları kimyo amaliyotida nisbatan ko‘proq ishlatiladi. Yuqorida ko‘rsatilgan moddalar suvda eriganda, odatda, ularning molekulalari musbat (+) va manfiy (-) zaryadli kichik zarracha-ionlarga bo‘linib ketadi. Ushbu jarayon ionlanish yoki dissotsiylanish deb yuritiladi.

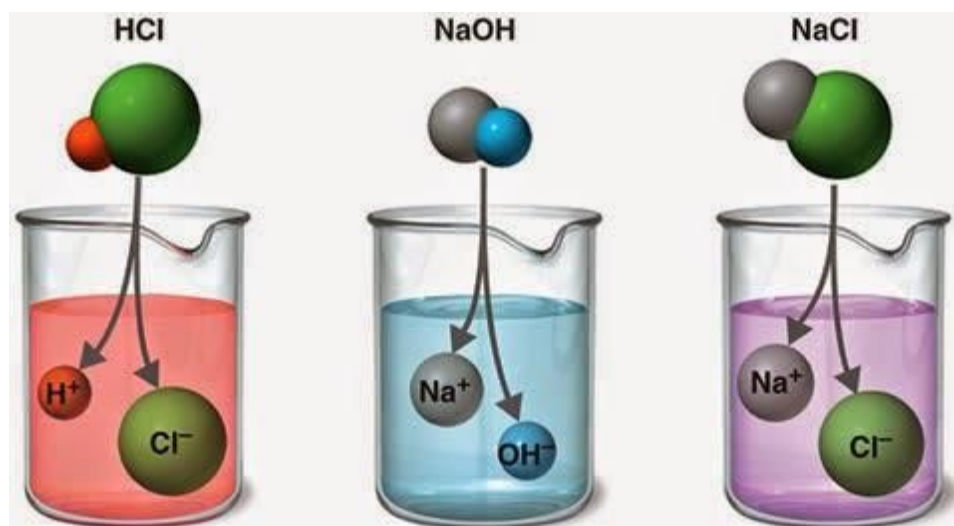
Erish jarayoni va har xil moddalardan eritmalar tayyorlash masalasi bilan bog‘liq bo‘lgan ikkita muhim nazariya mavjud. Birinchisi shvetsiyalik fizik-kimyogar S. Arreniusning (1859-1927) elektrolitik dissotsiylanish nazariyasi bo‘lsa, ikkinchisini esa, buyuk rus olimi D. I. Mendeleyevning (1834-1907) gidratlanish nazariyasidir. Ikkala g‘oya ham o‘z mavqeiga ega bo‘lganligi uchun ularning mazmun-mohiyatini chuqur anglab olish maqsadga muvofiq.

3.2-§. Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasi

Elektr toki o'tkazilganda zarralari harakatlanuvchi (ion o'tkazuvchanlik) va kimyoviy o'zgarish (elektrokimyoviy reaksiya) sodir bo'ladigan, elektr tokini o'tkazuvchi moddalar *elektrolitlar* deb ataladi. Ular individual modda yoki eritma bo'lishi mumkin. Sodda ta'rifga ko'ra - eritilganda ionlarga ajraluvchi moddalar *elektrolit* deyiladi. Ammo bu ta'rif qattiq elektrolitlar va elektrolit suyuqlanmalarini qamray olmaydi. Elektrolitlarga yana quyidagicha ta'rif berish mumkin: *suvdagi eritmalar yoki suyuqlanmalar elektr tokini o'tkazuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi.*

Elektrolitik dissotsiyalanish nazariyasini (1883-1887 yil) shved olimi Svante Arrhenius (1859-1927 yil) ishlab chiqqan va bu xizmatlari uchun 1902 yilda xalqaro Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Ana shu nazariyaga muvofiq, elektrolitlar eritilganda erituvchi molekulalar ta'sirida ionlarga ajraladi (dissotsiyalanadi).

Elektrolitlar suvdagi eritmalarida yoki suyuqlanmalarida musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga dissotsiyalanadi. Musbat zaryadlangan ionlar-kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar-anionlar deyiladi. Masalan HCl suvdagi eritmasida H^+ va Cl^- ionlariga, NaOH Na^+ va OH^- ionlariga, NaCl esa Na^+ va Cl^- ionlariga dissotsiyalangan holda bo'ladi (3.1-rasm).

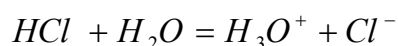


3.1-rasm. Elektrolit eritmalarining dissotsiyasi

Ionlarning uzluksiz harakati elektr tokini o'tkazishga sabab bo'ladi. Elektrolit ionlarga ajralganda bitta molekuladan ikki va undan ortiq ion hosil bo'lishi natijasida eritmadagi zarrachalarning umumiy soni ortadi.

Kislota, asos va tuzlarning dissotsiyanishi. Eritmada vodorod kationi H^+ va kislota qoldig'i anioniga dissotsiyanuvchi birikmalar *kislotalar* deyiladi. Masalan: $HNO_3 \leftrightarrow H^+ + NO_3^-$

Hosil bo'lgan H^+ ionida elektron qavat bo'lmaydi. Shuning uchun u suvli muhitda $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$ hosil qiladi. Eritmada H^+ ionining bo'lishi eritmalarining kislotali xususiyatiga sabab bo'ladi.



Biroq, dissotsiyanish tenglamalarining soddalashtirish maqsadida H_3O^+ o'rniga H^+ yoziladi.

Asoslar eritmalarida metall ionlari bilan gidroksid ionlariga dissotsiyanadi, masalan: $NaOH \leftrightarrow Na^+ + OH^-$

Asoslar eritmalarida OH^- ionlarining borligi ishqoriy muhit hosil qiladi.

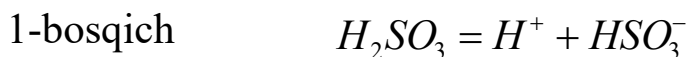
Tuzlar eritmalarida metall ionlari bilan kislota qoldig'i ionlariga dissotsiyanadi. Masalan:



Suvdagi eritmalarida ionlarga to'liq ajraladigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi. Ular jumlasiga HCl, HNO₃, H₂SO₄ va boshqa kislotalar, NaOH, KOH, Ba(OH)₂ kabi asoslar va ko'pchilik tuzlar kiradi.

Suvdagi eritmalarida qisman dissotsiyanib, juda oz miqdorda ionlar hosil qiluvchi elektrolitlar *kuchsiz elektrolitlar* deyiladi. Ular jumlasiga kuchsiz kislotalar H₂S, HF, H₂CO₃ qiyin eruvchi asoslar, shuningdek NH₄OH va ba'zi tuzlar kiradi.

Bosqichli dissotsiyanish. Ko'p negizli kislotalar, ko'p negizli asoslar, nordon va asosli tuzlar bosqichli dissotsiyanadi. Kislotalarning dissotsiyanishi ularning tarkibidagi vodorodlar soniga bog'liq. Chunki kislotalar tarkibidagi vodorod soniga qarab bir negzli (HCl, HF, HNO₃) kislotalar, ikki negizli (H₂SO₃, H₂CO₃) kislotalar, uch negizli (H₃PO₄, H₃AsO₄) kislotalarga bo'linadi. Ko'p negizli kislotalar bir negizli kislotalardan farqli ravishda bosqichli dissotsiyanadi. Masalan sulfit kislota ikki negizli kislota bo'lganligi uchun ikki bosqichda dissotsiyanadi:



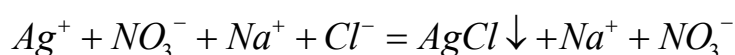
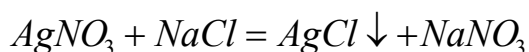
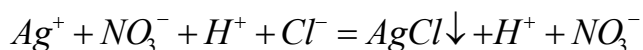
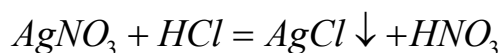
Dissotsiyanishning har bir bosqichini o'ziga xos muvozanat (dissotsiyanish) konstantasi mavjud.

$$k_1 = \frac{[H^+][HSO_3^-]}{[H_2SO_3]} = 1,7 \cdot 10^{-2} \quad k_2 = \frac{[H^+][SO_3^{2-}]}{[HSO_3^-]} = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

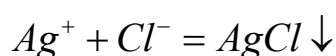
Ko‘p negizli asoslar hamda nordon tuzlarning ham bosqichli dissotsiyanlanishini vismut (III) gidroksidi - $Bi(OH)_3$ va natriy gidrokarbonat tuzi - $NaHCO_3$ misolida ko‘rishimiz mumkin:



Elektrolit eritmalarida boradigan jarayonlarda erigan modda ionlari orasida turli reaksiyalar boradi. Masalan:



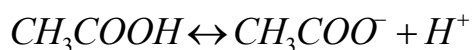
Bu reaksiyalarning mohiyati shundaki, eritmadagi, Ag^+ va Cl^- ionlari o‘zaro ta’sirlashib, $AgCl$ cho‘kmasini hosil qiladi. H^+ va Na^+ va NO_3^- ionlari ushbu almashinish reaksiyalarida o‘zgarmaydi, shuning uchun bu ionlarni reaksiya tenglamasini tuzishda yozish shart emas. Yuqoridagi jarayon bitta umumiy formula bilan ifodalanadi:



Elektrolit eritmalarida sodir bo‘ladigan reaksiyalarning mohiyatini ko‘rsatib beruvchi bunday qisqartirilgan tenglamalar ionli tenglamalar deyiladi.

Qiyin eruvchan moddalar, kam dissotsiylanuvchi elektrolitlar, oson uchuvchan moddalar ionli tenglamada hamma vaqt molekula holida yoziladi. Kimyoviy reaksiyalar elektrolitlar eritmalarida erkin ionlarning bog‘lanishi tomonga yo‘naladi.

Dissotsiylanish darajasi. Kuchsiz elektrolitning dissotsiylanishi natijasida hosil bo‘lgan kation va anionlar bir biri bilan to‘qnashib qayta erigan modda molekulasini hosil qila oladi, demak kuchsiz elektrolitning elektrolitik dissotsiylanishi qaytar jarayondir. Kuchsiz elektrolitning dissotsiylanish tenglamasida kuchli elektrolitning dissotsiylanish tenglamasidan farqli o‘laroq tenglik belgisi o‘rniga qaytar belgisi yoziladi.



Erigan moddalar yoki eritmadagi elektrolit miqdorining qancha qismi ionlarga ajralganligini ko‘rsatuvchi kattalik elektrolitik *dissotsiylanish darajasi* deyiladi va α harfi bilan belgilanadi.

$$\alpha = \frac{n}{N}$$

bu yerda n - moddaning ionlarga ajralgan molekulalar soni;

N - erigan moddaning umumiy molekulalar soni.

3.1-jadval

Ayrim turdagi kuchli va kuchsiz elektrolitlar

Kuchli elektrolitlar		Kuchsiz elektrolitlar	
nomi	formulasi	Nomi	formulasi
Xlorid kislota	HCl	Sirka kislota	CH ₃ COOH
Nitrat kislota	HNO ₃	Borat kislota	H ₃ BO ₃
Natriy sulfat	Na ₂ SO ₄	Sianid kislota	HCN
Perxlorat kislota	HClO ₄	Sulfid kislota	H ₂ S
Yodid kislota	HJ	Ammoniy gidroksid	NH ₄ OH
Kaliy gidroksid	KOH	Karbonat kislota	H ₂ CO ₃
Natriy gidroksid	NaOH	Nitrit kislota	HNO ₂
Sulfat kislota	H ₂ SO ₄	Suv	H ₂ O

Bromid kislota	HBr	Silikat kislota	H ₂ SiO ₃
Permanganat kislota	HMnO ₄	Florid kislota	HF
Kaliy nitrat	KNO ₃	Chumoli kislota	HCOOH
Kumush nitrat	AgNO ₃	Sulfit kislota	H ₂ SO ₃
Bariy gidroksid	Ba(OH) ₂	Alyuminiy gidroksid	Al(OH) ₃
Kaliy xlorid	KCl	Temir (II) gidroksid	Fe(OH) ₂
Ammoniy xlorid	NH ₄ Cl	Temir (III) gidroksid	Fe(OH) ₃
Natriy xlorid	NaCl	Mis gidroksid	Cu(OH) ₂
Magniy xlorid	MgCl ₂	Rux gidroksid	Zn(OH) ₂
Kaliy sulfat	K ₂ SO ₄	Qo'rg'oshin gidroksid	Pb(OH) ₂
Kaliy permanganat	KMnO ₄	Qalay gidroksid	Sn(OH) ₂
Litiy gidroksid	LiOH	Shakar	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁

Elektrolitning dissotsiylanish darajasini foizda ifodalash uchun α ni 100% ko'paytiriladi.

Dissotsiylanish darajasi elektrolit va erituvchining tabiatiga hamda eritmaning konsentratsiyasiga bog'liqdir. Elektrolitning dissotsiylanish darajasi bir erituvchidan boshqa erituvchiga o'tish bilan o'zgaradi. Eritma suyultirilganda dissotsiylanish darajasi ortadi.

Agar elektrolitning dissotsiylanish darajasi $\alpha < 3\%$ bo'lsa kuchsiz elektrolit, $\alpha - 3-30\%$ bo'lsa, o'rta kuchli elektrolit, 30% dan ortiq bo'lsa, kuchli elektrolit hisoblanadi. 3.1-jadvalda kuchli va kuchsiz elektrolitlar moddalarga keltirilgan.

3.3-§. Dissotsiylanish konstantasi. Suyultirish qonuni.

Elektrolitning dissotsiylanish jarayoni qaytar jarayon bo'lgani uchun, bu jarayon albatta muvozanatga keladi. Agar AB elektrolit A^+ va B^- ionlarga dissotsiylansa $AB = A^+ + B^-$ bo'ladi.

Massalar ta'siri qonuniga muvofiq muvozanat konstantasi quyidagicha hisoblanadi. $k = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$

Demak, muvozanat yuz berganda ionlar konsentratsiyasi ko'paytmasining dissotsiyanmagan molekular konsentratsiyasiga nisbati o'zgarmaydi. Bu konstanta dissotsiyanish konstantasi k bilan belgilanadi.

Dissotsiyanish konstantasi k bilan dissotsiyanish darajasi α orasida bog'lanish bor. Bu bog'lanishni NH_4OH misolida ko'rib chiqamiz.



$$k = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$$

NH_4OH dan hosil bo'lgan kationlar NH_4^+ va anionlar OH^- soni o'zaro teng.

Elektrolitning mol/litr hisobida olingan konsentratsiyasini C bilan, dissotsiyalangan molekular konsentratsiyasi $C\alpha$ bilan, dissotsiyanmagan molekular konsentratsiyasini $C - C\alpha$ bilan belgilasak, har bir molekuladan ikki ion (biri kation, biri anion) hosil bo'lgani uchun, kationlarning ham anionlarning ham konsentratsiyalari $C\alpha$ dan bo'ladi.

Bu ifodalarni $k = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$ tenglamasiga qo'yilsa: $\frac{c\alpha \cdot c\alpha}{c(1-\alpha)} = k$ yoki

$$\frac{c\alpha^2}{1-\alpha} = k \text{ kelib chiqadi.}$$

Bu qonunni Ostvald topgan bo'lib, u *suyultirish qonuni* deyiladi. U dissotsiyanish darajasi bilan konsentratsiya orasidagi bog'lanishni ifodalagani uchun, shu kattaliklarni ifodalashda ishlatiladi. Bu qonunni faqat ikki ionga dissotsiyanuvchi kuchsiz elektrolitlarga tatbiq etiladi.

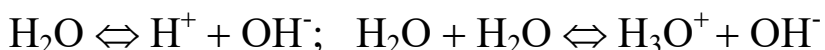
Kuchsiz elektrolitlarning dissotsiyanish darajasi juda kichik bo'lsa, bunday elektrolit uchun $1-\alpha$ ni 1 deb qabul qilish mumkin, shunda k ning ifodasi quyidagicha bo'ladi: $k = c \cdot \alpha^2$ yoki $\alpha = \sqrt{\frac{k}{c}}$ kelib chiqadi. Demak, konsentratsiya C ning kamayishi bilan dissotsiyanish darajasi ortadi.

3.4-§. D.I. Mendeleyevning “gidratlanish” nazariyasi.

Kristallogidratlar

Suvda turli kimyoviy moddalarning erishi bilan bog'liq yana bir muhim ilmiy g'oya, ya'ni D.I. Mendeleyevning “gidratlanish nazariyasi” deb ataladi. Uni tavsiflashdan oldin erituvchi suv xususida qo'shimcha ma'lumotlarni bayon qilamiz.

Suv moddasi “elektrolit” yoki “elektrolitmas” moddami? degan savol tug'ilishi muqarrar. Oldinroq qayd etilganidek, suv juda oz bo'lsa-da, H^+ , H_3O^+ va OH^- ionlariga dissotsiyanadi:



Demak, shart-sharoitga qarab, suvning o'zida ma'lum miqdorlarda yuqoridagidek ionlar bo'ladi. Endi muayyan bir modda (tuz, kompleks birikma, kislota va hokazo) suvda eritilgan holatni tasavvur etaylik. Bunda erigan modda elektrolit bo'lsa, u ham ionlarga so'zsiz ajraladi. Natijada, eritmada dissotsiyanmagan suv molekulalari bilan bir qatorda, uning ionlari (H^+ , H_3O^+ va OH^-), hamda erigan moddaning va dissotsiyalangan ionlari bo'ladi. Faraz qilaylik, osh tuzi ($NaCl$) erigan bo'lsa, u holda, eritmada $H_2O + H^+ + H_3O^+ + OH^- + NaCl = Na^+ + Cl^-$ lar

bo'lishligi aniq. Xuddi shunday holat barcha turdagi elektrolit moddalarning suvli eritmalarida ham kuzatiladi.

Xulosa sifatida ta'kidlash mumkinki, har qanday elektrolit modda suvda eritilganda, S.Arreniusning dissotsiylanish nazariyasi bo'yicha, muayyan miqdorda tegishli kation va anion zarrachalariga parchalanadi. Hosil bo'lgan eritma ionlar majmui va erkin holdagi molekulalar bilan bir tekis gomogen aralashgan ko'rinishda bo'ladi.

Eritmalar to'g'risidagi D.I.Mendeleyev g'oyasining mazmun-mohiyatini bayon etamiz. Ushbu g'oya negizida, oddiygina ifodalansa, dissotsiylanmagan suv molekulalari (ular juda ko'p) va erigan modda molekulalari o'rtasida kimyoviy ta'sirlashuv amalga oshib, "gidratlar" hosil bo'ladi, degan tushuncha yotadi.

D.I.Mendeleyev ta'biricha, gidratlar nazariyasi deb atalishiga sabab, eriyotgan modda molekula (atom yoki boshqa zarracha)lari suv molekulalari bilan o'zaro birlashib (kimyoviy bog'lanib), murakkab moddani hosil qiladi, hosil bo'lgan murakkab modda "gidratlanish reaksiyasi" hosilasi hisoblanadi. Xullas, tarkibida bir necha suv molekulasini o'ziga biriktirib olgan murakkab modda *gidrat* moddalar hisoblanadi, jumladan, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (mis kuporosi), $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (achchiqtosh), $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (soda), $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (karnalit) va boshqalar. Bu kabi gidratlar tabiatda ko'plab uchraydi.

Ma'lumki, suvda oson ionlanadigan, ya'ni elektrolit modda erigan bo'lsa, musbat zaryadli kationlar hosil bo'lishi muqarrar. Kation zarrachasi o'ziga yaqin joylashgan suv molekulalari (ular qutbli ekanligi yuqorida ta'kidlab o'tilgan)ni bog'lab olib, "**akvakation**"larni hosil

qiladi. Faraz qilaylik, suvda $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – alyuminiy sulfat tuzi erigan bo‘lsin. U holda, suvdagi ko‘p zaryadli alyuminiy kationi Al^{3+} bo‘lganligi uchun $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ko‘rinishdagi akvakation gidrat birikmani hosil qiladi.

Yuqorida ko‘rsatilgan moddalarni suvda erishi bilan bog‘liq ikkala g‘oya, go‘yo bir-biriga qarama-qarshidek tuyiladi. S.Arreniusning dissotsiylanish nazariyasi bo‘yicha, elektrolit modda suv muhitida mayda dispers zarrachalarga bo‘linib ketadi deb erish jarayonini tushuntirsa, D. I. Mendeleyevning gidratlanish nazariyasi erigan modda zarrachalari suv molekulalari bilan bog‘lanib, gidrat birikmalarni hosil qiladi, deb tushuntiradi. Ta’kidlash joizki, ushbu ikki g‘oya bir-birini to‘ldiradi, ya’ni ikkalasi ham to‘g‘ri.

Amalda moddalarning dissotsiylanishi, shu bilan birga gidratlanish jarayoni bir vaqtning o‘zida kuzatiladi. Umuman, moddani suvda erish jarayoniga “fizik-kimyoviy jarayon” deb qarash maqsadga muvofiq. Bayon qilingan ma’lumotlar asosida qayd etish joizki, erigan modda o‘ziga suv molekulasini yoki uning zarrachalarini ma’lum darajada kimyoviy bog‘laydi.

Yuqoridagi tushunchalar bilan bog‘liq holda, **kristallogidrat** atamasi ham mavjud bo‘lib, suv kimyosida u ko‘p ishlatiladi. Kristallogidratlarning tabiatda uchraydigan turlari xilma-xildir. Jumladan, tabiiy mineral modda $\text{Mg}_2(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_3\text{CO}_3$ (kristallogidrat) tuzilmasi tarkibida suv molekulalari zanjirsimon joylashgan bo‘ladi va akvakationlar hosil bo‘lish bilan gidratlanish amalga oshadi. Bunda, albatta, vodorodli bog‘lanish muhim rol o‘ynaydi. Xuddi shunga

o'xshash boshqa kristallogidrat, ya'ni mis kuporasi, ya'ni $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ni $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4] \cdot (\text{H}_2\text{O}) \cdot \text{SO}_4$ ko'rinishda ifodalanishini ko'rsatish mumkin.

Har qanday kristallogidrat modda muayyan temperaturalardagina o'zini barqaror namoyon qiladi. Temperatura ko'tarilishi (yoki keskin pasayib ketishi) uning tarkib-tuzilmasiga kuchli tasir qiladi. Chunki, bunda suv molekulalarining ichki kinetik energiyasi va umuman kristallogidrat ichki energiyasi o'zgaradi. Natijada, moddaning termodinamik va boshqa ko'rsatkichlari, masalan, entalpiya (ichki foydali energiya) qiymati o'zgaradi. Temperatura o'zgarishi bilan bog'langan suvlarning partsial bug' bosimlari ma'lum darajada o'zgarishi ham muqarrar.

Kristallogidratlar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ularga doir ilmiy tushuncha, ta'limot va fizik-kimyoviy qonuniyatlar ham ishlab chiqilgan. Turli ilmiy manbalardan bu haqda kerakli ma'lumotlarni bilib olish mumkin.

Quyida bir qator tabiiy mineral jinslar tarkibida uchraydigan kristallogidratlarni ko'rsatib o'tish mumkin. Yerda otqindi va cho'kindi minerallar bo'lishligi yaxshi ma'lum. Masalan, karnalit minerali - $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, tabiiy gips - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va kremniy tutuvchi natralit - $\text{Na}_2 [\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_6] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, desmin $(\text{Na}, \text{Ca}) \cdot [\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va boshqalarni ko'rsatib o'tsa bo'ladi.

3.5-§. Moddalarning suvda eruvchanligi. Genri Dalton qonuni

Moddalarning eruvchanligi eruvchi moddaning va erituvchining tabiatiga, shuningdek, temperatura bilan bosimga bog'liq bo'ladi.

*Moddaning u yoki bu erituvchida erish xususiyati **eruvchanlik** deyiladi.*

Ayni moddaning ma'lum haroratda 100 g erituvchida erib, to'yingan eritma hosil qiladigan massasi uning **eruvchanlik koeffitsiyenti** deb ataladi.

Moddalar eriganda issiqlik yutiladi yoki ajralib chiqadi. Bir mol modda eriganda yutiladigan yoki ajraladigan issiqlik miqdori shu moddaning **erish issiqligi** deb ataladi, hamda Q belgisi bilan ifodalanadi. Agar modda eriganda issiqlik yutilsa Q manfiy ishora bilan, issiqlik ajralib chiqsa musbat ishora bilan ko'rsatiladi. Masalan, NH_4NO_3 ning erish issiqligi $-6,32$ kkal($-26,5$ kJ)ga, KOH ning erish issiqligi $+13,3$ kkal ($+55,7$ kJ)ga teng.

Suyuqlikning suyuqliklarda erishi turlicha bo'ladi, ba'zi suyuqliklar bir-birida cheksiz eriydi. Masalan: suv bilan spirt, suv bilan glitserin. Ba'zi suyuqliklar ma'lum chegaraga qadar eriydi. Masalan: anilin bilan suv, efir bilan suv va hakoza. Shunday suyuqliklar borki bir biri bilan amalda erimaydi. Masalan: suv bilan xloroform, suv bilan benzol.

Gazlarning eruvchanligi temperaturaga, bosimga, gazning tabiatiga va erituvchilarga bog'liq bo'ladi. Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri qonuni bilan ifodalanadi. Qonun quyidagicha ta'riflanadi:

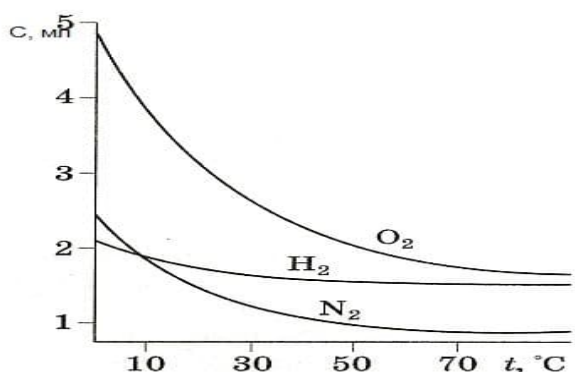
O'zgarmas temperaturada ma'lum hajm suyuqlikda erigan gazning miqdori shu gazning bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi.

Genri qonuni quyidagi tenglama bilan ifodalanadi: $C=k \cdot P$
yuqoridagi formulada, C - to'yingan eritmadagi gaz konsentratsiyasi;
 P - partsial bosim;

k - proporsionallik koeffitsiyenti, uni Genri konstantasi (yoki Genri koeffitsiyenti) deb ataladi.

Masalan: 1 atm bosimda 0°C da 1 litr suvda 0,0654 g O_2 erisa o'sha temperaturada 2 atm bosimda 0,1308 g O_2 eriydi.

Gazlar aralashmasi eritilganda har qaysi gaz mustaqil ravishda eriydi, ya'ni bu gazning erishiga aralashmadagi boshqa gazlar hech qachon xalal bermaydi. Erish gazning partsial bosimigagina bog'liq bo'ladi. Gazlarning suyuqliklarda erishi temperatura ortishi bilan kamayadi, chunki gazlarni suyuqliklarda erishi ko'pincha issiqlik chiqishi bilan boradi. Masalan: kislorod, vodorod va azot gazlarining suvda erish jarayonida haroratning ortishi bilan ularning eruvchanligi kamayadi (3.2-rasm)

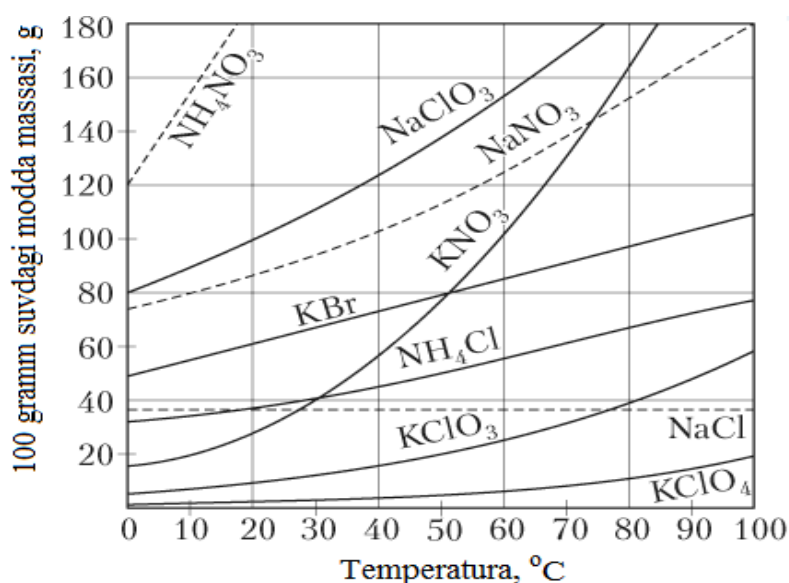


3.2-rasm. Gazlarning suvda eruvchanligiga temperaturaning ta'siri

Nazariy jihatdan olganda mutlaqo erimaydigan modda bo'lmaydi. Hatto, oltin va kumush juda oz darajada bo'lsa ham suvda eriydi.

Ko'pincha, qattiq moddalarning suvda eruvchanligi harorat ko'tarilishi bilan ortib boradi. Masalan, ammoniy nitrat, natriy xlorat, natriy nitrat, kaliy nitrat, kaliy bromid kabi tuzlarning suvda erish

jarayonida haroratning ortishi bilan ularning eruvchanligi ortadi (3.3-rasm)



3.3-rasm. Tuzlarning suvda eruvchanligiga temperaturaning ta'siri

Moddalarning eruvchanligi eruvchi moddaning va erituvchining tabiatiga, shuningdek, temperatura bilan bosimga bog'liq bo'ladi. *Ayni moddaning ma'lum temperaturada 100g erituvchida erib to'yingan eritma hosil qiladigan massasi shu moddaning eruvchanligi deb ataladi.*

Ba'zi moddalar eriganda issiqlik yutiladi yoki issiqlik ajraladi. Bir mol modda eriganda yutiladigan yoki ajralib chiqadigan issiqlik miqdori shu moddaning *erish issiqligi* deb ataladi.

Genri Dalton qonuni. Masalan: suv ustida havo bo'lsa bu havo suvda eriydi, lekin havo tarkibidagi O₂ va N₂ ning eruvchanliklari havoning umumiy bosimiga emas balki o'zlarining portsial bosimlariga bog'liq.

Gazlarning suyuqliklarda erishi temperatura ortishi bilan kamayadi, chunki gazlarni suyuqliklarda erishi ko'pincha issiqlik chiqishi bilan boradi. Masalan, kislorod va oltingugurt (IV) oksidini 100

gr suvda temperatura o'zgarishi bilan eruvchanligi o'zgaradi (3.2-jadval).

3.2-jadval

Gaz	0° C	20° C	40° C	60° C
Kislorod	0,0489	0,0155	0,0118	0,0102
Oltingugurt (IV) oksidi	79,8	39,4	18,8	10,6

Gazlarni eruvchanligi ularning tabiatiga bog'liq bo'ladi, masalan: ba'zi bir gazlar (SO_2 , NH_3) suvda juda yaxshi erisa, ba'zi bir gazlar (O_2 , N_2 , CO) suvda yomon eriydi.

Suyuqliklarni suvda eruvchanligi birinchi navbatda ularni tabiatiga bog'liq bo'ladi. Ba'zi suyuqliklar suvda juda yaxshi cheksiz eriydi, o'z navbatida bu suyuqliklarda suv ham juda yaxshi eriydi. Bunday suyuqliklarga o'zaro cheksiz eriydigan suyuqliklar deyiladi. Masalan, etil spirti va suv sistemasida spirt suvda va suv spirtida o'zaro har qanday nisbatda eriydi.

Ba'zi suyuqliklar past temperaturada ma'lum miqdorda erisa, yuqori temperaturada o'zaro cheksiz eriydigan suyuqlikka o'tadi. Masalan: fenol - suv sistemasida temperatura 0° C dan 66° C gacha, fenol suvda va suv fenolda ma'lum miqdorda erib, geterogen sitemani tashkil qilsa, temperatura 66° C dan oshganda ular o'zaro cheksiz eriydigan suyuqlikka o'tadi, ya'ni fenol suvda va o'z navbatida suv fenolda cheksiz har qanday nisbatda eriydi.

Ba'zi bir suyuqliklarni suvda eruvchanligi temperatura ko'tarilishi bilan kamaysa, suvni bu suyuqliklarda erishi ortadi. Bunga efir-suv

sistemi misol bo'la oladi. Temperatura ortishi bilan efirni suvda eruvchanligi kamaysa, suvni efirda eruvchanligi ortadi.

Qattiq moddalarni suvda eruvchanligi o'zgaras bosimda ularni tabiatiga va temperaturaga bog'liq bo'ladi. Erish jarayoni ekzotermik bo'lsa, temperatura ortganda modda eruvchanligi kamayadi va aksincha. Erish jarayoni endotermik bo'lsa, modda eruvchanligi ortadi. Qattiq moddalarning eruvchanligi kristall panjara (bog'lanish) energiyasiga ham bog'liq bo'ladi. Buni 3.3-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

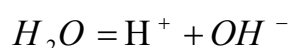
3.3-jadval

Moddalar	Kristall panjara energiyasi	Eruvchanligi 20⁰ da 100ml suyuqlik gr hisobida
KCl	165 kkal	34
KBr	159 kkal	65,5
KJ	151 kkal	144

Eritmalardagi erituvchining konsentratsiyasi toza erituvchiga qaraganda kichik bo'lganligi uchun teng haroratda erituvchi bilan eritmaning bug' bosimlari orasida farq bo'ladi. Masalan: 15⁰C da toza suvning bug' bosimi 12,79 mm simob ustini bosimiga teng, ammo 15⁰C da H₂SO₄ ning 50% eritmasi ustidagi bug' bosimi 4,5 mm simob ustun bosimiga teng bo'ladi.

3.6-§. Suvning dissotsiylanishi va ion ko'paytmasi. Vodorod ko'rsatkich (pH)

Toza suv kuchsiz elektrolit sifatida oz bo'lsada ionlarga dissotsiylanadi:



Bir molekula suvdan bitta H^+ va bitta OH ionlari hosil bo'lsa, 1 litr suvda 10^{-7} mol H_2O dissotsiyalanganda 10^{-7} mol H^+ va 10^{-7} mol OH ionlari hosil bo'ladi.

Massalar ta'siri qonuniga muvofiq suvning dissotsiyanish konstantasi:

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

Suvda dissotsiyanmagan molekular soni H^+ va OH ga nisbatan g'oyat ko'p bo'lgani uchun suvni o'zgarmas miqdor deyish mumkin, 1 litr suvda $1000/18 = 55,56$ mol suv bor.

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

Shuning uchun bu konstanta suvning ion ko'paytmasi deyiladi va k_{H_2O} holida yoziladi.

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

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

Shunday qilib, 1 litr suvda H^+ va OH ionlari soni 10^{-7} ga teng bo'ladi. Demak $22^\circ C$ da suvning ion ko'paytmasi 10^{-14} ga teng bo'lib, shu haroratda o'zgarmas miqdor hisoblanadi.

Toza suvda $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ H^+ va OH ionlarning konsentratsiyalari teng, shuning uchun suv neytral moddadir. Suvdagi har qanday eritmalarida H^+ va OH konsentratsiyasi o'zgarishi mumkin, lekin ularning ko'paytmasi o'zgarmaydi.

Agar suvda biror modda eritilganda H^+ va OH ionlarning konsentratsiyasi teng bo'lsa eritma neytral bo'ladi. Suvga kislota qo'shilsa, unda H^+ konsentratsiyasi oshib ketadi. Lekin H^+ va OH konsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas bo'lgani uchun H^+

konsentratsiyasi ko'payganda OH konsentratsiyasi kamayadi. Bunda H^+ ning konsentratsiyasi 10^{-7} dan katta bo'lib, bunday eritmaning muhiti kislotali bo'ladi.

Har qanday eritmada $[H^+]\cdot[OH^-]=10^{-14}$ bo'lganidan, uning muhitini aniqlash uchun H^+ ning yoki OH konsentratsiyasini bilish kifoya. Eritma muhitini odatda H^+ ning konsentratsiyasi bilan ifodalash qabul qilingan.

$[H^+]=10^{-7}$ - neytral muhit

$[H^+]>10^{-7}$ - ishqoriy muhit

$[H^+]<10^{-7}$ - kislotali muhit

Agar eritma $H^+=10^{-5}$ bo'lsa, OH^- ni hisoblash mumkin: $OH^-=10^{-9}$, bunda muhit kislotali bo'ladi.

Agar eritmada $H^+=10^{-9}$ bo'lsa $OH^-=10^{-5}$ bo'ladi, bunda muhit ishqoriy bo'ladi.

Vodorod ko'rsatkich (pH). Yuqoridagi kichik sonlarni ishlatish noqulay bo'lganligi uchun, H^+ ionlar konsentratsiyalari o'nlik logarifmining teskari manfiy qiymati ishlatiladi va pH bilan belgilanadi, pH vodorod ko'rsatkich deb ataladi.

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

Masalan: $H^+=10^{-7}$ bo'lsa, u holda $pH = -\lg 10^{-7} = -(-7) = 7$ bo'ladi, bu muhit neytral bo'ladi. Agarda $H^+=10^{-3}$ bo'lsa $pH = -\lg 10^{-3} = -(-3) = 3$ bo'ladi, bu eritmaning muhiti kislotali bo'ladi. $H^+=10^{-9}$ bo'lsa $pH = -\lg 10^{-9} = -(-9) = 9$ bo'ladi, bu muhit ishqoriy bo'ladi.

Biror eritmada $pH=5$ bo'lsa $pOH=9$ bo'ladi.

Eritmalarni, umuman kimyoviy reaksiyalarni o‘rganishda reaksiya muhiti, ya’ni pH katta ahamiyatga ega.

Eritmalarning vodorod ko‘rsatgichi pH odatda indikator yordami bilan aniqlanadi.

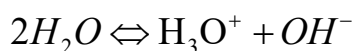
3.7-§. Tuzlar gidrolizi

Agar erituvchi suv bo‘lsa, erigan moddalar bilan suv orasida almashinuv reaksiyalari sodir bo‘ladi va moddalar parchalanadi. Bu jarayon *gidroliz* deb ataladi. Bunda erigan modda molekulasi parchalanib, suv ionlari ya’ni H^+ va OH^- bilan, H^+ bilan yoki OH^- bilan reaksiyaga kirishadi, buning natijasida molekulalar bilan suv ionlari orasidagi muvozanat buzilib, suvning dissotsiyanishi uzoq vaqt davom etadi.

Tuzning ionlari suvning H^+ ionlari bilan biriksa, eritmada suvning OH^- ionlari konsentratsiyasi oshib ketadi. Eritma ishqoriy muhitga ega bo‘ladi.

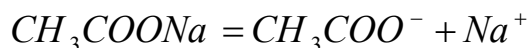
Agar aksincha bo‘lsa, eritmaning muhiti kislotali bo‘lib qoladi. Ba’zi tuzlar borki, ular umuman gidrolizlanmaydi va suv bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Tuz ionlari bilan suv orasida bo‘ladigan, odatda kuchsiz elektrolit (kuchsiz kislota, kuchsiz asos va asosli yoki kislotali tuz) hosil bo‘lishiga olib keladigan o‘zaro ta’sir *tuzlar gidrolizi* deb ataladi. Gidroliz natijasida suvning dissotsiyanish muvozanati o‘ng tomonga siljiydi:

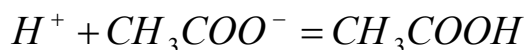


Tuzlarning qanday turda gidrolizlanishi ularni hosil qilgan kislota bilan asosning kuchiga bog'liq bo'ladi.

1. Kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar suvda gidrolizlanadi, eritma ishqoriy muhitga ega bo'ladi

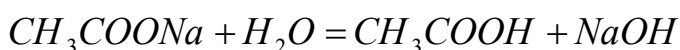


$H_2O = H^+ + OH^-$ bu yerda Na^+ suvning OH^- ionlari bilan birikmaydi. NaOH kuchli elektrolit hosil bo'lishi kerak edi, lekin u eritmada hamisha ionlar holida bo'ladi. Ammo tuzning atsetat CH_3COO^- ioni suvning H^+ ionlari bilan birikadi va atsetat kislota hosil bo'ladi.

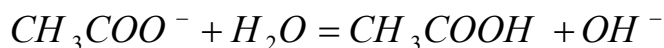
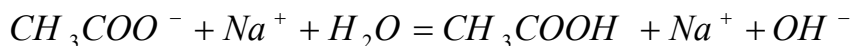


bu kislota kuchsiz kislota, u oz dissotsiyanlanadi. Natijada eritmadagi OH^- ionlari H^+ ionlaridan ortiq bo'lgani uchun eritma muhiti ishqoriy bo'ladi:

CH_3COONa gidrolizining molekulyar tenglamasi:

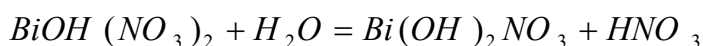


ionli tenglamasi:

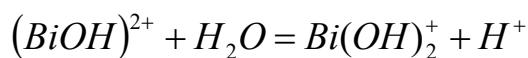
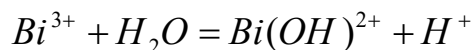


bu tenglamalardan ortiqcha OH^- borligi, muhitning esa ishqoriy bo'lishi ko'rinib turibdi.

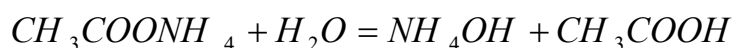
2. Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanadi, eritma muhiti kislotali bo'ladi.



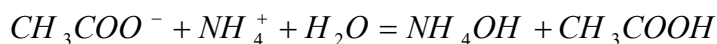
ionli tenglamasi:



3. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanadi. Bunda eritma muhiti kislota yoki asosning bir oz kuchliligiga qarab kuchsiz kislotali yoki kuchsiz ishqoriy bo'ladi. Agar kislota va asosning dissotsiyanlash darajasi teng bo'lsa, eritma muhiti neytral bo'ladi.



ionli tenglamasi:



4. Kuchli kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi. Chunki bunday tuzlar suvda eritilganda kuchsiz elektrolit hosil bo'lmaydi.

3.8-§. Gidroliz konstantasi va gidroliz darajasi

Gidroliz konstantasi har bir tuzni gidrolizlanish qobiliyatini belgilab beruvchi kattalik bo'lib, K_g bilan belgilanadi. K_g ko'rsatkichi qanchalik yuqori qiymatga ega bo'lsa (tuzni bir xil harorati va konsentratsiyasida), shunchalik gidroliz darajasi ham yuqori bo'ladi.

Gidroliz konstantasi suvning qanchalik ionlanishiga va qiyin dissotsiyanuvchi birikmalarni dissotsiatsiya konstantasiga bog'liq bo'ladi.

$$K_g = \frac{K_{H_2O}}{K_{asos}}$$

$$K_g = \frac{K_{H_2O}}{K_{asos}}$$

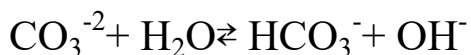
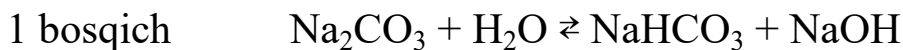
$$K_g = \frac{K_{H_2O}}{K_{kis}}$$

$$K_g = \frac{K_{H_2O}}{K_{kis}}$$

$$K_g = \frac{K_{H_2O}}{K_{kis} \cdot K_{asos}}$$

$$K_g = \frac{K_{H_2O}}{K_{kis} \cdot K_{qsos}}$$

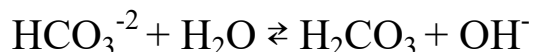
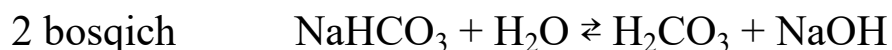
1 bosqich $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$



Ayrim kuchsiz elektrolitlarning dissotsiylanish konstantalari

№	Kuchsiz elektrolit	Dissotsiylanish tenglamasi	Konstantasi
1	CH ₃ COOH	CH ₃ COOH ⇌ H ⁺ + CH ₃ COO ⁻	1,7·10 ⁻⁵
2	HNO ₂	HNO ₂ ⇌ H ⁺ + NO ₂ ⁻	4,0·10 ⁻⁴
3	HCN	HCN ⇌ H ⁺ + CN ⁻	7,9·10 ⁻¹⁰
4	H ₂ S	H ₂ S ⇌ H ⁺ + HS ⁻	1,0·10 ⁻⁷
		HS ⁻ ⇌ H ⁺ + S ⁻²	1,3·10 ⁻¹¹
5	H ₂ CO ₃	H ₂ CO ₃ ⇌ H ⁺ + HCO ₃ ⁻	4,5·10 ⁻⁷
		HCO ₃ ⁻ ⇌ H ⁺ + CO ₃ ⁻²	4,8·10 ⁻¹¹
6	H ₂ SiO ₃	H ₂ SiO ₃ ⇌ H ⁺ + HSiO ₃ ⁻	3,0·10 ⁻¹⁰
		HSiO ₃ ⁻ ⇌ H ⁺ + SiO ₃ ⁻²	2,0·10 ⁻¹²
7	H ₃ PO ₄	H ₃ PO ₄ ⇌ H ⁺ + H ₂ PO ₄ ⁻	7,6·10 ⁻³
		H ₂ PO ₄ ⁻ ⇌ H ⁺ + HPO ₄ ⁻²	6,2·10 ⁻²
		HPO ₄ ⁻² ⇌ H ⁺ + PO ₄ ⁻³	4,2·10 ⁻¹³
8	NH ₄ OH	NH ₄ OH ⇌ NH ₄ ⁺ + OH ⁻	1,76·10 ⁻⁵
9	Zn(OH) ₂	Zn(OH) ₂ ⇌ Zn(OH) ⁺ + OH ⁻	4,4·10 ⁻⁵
		Zn(OH) ⁺ ⇌ Zn ⁺² + OH ⁻	1,5·10 ⁻⁹

Reaksiyaning ikkinchi bosqichida karbonat kislota hosil bo‘ladi va uni dissotsiyasi karbonat kislota birinchi bosqichdagi dissotsiya konstantasi qiymati - 4,5·10⁻⁷ bilan tavsiflanadi.



Yuqoridagi tenglamadan ko‘rinadiki, bu bosqichda reaksiya natijasida OH⁻ ioni va H₂CO₃ hosil bo‘lganligi uchun gidroliz jarayonining birinchi bosqichi (K_{g,1}) kislota birinchi dissotsiya konstantasi bilan, gidroliz jarayonining ikkinchi bosqichi (K_{g,2})

kislotaning birinchi dissotsiya konstantasi bilan bog‘liqligini quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$K_{g,1} = \frac{K_{H_2O}}{K_{kis2}} \cdot K_{g,2} = \frac{K_{H_2O}}{K_{kis1}}$$

Kislotaning birinchi dissotsiya konstantasi ikkinchi dissotsiya konstantasiga nisbatan doimo katta bo‘lganligi sababli, uni birinchi gidroliz konstantasi ($K_{g,1}$) ham ikkinchi gidroliz konstantasi ($K_{g,2}$) ga nisbatan katta bo‘ladi va quyidagi tengsizlik bilan ifodalanadi:

$$K_{g,1} > K_{g,2}$$

Ushbu o‘rinda izohlash joizki, turli xil tuzlarning gidrolizi davomida birinchi bosqichda jarayonlar ikkinchi bosqichga nisbatan doimo yuqori bo‘lishi bilan asoslanadi. Birinchi bosqichda hosil bo‘lgan OH^- ionlari ikkinchi bosqichdagi muvozanatni chap tomonga surilishiga asos bo‘lib, ikkinchi gidroliz konstantasi ($K_{g,2}$) darajasini susaytirishga sabab bo‘ladi.

Gidroliz qaytar jarayon bo‘lganligi sababli uni massalar ta’siri qonuni asosida talqin qilish mumkin. Uni miqdoriy jihatdan xarakterlash uchun gidroliz darajasi degan tushuncha kiritilgan.

Gidrolizlangan tuz molekullari sonining eritilgan tuz molekullar soniga bo‘lgan nisbati, tuzning **gidroliz darajasi** deb ataladi va ***h*** bilan belgilanadi.

$$h = \frac{\text{gidrolizlangan tuz molekullari soni}}{\text{umumiy tuz molekullari soni}}$$

Gidrolizlanish darajasi ***h*** agarda reaksiya davomida tuzning gidrolizlangan qismi juda oz va gidrolizga uchragan moddalar konsentratsiyasi esa kam miqdorda bo‘lsa gidroliz konstantasi bilan quyidagi tenglama asosida bog‘langan bo‘ladi:

$$h = \sqrt{\frac{K_g}{C_m}}$$

Keltirilgan formuladagi C_m - elektrolitning molyal konsentratsiyasi, mol/l.

Keltirilgan oxirgi tenglamadan ko‘rinadiki, gidrolizga uchragan tuzning konsentratsiyasi kamligi gidrolizlanish darajasini ortishiga olib keladi.

Xulosa shuki, tuzlarning gidrolizlanish darajasi tuzning tabiatiga, eritma konsentratsiyasiga va haroratga bog‘liq bo‘ladi. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo‘lgan tuzlarning gidrolizlanish darajasi ayniqsa katta bo‘ladi. Harorat ko‘tarilganda gidroliz darajasi ortadi, chunki suvning $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ muvozanati o‘ngga siljiydi. Ba‘zan tuzlarning odatdagi sharoitda bormaydigan gidroliz bosqichlari yuqori haroratda sodir bo‘ladi. Shuningdek, gidrolizga turli omillar ta’sir qiladi. Masalan eritmani suyultirish gidrolizni kuchaytirsa, haroratni pasaytirish, gidrolizda qatnashayotgan tuz konsentratsiyasini oshirish gidrolizni sekinlashtiradi.

Nazorat uchun savollar

1. Dissotsiyanlash tenglamalariga misollar keltiring.
2. Dissotsiyanlash darajasi deb nimaga aytiladi?
3. Dissotsiyanlash konstantasi nima?
4. Kuchli elektrolitlarga misollar keltiring.
5. Kuchsiz elektrolitlarga misollar keltiring.
6. Suvning ion ko‘paytmasi deb nimaga aytiladi?
7. Vodorod ko‘rsatkich-pH nimani anglatadi?
8. Gidroliz darajasi va konstantasi nima?

4-BOB. SUV MIKROBIOLOGIYASI

Tayanch soʻz va iboralar: *mikrobiologiya tarixi, texnik mikrobiologiya, mikroorganizmlar, suv mikrobiologiyasi, mikroorganizmlar fizologiyasi, mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi, bakteriyalar, bakteriyalarning shakllari, bakteriyalar oʻlchamlari.*

4.1-§. Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi

Mikrobiologiya tarixi XVII asrda mikroorganizmlarning ochilishi bilan boshlanadi. Gollandiyalik olim Antoni van Levenguk (1632-1723) oʻzi ixtiro etgan eng sodda 50-300 martagacha kattalashtirish imkoniyatiga ega boʻlgan mikroskopni kashf etgach mikroorganizmlarni dunyoda birinchi marta ochdi. A. Levengukning keng qamrovli va mohirona olib borgan mikroskopik tadqiqotlari bir necha biologik fanlarning oʻrganishiga asos solish bilan birga u, asosan, dunyodagi mavjudotlar orasida nomaʼlum boʻlgan mikroblarni ochganligi baland shuhrat qozondi. Tadqiqotchi deyarli barcha mikroorganizmlar guruhlarini sodda hayvonlar, suv oʻtlari, turushlar va bakteriyalarni taʼriflab beradi. U mikroblar turli tumanligi va koʻpligini aniqladi. A. Levenguk asarlari muallif hayotlik chogʻida mashhur edi. 1698 - yil Pyotr I Gollandiyaga safar qiladi, Levenguk bilan suhbatlashgach Rossiyaga birinchi mikroskopni olib keldi.

Mikroskopning asta sekin takomillashib borishi, ancha murakkab mikroskoplarni yaratilishi natijasida XIX asrning oxiriga kelib, mikroorganizmlar asosiy turlarini chuqur har tomonlama tadqiq qilinadi va oʻrganiladi.

Mikrobiologiyadagi buyuk kashfiyotlar qilgan Farangiston olimi L.Paster (1822-1995) spirtli va sut kislotasi hosil qilib, bijg'ish mikroorganizmlar faoliyatining maxsuli ekanligini isbotladi. U moy kislotali bijg'ish mikroorganizmlar tomonidan kislorodsiz sharoitda kechishini ko'rsatib, kislorodsiz hayot mavjud ekanligini kashf qildi va uni anagrobioz deb atadi.

Paster chirish jarayoni bijg'ish singari tirik mikroorganizmlar tomonidan amalga oshirilishini isbotladi. L.Paster ilmiy tadqiqotlarini salmoqli qismi voni va pivo kasalliklarini o'rganishga bag'ishlangan. Bu ishlarning natijalari texnikaviy yoki sanoat mikrobiologiyasining rivojlanishiga asos soldi. L.Paster ishlaridan so'ng Robert Kox (1843-1910) va I.I.Mechnikov (1845-1916) mahorat bilan o'tkazilgan tibbiyot mikrobiologiyasi sohasidagi tadqiqotlari e'tiborni jalb etdi. Qishloq tabibi bo'lgan R.Kox tadqiqot laboratoriyasining yo'qligidan o'z uyida odamlarga yuqishi mumkin bo'lgan hayvonlarning xavfli kasalligi bo'lmish -“Sibir yarasi” kasalligini o'rgandi. U eng oddiy jihozlarning bo'lishiga qaramasdan sibir yarasini bakteriya chaqirishini isbotlab, bu kasallik qo'zg'atuvchi spetsifik ekanligini va faqat bitta kasallikni chaqira olishini ko'rsatib o'tdi. Uning tomonidan o'sha davrlarda keng tarqalgan - o'pka “Sil” kasalligi keng o'rganilgan. 1982 yilda Robert Kox o'pka sili kasalligini qo'zg'atuvchisini aniqlaganligini e'lon qildi va unga «Ko'x tayoqchasi» nomi berildi. 1995 - yilda R.Koxga “o'pka sili” sohasidagi tadqiqotlari uchun Nobel mukofoti berildi.

Mikrobiologiyaning asosiy shajarasi umumiy mikrobiologiya bo'lib tuproq va suv mikroorganizmlarini o'rganish rus mikrobiologi S.N.Vnogradskiy (1886-1953) ishlarida yaqqol aks etgan.

S.N.Vnogradskiy mikrobiologik amaliyotga eleroaktiv muhit tushunchasini kiritdi. U atmosferadagi azotni fiksatsiya qiluvchi mikroorganizmlarni va hayotni yangi tipi-xemolitoavtotroflarni kashf etdi. Xemolitoavtotrof hujayralari moddalarining qayta tiklanishida yagona vosita sifatida karbonat kislotalardan foydalaniladi, energiyani esa S, N, Fe va H₂ larning organik birikmalarini oksidlash yo‘li bilan olinadi. S.N.Vnogradskiy tuproq mikroflorasini ko‘p yillar o‘rgandi.

Texnik mikrobiologiya S.L.Ivanov, A.I.Lebedova, V.I.Shaposhnikovlarning ilmiy ishlari natijasida dunyoga keldi va rivojlandi. S.T. Kosto‘chev (1877-1931) spirtli bijg‘ishni ximya ustida ilmiy tadqiqotlar olib borgan. Bundan tashqari u zamburug‘larda modda almashinuvini o‘rgangan va birinchi bo‘lib mog‘or zamburug‘i yordamida limon kislotasini ishlab chiqarishni tashkil etdi. V.I.Shaposhnikovlarning (1884-1968) bijg‘ituvchi organizmlar ustida ish olib borgan va achitqilar sanoati qatorida sut, yog‘, sirka kislotasi ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yildi. U.F.M.Chistyakov (1898-1959) bilan 1930 - yilda atseton va butanol ishlab chiqarish sanoatini yo‘lga qo‘yildi. V.I.Shaposhnikov birinchilar qatorida «Texnik mikrobiologiya» darsligini yozdi. (1947).

Shunday qilib mikrobiologiya bosqichma-bosqich rivojlanib bordi. Qanchalik mikrobiologlar mikroorganizmlar turlarini kashf etsalar, shunchalik chuqur ularning xususiyatlari o‘rganib borildi va insonlarga xalq xo‘jaligi uchun zarur bo‘lgan yangi mahsulotlar yetkazib berildi.

4.2-§. Mikroorganizmlar va ularning tavsifi

Mikroorganizmlar kashf qilingandan so'ng uzoq vaqt davomida ularni o'simliklar olamiga kiritish yoki hayvonot olamiga kiritish muammo bo'lib turdi. XIX asrning ikkinchi yarmida tadqiqotchilar shunday xulosaga kelishdi, ya'ni mikroorganizmlar o'simliklar va hayvonot olamidan tubdan farq qilar ekan, barcha mikroorganizmlarni protista birlamchi jonzorlar olamiga kiritish taklif qilindi. Keyinroq, XIX asrning oxirlariga kelib ularni yuqori va quyi protistlarga ajratildi. Har ikki yuqori va quyi birlamchi jonzorlarni ajratish hujayralar tuzilishdagi farqlarga asoslangan edi. Ma'lum bo'lishicha u yoki bu guruh mikroorganizmlar hujayralarining tuzilishi bir biridan keskin farq qilar ekan. Bir xil hujayralar elektron mikroskop yordamida aniqlanishicha, hujayra po'sti hosil qiladigan bitta ichki bo'shliqdan iborat ekan. Bunday hujayraning protoplazmasi mikrostrukturalari va yadro DNK si, protoplazmadan maxsus membranalar bilan chegaralanmagan bo'lib, ikkilamchi yopiq bo'shliqlar hosil qilmaydi. Bunday hujayralarni prokariotlar deb ataladi.

Ikkilamchi xil hujayralar ichida ikkilamchi bo'shliqlar mavjud bo'lib, hujayra yadrosi membrana bilan o'ralgan, ikkilamchi bo'shliqda yadro DNKsi mavjuddir. Bunday hujayralarni eukariotlar deb ataladi. Shunday qilib har ikki tipdagi hujayralar orasidagi farq ulardagi membrananing mavjudligida bo'lib; hujayra yadro DNKsi membrana bilan o'ralgan. Organik olam ikkita kata dunyoga ya'ni, prokariotlar va eukariotlar bo'linadi. Eukariot hujayra va aksincha bo'lgan prokariot hujayraga bo'linadi. Prokariotlarga bakteriyalar va sianobakterialar

kiradi. Eukariotlarga sodda hayvonlar, zamburug‘lar va suvo‘tlar kiradi. Eukariot va proyeariot hujayralari orasidagi strukturali farqlar uning ichida kechadigan muhim hayotiy funksiyalar genetik ma’lumotlarni uzatilishi almashinuvi, hujayradagi moddalarni siljishi va ajralishidagi farqlarni kuzatiladi. R.Vitteker 1969-yil hujayra tuzilishiga ega bo‘lgan barcha yirik jonzotlarni beshta olamga: moneri, protista, o‘simliklar, zamburug‘lar va xayvonlarga bo‘lish tizimini tavsiya etdi.

Xulosa shuki, mikroorganizmlar butun odam hayotiga ijobiy yoki salbiy ta’sir etib singib ketganligi uchun umumiy mikrobiologiya chegarasi bejizga biologik ilm uchun tor bo‘lib qolmadi. Shuning uchun umumiy mikrobiologiya asosida mikroorganizmlarni o‘rganadigan mikrobiologiyaning *umumiy mikrobiologiya, tibbiyot mikrobiologiyasi, veterinariya mikrobiologiyasi, qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasi, suv mikrobiologiyasi, texnik mikrobiologiya, oziq-ovqat mikrobiologiyasi* kabi maxsus bo‘limlari ochildi. Shulardan *suv mikrobiologiyasida* ichimlik va tuzli suv havzalarining mikroflorasi o‘rganiladi hamda ularni tozalash yo‘llari ishlab chiqiladi. Shu bilan birga mikrobiologiyaning alohida yo‘nalishlari ham mavjud bo‘lib, ular mikroorganizmlarning *bakteriologiya, mikologiya, zimologiya, virusologiya, algologiya va protistologiya* kabi sistematik guruhlarini ham o‘rganadi. Hozirgi kunda *geologik, radiatsion va kosmik mikrobiologiya* ham ancha rivojlangan.

4.3-§. Mikroorganizmlar fiziologiyasi

Fiziologiya mikroorganizmlarning muhim hayot funksiyalarini o‘rganadi: oziqlanish, nafas olish, o‘sish, ko‘payish va tashqi muhitga bo‘lgan reaksiyalarini. Fiziologiyaning asosiy masalalaridan biri:

mikroorganizmlarni tashqi muhit bilan bo'lgan o'zaro ta'siri. Mikroorganizmlar hayoti tashqi muhit bilan chambarchas bog'langan. Masalan, chirituvchi bakteriyalar go'shtga tushib, uni chiritadi. Achitqilar, qandli eritmalarni spirt va karbonat angidridga aylantiradi va hokazo. Faqat mikroorganizmlar fiziologiyasini bilgan holda odamlar mikroblarning hayot jarayonlarini o'rganib, zararli mikroblarni yo'q qilib foydalilarini esa xalq xo'jaligida ishlatish mumkin.

Mikroorganizmlarning modda almashinuvi. Eukariot organizmlar bilan prokariot organizmlar o'rtasidagi farqqa qaramay ulardagi modda almashinuvi o'xshashdir.

Modda almashinuvi (metabolizm) so'zi hamma tirik mavjudotlarga tegishli bo'lib, bir-biriga qarama-qarshi ikki: anabolizm va katabolizm protsesslarini birlashtiradi. Kimyoviy birikmalarning biosintezi natijasida mikroorganizm hujayrasiga turli yo'llar bilan kirgan moddalarning ishlatilishi anabolizm (yoki konstruktiv almashinuv) deyiladi. Mikroorganizmlarning fiziologiyasi uchun energiya ozuqa moddalar uglevodlar, yog'lar va boshqa birikmalardan olinishi natijasida katabolizm (yoki energetik almashinuv) sodir bo'ladi.

Anabolizm bilan katabolizm juda kam hollarda bir biridan ajratiladi (masalan, gomofermentativ sut kislotali bijg'ishdagi anabolizmda deyarli uglevodlar ishlatilmaydi).

Mikroorganizmlarning hayot kechirishi uchun ularning tashqi muhit bilan modda almashinuvi eng zarur omildir. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi tashqi muhitdan hujayraga ozuqaning kirishi va ularning hayot jarayonida hosil bo'lgan chiqindi

moddalarning chiqib ketishidan iborat. Modda almashinuvining asosiy jarayonlariga oziqlanish va nafas olish kiradi.

Oziqlanish - bu ozuqaning hujayraga kirib o'zlashtirilishi (*anabolizm*). Bir qism ozuqa o'zlashtirilib mikroob hujayrasining qurilishiga va hujayraning har xil moddasining yangilanishiga ketadi. Ozuqaning boshqa qismi yangilanib energiya hosil qiladi. Energiya hujayraning hamma hayot funksiyalarini ta'minlaydi.

Nafas olish jarayonida murakkab organik moddalardan tortib soddaroq moddalargacha oksidlanadi. Ba'zan esa mineral moddalar ham oksidlanadi (*katabolizm*).

Oziqlanish va nafas olish jarayonlari o'zaro mahkam bog'liq bo'lib, organizmda bir vaqtda o'tadi. Bunda doim parchalanish va sintez reaksiyalari o'tib turadi.

Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi. Mikroorganizmlarning hayot kechirishini o'rganish uchun ularning kimyoviy tarkibini bilish zarur. Mikroorganizmlarning hujayrasi hayvon va o'simliklar hujayrasi kabi suv va quruq moddadan iborat. Quruq modda esa organik va mineral modda birikmalaridan tashkil topgan. Kimyoviy tuzilishi bo'yicha mikroorganizmlar bir-biridan farq qiladi. Bir xil turdagi mikroblarning hujayralari kimyoviy moddalar yoshiga, ozuqa va tashqi muhitga qarab o'zgarib turadi. Hozirgi vaqtda mikroob hujayrasida 70 dan ortiq kimyoviy elementlar aniqlangan.

Hamma tirik organizmlar qatori mikroorganizmlar ham muhim biogen elementlar: uglerod, azot, kislorod va vodorod ko'pgina makro- va mikroelementlar, shu bilan birga, asosan B guruhidagi vitaminlarga muhtoj.

Mikroorganizmlarga zarur ozuqa manbalari 4 guruhga bo'linadi:

- organogen (uglerod, vodorod, kislorod, azot) elementli moddalar. Mikroorganizmlarda oqsil, yog' va uglevodlarni tuzish uchun
- kam miqdorda, lekin mikroorganizmlarda modda almashinuvida ishtirok etadigan moddalar (fosfor, kaliy, oltingugurt, magniy);
- mikroelement manbalari (marganets, temir, kumush, mis, rux, nikel, yod, molibden, rubidiy, vanadiy va boshqalar);
- organik moddalar, shular qatorida vitaminlar.

Suv mikroblar tanasining eng asosiy massasini tashkil qiladi va unga mikroblar og'irligini 70-90 foizga to'g'ri keladi. Suvda hamma muhim organik va mineral moddalar erib turadi. Faqat suv borligidagina tirik hujayrada ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar o'tib borishi mumkin.

Suvning bir qismi hujayraning kolloidlari bilan bog'lanib hujayraning strukturasi kiradi va uni **bog'langan suv** deyiladi. Suvning boshqa qismi **erkin suv** bo'lib, hujayraning organik va mineral moddalarini eritib turadi. Tashqi muhit sharoitiga qarab hujayrada erkin suvning miqdori o'zgarib turadi. Hujayradan erkin suv yo'qolsa, modda almashinuvi o'zgaradi; bog'langan suvning yo'qolishi esa hujayraning halok bo'lishiga olib keladi.

Suvdan tashqari mikrob hujayrasi oqsil, uglevod, lipoid, ferment, vitamin va xilma-xil mineral moddadan tashkil topgan.

Oqsil ko'pchilik bakteriyalarda quruq vazniga nisbatan 50-80% ni, achitqilarda quruq vazniga nisbatan 40-60% ni, mog'orlarda esa 15-40% ni tashkil etadi. Yosh hujayralarda qari hujayralarga nisbatan oqsil ko'proq bo'ladi.

Oqsillar mikroorganizmlar hujayrasining asosiy strukturasi tashkil etadi hamda xilma-xil va murakkab funksiyalarni bajaradi. Mikroblar hujayrasida oqsillar ko'p bo'lib, ular aminokislotalar tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi.

Mikroblar oqsillarining tuzilishi va aminokislotalarning terilishi turli-tumandir. Har bir tirik organizm: hayvon, o'simlik, mikroblar, ferment ham o'ziga xos xususiyatli oqsilga ega bo'ladi.

Oqsillar orasida nukleoproteidlar katta ahamiyatga ega, ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari DNK va RNK bo'lib, ular oqsil sintezini vujudga keltiradi.

Uglevodlarning ham ahamiyati katta. Ular oqsil va yog'ning sintezida hujayra qobig'i kapsulalarining qurilishida xizmat qiladi va nafas olish jarayonida energetik material sifatida xizmat qiladi.

Uglevodlar bakteriyalarning quruq moddasining 10-30 foizini, mog'or zamburag'larning 40-60 foizini tashkil etadi. Uglevodlar mikroorganizmlar hujayrasida mono- va disaxarid shaklida, ammo ko'proq polisaxaridlar: glikogen, dekstran, kletchatka va unga yaqin birikmalarda bo'ladi. Pentozalar DNK va RNK tarkibida glikogen jamg'arma ozuqa moddasida dekstian va unga yaqin birikmalar qobiq va kapsula tarkibida uchraydi.

Yog' va yog'ga o'xshash moddalar (lipoidlar) o'rtacha hisobda mikroorganizmlarda quruq vazniga nisbatan 3-7 foizdan oshmaydi. Ba'zi mog'or zamburag'lari va achitqilarda 60 foiz va undan ortiq bo'ladi. Yog' bog'langan holda qobiq va protoplazmada hamda erkin holda jamg'arma ozuqa moddalarida bo'lib, energetik material vazifasini bajaradi.

Hujayrada organik moddalardan yana organik kislotalar va ularning tuzlari: pigmentlar, vitaminlar va boshqa moddalar mavjud. Pigmentlar hujayra sharbatida joylashadi.

Hujayralarning mineral moddalari ham turli. Fosfor katta ahamiyatga ega, chunki u nuklein kislotalar, kofemient fosfolipid tarkibiga kiradi. Temir, magniy, kaliy va boshqa elementlarning ham ahamiyati kam emas. Agar ozuqada birorta hayot uchun muhim element bo'lmasa mikroorganizm o'smaydi. Har bir tirik organizmni tashkil etadigan mineral yoki noorganik birikmalar haqida aniq gapiradigan bo'lsak, ular tabiatda ham, miqdoriy jihatdan ham teng emas. Shuning uchun ular o'z tasnifiga ega.

Barcha noorganik birikmalarni uch guruhga bo'lish mumkin.

1. Makronutrientlar. Hujayraning tarkibidagi anorganik moddalar umumiy massasining 0,02% dan ko'prog'ini tashkil etadiganlar. Misollar: uglerod, kislorod, vodorod, azot, magniy, kaltsiy, kaliy, xlor, oltingugurt, fosfor, natriy.
2. Iz elementlari - 0,02% dan kam. Bularga quyidagilar kiradi: rux, mis, xrom, selen, kobalt, marganets, ftor, nikel, vanadiy, yod, germaniy.
3. Mikroelementlar - tarkibi 0,0000001% dan kam. Misollar: oltin, seziy, platina, kumush, simob va boshqalar.

Shuningdek, siz organogen bo'lgan bir necha elementlarni ajratib ko'rsatishingiz mumkin, ya'ni tirik organizmning tanasi qurilgan organik birikmalar asosini tashkil qiladi.

4.4-§. Mikroorganizmlarga tasir etuvchi omillar

Mikroorganizmlarning hayoti hamma boshqa tirik mavjudotlar singari tashqi muhitning sharoitlari bilan chambarchas bog'liq. Qanchalik tashqi muhitning sharoitlari yaxshi bo'lsa, shunchalik organizmning rivojlanishi tezroq boradi. Mikroorganizmlar tashqi muhit sharoitlariga moslashadilar.

Organizm bilan muhitning o'zaro bog'lanishini bilmay mikroorganizmlarning hayotini kerakli tomonga yo'naltirib boshqarib bo'lmaydi. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi tashqi muhitning hamma omillarini 3 asosiy guruhga bo'lish mumkin: fizikaviy, kimyoviy, biologik.

Tashqi muhitning fizikaviy omillari. Mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishini boshqaradigan fizik omillarga harorat, namlik, turli xil nurli energiyalar, elektr toki va boshqalar kiradi.

Harorat - muhitning muhim omili bo'lib, mikroorganizmlarning o'sish imkoniyatini va rivojlanish darajasini belgilaydi. Har bir mikroorganizmning hayoti ma'lum harorat chegarasida o'tadi. u chegaradan tashqarida hayot uziladi. Ba'zi mikroorganizmlarning harorat chegarasi tor, boshqalariniki esa keng va o'nlab gradus bilan o'lchanadi. Mikroorganizmlarning haroratga bo'lgan munosabatini 3 kardinal nuqtalar bilan belgilanadi: minimum, optimum va maksimum. **Minimal** harorat deb mikroorganizmlarning rivojlana oladigan eng past haroratiga aytiladi. **Optimal** harorat deb mikroorganizmlarning eng intensiv rivojlana oladigan haroratiga aytiladi. **Maksimal** harorat deb mikroorganizmlar rivojlana olishi mumkin bo'lgan eng yuqori haroratga

aytiladi. Haroratga bo'lgan munosabatlari bo'yicha mikroorganizmlar psixrofillar, mezofillar va termofillardan iborat 3 guruhga bo'linadi.

Mikroorganizmlarning issiqqa chidamliligi turlidir. Yuqori haroratni asosan spora hosil qilmaydigan bakteriyalar ko'tara olmaydi. Tif bakteriyalari 60 °C da 21sekunddan keyin, 47 °C da esa 2 soatdan keyin halok bo'ladi. Achitqi va mog'orlar 50-60 °C da tez vaqtda o'ladi. Faqat ba'zi osmofil achitqilar 100 °C da bir necha minut yashaydi. Ko'pchilik bakteriyalarning sporalari 100 °C da bir necha soat davomida qizdirganda o'ladi. Namli muhitda bakteriyalarning sporasi 120 °C da 20-30 min. da halok bo'ladi. Quruq sharoitda esa 60-70 °C da 1-2 soatda o'ladi. Achitqi va mog'orlarning sporalari, bakteriyalar sporasiga nisbatan issiqlikka kamroq chidamli bo'lib 66-80 °C da o'ladi. Ba'zi mog'orlarning sporalari 100 °C ga ham chiday oladi. Mikroorganizmlar qattiq qizdirilganda fermentlar parchalanib, oqsili denaturatsiya bo'lgani tufayli o'ladi.

Namlik. Bakteriyalar 20% i namlikda normal yashab, ko'payadi. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun esa optimal namlik o'rtacha 60% ni tashkil qiladi.

Ba'zi mikroorganizmlar muhitdagi suvning kamyobligiga juda sezgir bo'ladi. Boshqalari esa quritilgan holda uzoq muddat davomida saqlanishlari mumkin. Ular o'nlab yillar o'tsada, hayot kechirish qobiliyatini saqlaydilar. Ammo quritilgan holda mikroorganizmlarning hayot funksiyalari to'xtab qoladi. Masalan, sirka achitqi bakteriyalar namlikka juda sezgir bo'lib quritgandan keyin tezda halok bo'ladilar. Stafilokokklar - yiringli infektsiyalarni keltiruvchi mikroblar terlama va sil kasalliklarini qo'zg'atuvchi bakteriyalar quritishga chidamli bo'lib,

bir necha oy lab saqlanishlari mumkin. Sut kislotali bakteriyalari ham quritilgan holda bir necha oylar va yillar tirik tura oladilar. Shuning uchun sut zavodlarida sutli mahsulotlar olishda quritilgan sut kislotali bakteriyalaridan foydalaniladi. Quritishga ko'pchilik achitqichlar ham chidamli. Masalan, quritilgan xamirturush achitqilari 2 yildan ortiq tirik turadilar. Ayniqsa, bakteriya va mog'orlarning sporalari quruqlikka chidamlidir. Tundrada joylashgan mamont qoldiqlarida bakteriyalarning tirik sporalari topilgan. Ularning yoshi 3000 yildan ortiqroq. Bir qator oziq-ovqat mahsulotlarini (meva, sabzavotlar, tuxum, sut va ...) saqlash uchun quritish usulidan foydalaniladi, shuningdek, dukkakli o'simliklarni ham quritilgan holda saqlanadi.

Quruq mahsulotlarning aynimasligining sababi shundaki, ularda mikroorganizmlarga kerakli miqdorda namlik bo'lmagani uchun mikroblar oziqlana olmaydilar. Agar mahsulotlar namlanib qolsa, mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay sharoit tug'iladi.

Ba'zi mog'orlar havoning nisbiy namligi 70% bo'lsa oziq-ovqatlarda o'sa oladilar. Ko'pchilik mog'orlar esa havoning nisbiy namligi 75-80% bo'lsa. minimal darajada o'sa oladilar. Nisbiy namlik haroratga bog'liq, harorat pasaysa, havoning nisbiy namligi ko'tariladi. Bunda suv parlari mahsulotlar yuzasiga tomchi bo'lib tushadi. Tomchilar esa mikroorganizmlarning rivojlanishiga sababchi bo'ladilar. Shuni aytib o'tish kerakki, bakteriyalar yetarli namlikda o'sa oladilar, mog'orlar esa ozgina namlikda ham o'saveradi. Buning sababi – mog'orlarning hujayrasidagi osmotik bosim bakteriyalarnikiga nisbatan yuqoriroqdir.

Muhitdagi eritilgan moddalarning kontsentratsiyasi mikroorganizmlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiatda mikroorganizmlar har xil miqdorda eritilgan moddali substratlarda, demak turli osmotik bosimli substratlarda yashaydi. Masalan, ba'zi mikroorganizmlar tuzsiz suvda osmotik bosimi 1 atmosferadan kamroq sharoitda yashaydi. Boshqa mikroorganizmlar esa dengiz va ko'llarning sho'r suvlarida osmotik bosimi o'nlab va yuzlab atmosferaga teng sharoitda hayot kechiradi. Yashab turgan joyiga qarab mikroorganizmlar hujayrasining ichidagi osmotik bosim turlidir. Ba'zi mog'orlar hujayrasining sharbatini bosimi 200 atm. gacha yetsa, tuproqdagi bakteriyalarniki esa 50-80 atm.ni tashkil etadi.

Nurli energiyalar turli mikroorganizmlarga har xil fizikaviy, kimyoviy va biologik ta'sir ko'rsatadi. Nurli energiyaning ba'zilari mikroorganizmlarni o'ldiradi. Shu sababdan bu turdagi nurli enegiyani oziq-ovqatlarni aynishdan saqlash uchun ishlatiladi.

Tabiatda doim mikroorganizmlar **quyosh nuri** ta'sirida bo'ladi. Tarqalib turayotgan kunduzgi nur mikroorganizm rivojlanishiga ta'sir etmaydi, to'g'ri tushayotgan quyosh nurlari esa ulami o'ldiradi. Quyosh nuri faqat fotosintez qiluvchi mikroorganizmlarga kerak. Fotosintez qobiliyatiga ega bo'lmagan mikroorganizmlar qorong'i sharoitda ham rivojlanadi. Ammo ko'pchilik mog'orlarning rivojlanishi qorong'ida normal darajada bo'lmaydi.

Quyosh nuri spektrining ultrabinafsha (UB) qismi eng katta bakterotsid ta'siriga ega. UB nurlarining biologik va kimyoviy aktivligi kattadir. UB nurlar ba'zi organik birikmalarning sintezini va parchalanishini yuzaga keltiradi. Oqsillarni kaogulyatsiya qiladi,

fermentlarning faolligini oshiradi. O'simlik, hayvon va mikroorganizm hujayralarini o'ldiradi.

Rentgen nurlari to'liqlari kichikdir. Ular o'tish qobiliyatiga ega. Rentgen nurlarining mikroorganizmlarga ta'sir kuchi nurlanish me'yoriga bog'liq. Oz miqdorda rentgen nurlari mikroorganizmlarni rivojlantiradi, o'rtacha miqdordagisi ularning o'sishi va ko'payishini to'xtatadi va ko'p miqdordagisi esa mikroorganizmlarni o'ldiradi. O'simlik va hayvonlarga nisbatan mikroorganizmlar, ayniqsa, grammusbat bakteriyalar rentgen nurlariga chidamliroq bo'ladilar.

Radiaktiv α , β va γ nurlar. Bu nurlar o'tish qobiliyati bir-biridan farq qilinadi. γ -nurlar eng katta o'tish xususiyatiga ega. Radiativ nurlanishning miqdori mikroorganizmlarga ijobiy ta'sir etadi. Ularning rivojlanishini tezlashtiradi va ba'zi hayot jarayonini faollashtiradi. Radiativ nurlanishning ko'p miqdori mikroorganizmlar hujayralarida patologik o'zgarishlar keltiradi va ularni o'ldiradi.

4.5-§. Bakteriyalar, ularning shakllari va o'lchamlari

Bakteriyalar prokariot mikroorganizmlardir. Ularning 1600 tacha turi aniqlangan bo'lib, ko'pchilik bakteriyalarning hujayrasi sharsimon-kokklar, speralsimon-vibriyonlar va tayoqchasimon-batsillalar ko'rinishga egadir.

Bakteriyalarning shakllari va o'lchamlari. Bakteriyalar oddiy sodda, shar, silindr yoki egilgan shaklda bo'ladi. Sharsimon bakteriyalar **kokkilar** (kokkus-lotinchacha don) deyiladi. Ular sferasimon, elipssimon, no'xotsimon va boshqa ko'rinishga ega bo'ladi. Bakteriya hujayralarining bir-biriga nisbatan joylanishiga qarab, har xil nomlanadi.

Sharsimon bakteriyalar hujayrasi bo‘linib, ayrim joylashsa ular **monokokklar**, hujayra bo‘linishi natijasida har xil uzum boshi kabi to‘plamlar hosil qilsa **stafilokokklar** deyiladi. Bakteriyalar bo‘lingandan so‘ng ikkitadan bo‘lib joylashadiganlari-**diplokokklar**, bo‘linishi natijasida uzun zanjir hosil qilsa **streptokokklar**, to‘rttadan bo‘lib joylashsa **tetrakokklar**, kub shaklida joylashsa-**sarsinalar** deb ataladi.

Bakteriyalarning ko‘pchiligi silindr yoki tayoqchasimon shaklga ega bo‘ladi. Tayoqchasimon bakteriyalar uzunligi, katta-kichikligi, ko‘ndalang kesimi, hujayra uchining ko‘rinishi, hujayralarining o‘zaro joylashishlari bilan farqlanadi. Hujayra uchlari to‘g‘ri, oval, buralgan yoki o‘tkirlashgan bo‘lishi mumkin. Bakteriyalar qayrilgan, ipsimon, shoxlangan ham bo‘lishi mumkin. Bakteriyalar ayrim, yakka-yakka, tayoqchalar, ikkitadan joylashgan **diplobakteriyalar**, spora hosil qiluvchilari bo‘lsa **diplobasillalar**, zanjir hosil qiluvchilarini esa **streptobakteriya (streptobasilla)** deyiladi.

Ba‘zan buralgan yoki spiralsimon ko‘rinishga egalari ham uchraydi, ular spirillalar (spira-lotinja buralgan). Spirillalarni buralishga ega bo‘ladigan kalta egilganlari **vibrionlar** (vibrio so‘zi lotinja qayrilaman) deb ataladi.

Bakteriyalarning ipsimon shakllilari, ko‘p hujayralilari ham bo‘lib, hujayraning tashqi tomoni har xil o‘simtalar hosil qiladi. Ularning uchburchak, yulduzsimon, ochiq yoki yopiq halqa chuvalchangsimon va boshqa shakllari ham uchraydi.

Bakteriyalar o‘lchami kichik bo‘lganligi uchun **mikrometr (mkm-millimetrning mingdan bir ulushi)** larda, nozik strukturalari esa **nanometr (nm-millimetrning miliondan bir ulushi)** larda o‘lchanadi.

Kokkilarning o'lchami (diametri) 0,5-1,5 mkm ni tashkil etadi. Tayoqchasimonlarining eni 0,5-1 mkm uzunligi esa bir necha (2-10) mkm bo'lishi mumkin. Mayda tayoqchalilarni kattaligi 0,22-0,4 mkm dan 0,7-1,5 mkm gacha bo'ladi (1-jadval).

1-jadval.

Ba'zi bir bakteriyalarning kattaligi

Bakteriyaning nomi	Uzunligi (mkm)	Ko'ndalang kesimi (mkm)
Mikrokokk	0,8	0,5
Streptokokkus laktus	0,8-1,2	0,5-0,8
Asidofil tayoqchasi	1,5-6,0	0,6-0,9
Pichan tayoqchasi	1,2-3,0	0,8-1,2
Sil kasali tayoqchasi	1,5-3,5	0,3-0,5
Kuydirgi tayoqchasi	4-8	1,0-1,5
Brusellyoz tayoqchasi	0,5-1,5	0,4-0,6

Bakteriyalar orasida bir necha yuz mikrometr ga yetadiganlari ham uchraydi. Agar bakteriya hujayrasi qattiq ozuqa muhitiga ekilsa, bir necha soatdan so'ng ular ko'payib oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan koloniya (bakteriya hujayralari to'plami) hosil qiladi. Koloniyalar ko'rinishi, rangi va boshqa xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi.

4.6-§. Bakteriya hujayrasining tashqi tuzilishi.

Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskoplarning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarining rivojlanishi

bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.

Bakteriya hujayrasining sxematik ko'rinishi quyidagilarni o'z ichiga oladi – tashqi tomondan: kapsula, xivchin, fimbriy, pili; ichki qismida: sitoplazma, nukloid, ribosomalar, membrana qurilmalari, kiritmalar (qo'shilmalar), ba'zi bakteriyalarda sporalar bo'ladi.

Kapsula. Bakteriyalarning ko'plari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshiq moddadan iborat bo'lib, mikro va makrokapsuladan iborat bo'ladi. Makrokapsulaning qalinligi 0,2 mkm, mikroapsulaniki esa 0,2 mkm dan kichik bo'ladi. Makro va mikroapsulaning ichki tomonida shilliq qavat va uni ichki tomonida esa eruvchan shilliq qavat bo'ladi.

Kimyoviy tuzilishi. Kapsula geteropolisaxarid bo'lib, uning tarkibi 90% suvdan iborat, polisaxarid, polipeptid, lipid (tuberkullyoz bakteriyalarda) birikmalaridan tashkil topgan. Kapsulali bakteriyalar kapsulasiz bakteriyalar yashay olmaydigan muhitlarda ham yashay olishi mumkin.

Xivchinlar. Sirpanib harakat qiladigan bakteriyalar (miksobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari) tanasining to'liqinsimon qisqarishi natijasida hujayra shakli davriy o'zgarib turadi, natijada bakteriyaning ma'lum turdagi harakati sodir bo'ladi. **Suzib** harakatlanish esa xivchinlar yordamida amalga oshadi. Masalan, spirillalar va kokkilarning ba'zilari.

Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagilarga bulinadi:

Monotrixlar – bakteriya hujayrasining bir uchida bitta xivchin bo'lgan bakteriyalardir.

Lofotrix – hujayraning bir uchida bir to‘p xivchini bo‘ladi.

Amfitrix – hujayraning ikki uchida ikki to‘p xivchin bo‘ladi.

Peritrix – hujayraning hamma tomoni xivchin bilan qoplangan bo‘ladi.

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5-30 tagacha, vibrionlarda 1-2 ta yoki 3 ta xivchin bo‘lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba’zi tayoqchasimon bakteriyalar – *Rroteus vulgares*, *Clostridium Tetani* kabilarda 50-100 tagacha xivchin bo‘ladi. Xivchinlarning eni 10-20 nm uzunligi 3-15 mkm. Xivchinlar uzunligi kulturaning tabiati, ichki yoki tashqi muhit ta’siriga qarab har xil bo‘ladi. Xivchin kimyoviy jihatdan oqsil modda-flagellindan tuzilgan. Xivchin bakteriya hayotida katta rol o‘ynaydi. Bakteriyalarni ba’zi bir ozuqa muhitlarida xivchinsiz qilib ham o‘stirish mumkin. O‘sinh fazasiga qarab bakteriyaning xivchinli va xivchinsiz davrlarga bo‘linadi. Bakteriya xivchinini yo‘qotsa ham yashayveradi. Xivchin bazal plastinkaga yopishgan bo‘ladi. Plastinka esa sitoplazmatik membrana tagida joylashgan. Bazal tanacha, bakteriyada motor vazifasini bajarib, xivchinni harakatga keltiradi. Bazal tanacha xivchin bilan ilmoq orqali birikadi. Bazal tanacha o‘z navbatida 4 ta halqa bilan ta’minlagan. Halqalar sterjen orqali bir tizimga birlashadi (M, S, R, L-halqalar). Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xinchinni harakatga keltiradi. Harakat tezligi harorat, osmotik bosim va muhit yopishqoqligiga bog‘liq bo‘ladi. Ba’zi bakteriyalar 1 sekundda bir bakteriya tanasi uzunligicha, ba’zilari esa 50 tana uzunligiga teng masofaga harakat qiladi. Odatda ular tartibsiz harakat qiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan taksis xodisasini kuzatiladi, bunga

xemotaksis deyilsa, kislorodga nisbatan harakat **aerotaksis**, yorug'likka nisbatan harakat bo'lsa **fototaksis** deyiladi.

Fimbriy va pililar. Bakteriyalarning ustki qismidagi ingichka, yo'g'onligi 3-15 nm, uzunligi 12 nm gacha bo'lgan iplar – **pililardir**. F pili – jinsiy pilidir. Bakteriyalarda xivchinlardan tashqari uzun, ingichka ip ham bo'lib, unga **fimbriy** deyiladi. Ular harakatchan yoki harakatsiz bo'lishi mumkin. Ularning uzunligi 0,3-4 mkm, eni 5-10 nm bo'lib, soni 100-200 tagacha, ba'zan esa 1000 taga yetib boradi.

Fimbriylar pilin oqsilidan tuzilgan. Bakteriyalarda fimbriylarning bir qancha tipi uchraydi va ular bajaradigan vazifalariga qarab farqlanadi. Shulardan 2 tipi yaxshi o'rganilgan bo'lib, ular quyidagilar:

1-tip ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular **umumiy tipdagi fimbriylar** deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining muhitga, boshqa hujayraga yoki inert substrat (harakatsiz ozuqa) ga yopishishini ta'minlaydi. Suyuqlik yuzasida parda hosil qilishida u ham ishlatiladi. SHuning uchun ham uni **yopishish organi** deyish mumkin.

2-tip-jinsiy fimbriy-pili bo'lib (G'), u ichi bo'sh kanaldan iborat. Bu kanaldan bakteriya kon'yugasiyada qatnashayotgan boshqa bir bakteriyaga genetik manba beradi. Pilining boshqa bir xususiyati ham bo'lib, u patogen bakteriyalarda hayvon va odam hujayralariga yopishishda ishtirok etadi.

4.7-§. Bakteriyalarning sporalari va ularning hosil bo'lishi

Bakteriyalarning *Basillus* (*Vasillus*), *Klstridium* (*Slostridium*), *Desilfotomasiyum* (*Desilfotomasiium*) avlodlariga kiruvchilari, ayrim kokkilar, spirillalar endosporalar hosil qiladi.

Sporalarning shakli yumaloq yoki ellipssimon bo‘ladi. Ular tashqi muhit sharoitiga chidamli bo‘ladi. Sporalar nur sindiradi va shuning uchun mikroskop ostida kuzatilganda yaltirab ko‘rinadi. Bakteriya hujayrasi odatda bitta spora hosil qiladi. Ammo *Slostridium*ning ba’zi turlarda ko‘p sporalar hosil bo‘lishi aniqlangan. Bakteriyaning ozuqa muhitidan kerakli moddalarni olishi qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko‘p mahsulotlar hosil bo‘lsa, spora hosil qiladi.

Demak, spora hosil qilish – bakteriya hujayrasi uchun noqulay, sharoitga moslashishdir. Spora hosil bo‘lish shariotga bog‘liq. Sporalar vegetativ hujayralar nobud bo‘ladigan sharoitlarda ham tirik qoladi. Ular quritish va bir necha soat qaynatishga ham chidamli bo‘ladi.

Sporalarni o‘ldirish uchun, ular 120°C issiqlikda, 1 atm bosimda sterillanadi. Bunday sharoitda spora 20 minut davomida nobud bo‘ladi. Quruq holatda esa, ularni o‘ldirish uchun 150-160°C issiqlik kerak bo‘ladi.

Spora hosil bo‘lish jarayonida, hujayrada dipikolin kislota (piridin 2,6-dikarbon kislota) hosil bo‘ladi. Dipikolin kislota sporaning 10-15% ni tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo‘ladi. Dipikolin kislota Sa ionlari bilan kompleks birikma (Sa -DPK) hosil qiladi. Bu kompleksda magniy, marganes va kaliy miqdorining oshishi sporani noqulay sharoit va issiqlikka chidamliligini oshiradi.

Spora hosil bo‘lishining umumiy sxemasi. Spora bakteriya hujayrasining teng bo‘linmasligi va sitoplazma membranasining bo‘rtib chiqishi va nukleoidning oz miqdordagi sitoplazma bilan hujayraning shu qismida to‘planishidan hosil bo‘ladi.

Prospora ikki qavat sitoplazma membranasi bilan qoplanadi. Bakteriya hujayrasi ichida yangi hujayra-prospora hosil bo‘ladi. Bu ikki qavat orasi **peptidoglikandan** tuzilgan-**korteks** bilan to‘ladi. So‘ngra uning usti bir necha spora qavati (parda) bilan o‘raladi va spora etiladi. Spora qavati maxsus sintezlangan oqsil, lipid glikopeptidlardan hosil bo‘ladi. Elektron mikroskop yordamida tadqiq qilinganda yana bir qavat-ekzosporum qavati borligi aniqlanadi va u har xil shaklli moddalardan tashkil topadi. Hosil bo‘lgan sporaning diametri hujayra diametriga teng yoki sal kattaroq ham bo‘ladi. Ba’zi bakteriyalarda spora hujayraning bir uchida hosil bo‘ladi, hujayra kengayib, baraban tayoqchasi shaklini oladi. Ba’zi basillalarda esa spora hujayra markazida hosil bo‘lib, sal kengayadi va hujayra duksimon shaklga kiradi, bunday holat ko‘pgina *Slostridium* avlodiga kiruvchi bakteriyalarda uchraydi. Bakteriya hujayrasida hosil bo‘lgan spora ko‘pincha kattalashmaydi, hujayra avvalgi holatini o‘zgartirmaydi. Bu tipdagi spora hosil qilish *Bacillus* avlodi vakillarida uchraydi.

Yetilgan spora vegetativ hujayra devori parchalanganidan so‘ng tashqariga chiqadi.

Sporaning o‘sishi. Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, u sekin-asta bakterial hujayraga aylanadi. Spora suvni shimadi va bo‘kadi. Qobig‘i bosim ostida yirtiladi va sporaning o‘sish trubkasi hosil bo‘ladi. Keyinchalik ozod bo‘lgan bakteriyaning uzayishi va o‘sha uzaygan hujayraning bo‘linishi kuzatiladi.

Bakteriya hujayrasi 10, 100, 1000 yillar davomida tinch holatda tirik saqlanishi mumkin.

Ba'zi bir mikroorganizmlarda harorat, kislota, kislorod va boshqa moddalarning yetishmasligidan ularning hujayralarida sistalar paydo bo'ldi. Bular spora emas. Masalan: azotobakter (azotobacter) shunday sistalar hosil qiladi. Ular yuqori harorat va quritishga chidamli bo'ladi.

Shu xil tashqi sharoitdan o'zini muhofaza qilish sianobakteriyalarda akinetlar, miksobakteriyalarda miksosporalar aktinomisetlarda esa endosporalar hosil qilish bilan boradi.

4.8-§. Bakteriya hujayrasining ichki tuzilishi.

Hujayra devori. Hujayra devorining o'zi ham ma'lum qattqlik (rigidlik) ka ega. Shu bilan birga u elastiklikka ham ega bo'lib, oson buqiladi. Hujayra devori ultratovush va lizosim fermentlari ta'sirida parchalanganda sharsimon shaklga o'tadi. Hujayra devori hujayrani har xil mexanik ta'sirlar va osmotik bosimdan saqlaydi.

U bakteriyaning ko'payishi va bo'linishi, irsiy moddalarning taqsimlanishini ham idora qiladi.

Hujayra devorining qalinligi 10-80 nm bo'lib, hujayra massasining 20% ni tashkil etadi. Hujayra devori orqali katta molekulali moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana bilan birlashtiruvchi iplar "ko'priklar" (o'simliklarda Gext iplari) vositasida bog'langan. Hujayra devori bakteriyalarni **Gramm** (bakteriyalarni shu usulda bo'yashni kashf qilgan olim) usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan **peptidoglikan (murein)** dan tashkil topgan. Bu N asetil, N-glyukozamin va N-asetil muram kislotasining bir-biri bilan galma-gal β -1,4 bog'lar bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan

geteropolimerdir. Bu polisaxarid zanjiri bir-biri bilan peptid bog‘lari orqali bog‘langan. Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. **Gramm musbat** bakteriyalarda ko‘p qavatli peptidoglikan (50-90%) bor. U murakkab holda oqsil, polisaxarid, teyxo kislota (fosfor kislotasi gliseridi) bilan bog‘langan.

Gramm manfiy bakteriyalarda peptidoglikan bir qavat bo‘lib (1-10%) ularda tashqi membrana ham bor. Tashqi membrana fosfolipid, lipopolisaxarid va oqsillardan tuzilgan.

Demak, bakteriyalarning Gramm bo‘yicha har xil bo‘yalishi-bakteriya hujayra devoridagi peptidoglikan miqdori va uning lokalizatsiyasi (joylashishi va miqdori) ga bog‘liq. Aniqlanishicha, hujayra devorida har xil o‘simtalar, do‘ngliklar, tikon kabilar bor.

Hujayra devori faqat mikoplazmalar va 1-shaklli (shar shaklli) bakteriyalarda bo‘lmaydi. Ko‘pincha biror antibiotik ta’sirida yoki tabiiy sharoitlarda o‘z-o‘zidan 1-shaklli bakteriyalar hosil bo‘lishi mumkin. Ularda hujayra devori qisman, ko‘payish xususiyati to‘la saqlangan. Ular katta yoki kichik shar shaklida bo‘lib ko‘pgina patogen va saprofit bakteriyalarda topilgandir.

Sitoplazmatik membrana. Uning qalinligi 9 nm gacha bo‘lib, u hujayra devoriga ichki tomondan yopiishib turadigan, sitoplazmaning tashqi qavati – sitoplazmatik membranadir. U ikki qavat lipid molekulalaridan tuzilgan, har bir qavat monomolekulyar oqsil bilan qoplangan. Sitoplazmatik membrana hujayra quruq moddasining 8-15 % ni tashkil etadi va hujayrani lipid qismining 70-90% ni tutadi. Sitoplazmatik membrana osmotik bar’er (to‘siq) vazifasini bajardi va

hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi. Ko‘pincha sitoplazmatik membrana ichki tomondan bo‘rtib chiqib (invaginasiya) undan mezosomalar hosil bo‘ladi. Sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori darajali organizmlardagi membrana va mitoxondriyalar vazifasini bajaradi. Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan ta‘min etuvchi sistemalari joylashgan. Bularga nafas fermentlari, hujayraga moddalarning kirib-chiqishini regulyasiya qiluvchi (boshqaruvchi) ferment sistemalari, azotofiksasiya, xemosintez va boshqa jarayonlarni amalga oshiruvchi fermentlar sistemasini misol qilib keltirish mumkin.

Hujayra devori va kapsulasining biosintezi, tashqariga ekzoferment ajratish, bo‘linish, spora hosil qilish vazifalari sitoplazmatik membrana, mezosoma va shunga o‘xshash strukturalarga bog‘liqdir.

Sitoplazma. Sitoplazma membrana bilan o‘ralgan. U kolloid sistema bo‘lib suv, oqsil, yog‘, uglevodlar, mineral moddalar va boshqalardan tuzilgan. Uning tarkibi bakteriyaning yoshi va turiga qarab o‘zgarib turadi. Unda, ya‘ni sitoplazmatik membrananing ichki qismida, genetik apparat, ribosomalar, kiritmalar bo‘lib, bulardan qolgan qismini **sitozol** tashkil qiladi. Sitozol sitoplazmaning gomogen qismi bo‘lib, fermentlar, substratlar, eruvchan RNK va boshqa hujayra granularidan iborat.

Sitoplazma strukturasini o‘rganish natijasida uning mayda granulali ekanligini va bu granularaning diametri 10-20 nm ekanligi aniqlandi. Ularning ko‘pchiligi ribosomalaridir (ribosomalarning 60% RNK va 40% oqsil), ribosomalarni miqdori bitta bakteriyada 5000dan 50000gacha bo‘lib, ular oqsil sintezini poliribosoma holida olib boradi.

Sianobakteriyalar sitoplazmasida tilakoid (fikibilisomalar) bo'lib, ular fotosintez olib boruvchi membrana qurilmalaridir. Ular xlorofill va karatinoidlardan tuzilgan.

Qizil rangli olgingugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan pigmentlar (bakterioxlorofill, karatinoidlar) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40-50% tashkil etadi. Tilakoidlar oqsil va lipidlardan tuzilgan. Tilakoidlar sitoplazma yoki ichki membrana bilan bog'langan deb taxmin qilinadi.

Yashil bakteriyalarda fotosintezda qatnashuvchi pigmentlar xlorosoma deb ataladigan membrana qurilmasida mavjud bo'ladi.

Suv bakteriyalarining ko'plari gaz bilan to'lgan struktura-gaz vakuolalar (aerosomalar) tutadi. Ba'zi bakteriyalarda esa poliedr tanachalar (ko'pburchakli) yoki karboksisomalar bo'lib, ular SO_2 ni bog'lash vazifasini bajaradi.

Nukleoid. Sitoplazmada yadro ekvivalenti-nukleoid bakteriya hujayrasining markazida joylashgan. Taxminlarga ko'ra, hujayraning rivojlanish stadiyasiga qarab, nukleoid ikki holatda: **diskret** (uzuq-uzuq ayrim strukturalar) tayoqchasimon yoki **xromatin to'ri** (yadro moddasi sitoplazmada dispers holatda yoyilgan) shaklida bo'ladi. Bakteriya nukleoidning molekular massasi $2-3 \times 10^9$ dalton DNK ga ega. Bu DNK o'ralgan halqa shaklida bo'lib, uzunligi 1,1-1,4 mm ni tashkil etadi. U **bakteriya xromasomasi (genofofor)** deyiladi.

Tinch holatdagi bakteriya hujayrasida 1 ta nukleoid bo'lsa, bakteriya hujayrasining bo'linishi oldidan nukleoid ikkita bo'ladi. Bakteriya ko'payish fazasining logarifmik davrida esa, u to'rtta va undan ham ko'p bo'lishi mumkin.

Nukleoiddan tashqari, hujayra sitoplazmasida undan yuzlab marta mayda DNK iplari ham mavjud. Ular irsiyat omillarini tutuvchi **plazmidalardir**.

Hamma hujayralarda ham plazmidalar bo'lishi shart emas. Ammo ular tufayli hujayra qo'shimcha, xususan, ko'payishda, dori moddalarga turg'unlik namoyon etishda, kasallik yuqtirish va hokazo xususiyatlarga ega bo'ladi.

Kiritmalar. Sitoplazmada har xil shaklga ega granulalar uchraydi. Ularning hosil bo'lishi mikroorganizmlar o'sadigan muhitning, fizik-kimyoviy xususiyatlarga bog'liq bo'lib, kiritmalar mikroorganizmlarning doimiy belgilari emas.

Ko'pincha kiritmalar mikroorganizmlarga energiya va uglerod manbai bo'lib xizmat qiladi. Ular mikroorganizmlar yaxshi ozuqa muhitida o'sgandagina hosil bo'ladi va yomon muhitga tushganda esa sarflanadi. Kiritmalar qatoriga **glikogen** (hayvon kraxmali), granuloza, β - oksimoy kislota, volyutin (polifosfatlar), oltingugurt tomchilarini kiritish mumkin. Kiritmalarning hosil bo'lishi, ko'pincha ozuqa muhitini tarkibiga bog'liq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida gliserin va uglevodlarga boy ozuqa muhitida o'sgan bakteriyalarda volyutin, vodorod sulfidga boy muhitda esa oltingugurt to'planishi aniqlangan. Ba'zan oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi CaSO_3 uchraydi. Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, RNK, nukleotidlar, pigmentlar bor. Hujayradagi molekulyar birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi.

4.9-§. Bakteriyalarning ko‘payishi.

Bakteriyalar uchun oddiy bo‘linish ya’ni hujayrani teng ikki qismga bo‘linishi xarakterlidir. Hujayrani bo‘linishi oddatda DNK molekulasi teng ikkiga bo‘linishidan bir oz vaqt o‘tgach boshlanadi. Avval sitoplazmatik membrananing hujayralanish ikki tomonidan ko‘pchishi kuzatiladi, so‘ngra hujayra hosil bo‘ladi va qiz hujayralar bo‘linadi. Bakteriya hujayralari turiga, o‘stirish sharoitiga qarab juda katta tezlik bilan bo‘linadi: ayrim turlar o‘stirish sharoitiga qarab har 15-20 minutda boshqalari har 5-10 soatda, shunday bakteriyalar borki, bundan ham tez fursatda bo‘linishi mumkin. Bunday bo‘linish tezligida bakteriyalarning bir sutkadagi soni juda katta miqdorni tashkil qilishi mumkin. Bu holat ayniqsa, oziq-ovqat mahsulotlarida, ya’ni sutni xona haoratida saqlaganda sut kislotasi bakteriyasi hisobiga tez achib qolishida, go‘sh va baliqni yuqori haroratda buzilishida, meva va sabzavotlarni vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishida kuzatiladi.

Sinov savollari:

1. Eukariot organizmlarga tavsif bering.
2. Prokariotlarning eukariotlardan farqi va o‘xshash tomonlari.
3. Bakteriya hujayrasining asosiy morfologik shakllari, nomlanishi va o‘lchamlari.
4. Bakteriya hujayrasining umumiy tuzilishi haqida tushincha bering.
5. Bakteriyaning tashqi tomonida uni muhofazasida ishtirok etadigan qanday qismi bor?

6. Bakteriyaning harakat organlari qanday nomlanadi va ular qanday joylashadi?
7. Fimbriylarlarning tuzilishi va vazifalari haqida ma'lumot bering.
8. Bakteriyalar noqulay sharoitdan qanday muhofazalanadi?
9. Sporalarning tuzilishi va hosil bo'lishi.
10. Bakteriya hujayrasi devorining tuzilishi haqida ma'lumot bering.
11. Gramm musbat bakteriyalar hujayra devorlarining tuzilishi qanday?
12. Sitoplazma membranasi qanday tuzilgan, uning vazifalari haqida ma'lumot bering.
13. Sitoplazma tarkibi va uning vazifalari.
14. Nukleoid qanday tuzilishga ega?

5 BOB. ICHIMLIK SUVNING ME'YORIY KO'RSATKICHLARI

Tayanch so'z va iboralar: *suvni zararsizlantirish, suvni xlorlash, suvni ozonlash, suvning fiziologik ahamiyati, suvning gigenik ahamiyati, suvning epidemiologik ahamiyati, kommunal gigiyena, ichimlik suv, aholi salomatligi, suv ta'minoti manbalari, xo'jalik suv ta'minoti, suvni iste'molga tayyorlash.*

5.1-§. Suvning tirik organizmlar hayotidagi ahamiyati

Suv inson hayotida muhim ahamiyatga egadir. Uning ahamiyati faqatgina inson va hayvon hayoti bilan bog'liq bo'lmay, balki o'simlik dunyosi uchun ham juda muhimdir. Suv xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida, jumladan sanoat korxonalarida, qurilishda, qishloq xo'jaligida ko'plab sarflanadi. Suv havzalaridagi suvlardan foydalanishning asosiy turlaridan biri bu aholi yashash joylarini suv bilan ta'minlashdir.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel kunidagi PQ-2910-sonli “2017-2021 yillarda ichimlik suvi ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini kompleks rivojlantirish hamda modernizatsiya qilish dasturi to'g'risida”gi qarorida “Yurtimizda oilalar va mahallalar soni muntazam ko'payib, yuzlab yangi turar joy mavzelari, aholi punktlari barpo etilayotgani va shaharlarning kengayib borayotgani ichimlik suvi ta'minoti va kanalizatsiya tizimini tubdan yaxshilash borasida amaliy chora-tadbirlarni amalga oshirishni talab etmoqda. Bu chora-tadbirlar energiya va resurslarni tejaydigan zamonaviy texnologiyalar asosida suv chiqarish va kanalizatsiya – tozalash

inshootlari, suv o'tkazgichlar, nasos stantsiyalari, taqsimlash uzellari, vodoprovod va kanalizatsiya tarmoqlarini modernizatsiya qilishga qaratilishi lozim" bejizga ta'kidlanmagan.

Aholini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash va shu yerdagi aholining salomatlik ko'rsatkichlari, kupgina epidemik kasalliklarni bartaraf qilinishi, aholi yashash joylarini obodonlashtirilishi va turar-joy binolarining sanitar kamfortini ta'minlash masalalari bilan chambarchas bog'liqdir. Suvning salomatlik omili ekanligiga ta'rif berilganda uning asosiy 3 ta xususiyatiga ya'ni suvning *fiziologik*, *gigiyenik* hamda *epidemiologik* ahamiyatiga e'tibor qaratish lozim.

Suvning fiziologik ahamiyati. Barcha tirik jonzorlar organizmi o'zida ma'lum miqdorda suv saqlaydi. Odamning 3 kunlik tuxum hujayrasi 97%, uch oyli 91%, yangi tug'ilgan chaqaloq 80% suvdan iborat. Normal katta organizm 66-70% suvdan tashkil topgan bo'lib, uning 3,5 litr qon plazmasi tarkibiga, 10,5 litr limfa suyuqligi va hujayradan tashqaridagi suyuqlikka to'g'ri keladi. Odamni normal hayot kechirishida suvning roli benihoya katta. Organizmda boradigan fiziologik jarayonlarning normal kechishining fizik xossasi va kimyoviy tarkibiga bog'liq barcha muhim hayotiy jarayonlar assomilyatsiya va dissimilyatsiya, osmos, diffuziya, rezobtsiya, filtrlash va boshqalar faqat organik va anorganik moddalarning suvdagi eritmalarida boradi. Organizmda moddalar almashinuvi faqatgina unga kiruvchi mahsulotlarning to'liq erigan holatida bo'ladi. Suv ular uchun erituvchi hisoblanadi. Unda qon va to'qimalardagi osmotik bosimni muayyan darajasini ta'minlovchi mineral tuzlar eriydi. Suv tirik plazmani kolloid holatda saqlashga imkon beradi. Suv tanqisligi tufayli bunday holatning

buzilishi ayrim hujayra va butun organizmni halok bo'lishiga olib keladi. Suvli eritmalarda yoki suv ishtirokidagina qon hosil bo'lishi jarayoni va to'qimalar sintezi sodir bo'ladi. Suv muhiti ovqat hazm qilishda va oshqozon ichakda oziqning qayta hazm bo'lishida juda zarur.

Odam organizmida issiqlik balansining ahamiyati.

Organizmning issiqlik balansi suvning mavjudligiga bog'liq. Ter bezlari qavati shilliq parda va nafas yo'llaridan ajraladigan suv termoregulyatsiya jarayonida qatnashadi, tana haroratini tartibga solib turadi. 99% suvdan iborat bo'lgan ko'z yoshi doimiy ravishda ko'z kosasini namlab turadi, ko'zga tushgan changlarni xaydaydi. Suv yordamida organizmdan moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan turli zararli moddalar xaydaladi. Fiziologik jarayonlarning me'yorida borishini saqlash uchun yo'qotilgan suv miqdorini doimo to'ldirib turish lozim. Normal sharoitda odam organizmida suv muvozanat holatida bo'ladi, uning buzilishi og'ir oqibatlariga olib keladi. Agar odam organizmidagi suv miqdori 1-2% kamaysa, chanqash paydo bo'ladi, 5%gacha kamaysa, aqlning xiralashuvi, gallyutsinatsiya sodir bo'ladi. Organizmning 10% suvni yo'qotishi uning funksiyalarini jiddiy buzilishiga olib keldi, 20-25% suv yo'qotilsa o'lim holati yuz beradi. Suv organizmga oziq orqali (600-900 ml) va uni ichish (1,5 litr) orqali kiradi. Suvning organizmga jadal so'rilishi ingichka va yo'g'on ichaklarda amalga oshadi. U organizmdan turli yo'llar bilan ajralib chiqib ketadi. Buyrak orqali (1,5 litr), ter orqali (400-600 ml), nafas chiqarish orqali (400-350 ml), axlat orqali (100-150 ml); organizmdan ajraladigan suv, qabul qilinadigan oziqning xarakteri, undagi tuzlar tarkibiga bog'liq. Tanaga ovqat bilan birga kirgan suv och qoringa

ichilgan suvga nisbatan organizmda uzoqroq saqlanadi. Oziqa mahsulotlaridagi natriy ionlari suvning yig'ilishini ta'minlaydi, kaliy ionlari esa uning ajratilishini amalga oshiradi. Shuning uchun organizmni normal hayot faoliyatini ta'minlashda suv ichish va oziqlanish rejimini to'g'ri tashkil qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Organizmdagi oksidlanish jarayonida 300-400 ml suv hosil bo'ladi. Odamning kun mobaynida ichish uchun suvga bo'lgan talabi 2,2-2,5 litrni tashkil etadi.

Suvning gigiyenik ahamiyati. Shaxsiy gigiyena qoidalariga amal qilgan holda ko'pgina gigiyenik tadbirlarni olib borish uchun suv juda zarurdir. Suv quyidagi maqsadlarda ishlatiladi: ichish, yuvinish, ovqat tayyorlash, kirxonalar, xammomlar, cho'milish hovuzlaridan keng foydalaniladi. Suv bilan turar joylar, ijtimoiy binolar, ko'cha va maydonlar ozodaligi saqlanadi. Suv oshxona anjomlari, idish-tovoqlar, sabzavotlar, mevalarni yuvish uchun zarurdir. Aholi yashash joylarini ko'kalamzorlashtirish ham suv bilan yetarli ta'minlangandagina amalga oshirish imkonini beradi. Aholi yashaydigan joylarni tozalash va zararsizlantirish ishlarini suvsiz to'g'ri va oqilona tashkil qilish mumkin emas. Yer osti, mineral suvli buloqlar suvi davolash vositasi sifatida ishlatiladi. U ko'pgina kasalliklarni davolashda ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Qadimdan suv organizmni chiniqtirishda qo'llanilgan. Cho'milish eng foydali – chiniqish, davolash tadbiri bo'lib, unda qon aylanish yaxshilanadi, asab sistemasi mustaxkamlanadi. Aholi yashaydigan joylarni suvga bo'lgan talabini aniqlashda avvalo ularning soni, odamni fiziologik talabini qondirish uchun zarur bo'lgan suvning miqdori, shuningdek, maishiy-xo'jalik, sanitariya-gigiyenik va ishlab chiqarish

ehtiyojlari e'tiborga olinadi. Binolarning sanitar-texnik, saramjonlik holati, aholining madaniyati qancha yuqori bo'lsa, suvdan foydalanish shuncha ko'p bo'ladi. Ichki suv quvurlari va kanalizatsiyalari bo'lmagan binolarda 1 kishiga 1 sutka 40-60 litr suv talab qilinadi. Suvning katta miqdori atrofdagi yerlarni, yashil ko'katlarni sug'orish uchun sarflanadi. Bu miqdor sug'oriladigan yerning holati, sug'orish usuli, iqlim sharoitlari va boshqalarga qarab belgilanadi. Sug'orish uchun ishlatilgan suv sarfi sharoitga qarab, 1,2 dan 6 litr/m² gacha o'zgaradi. Shahar aholisining kunlik sarf bo'ladigan suv miqdori bir kunda 500 litr va undan ortiq. Aholi yashaydigan punktlarda suv iste'mol qilish fasl va sutkasiga qarab o'zgarib turadi. Eng ko'p suv sarfi yoz oyiga to'g'ri keladi. Qishda esa sezilarli kamayadi.

Suvning epidemiologik ahamiyati. Suv juda ko'p kasalliklarni uzatuvchi va tarqatuvchi omil sifatida muhim o'rinni egallaydi, jumladan vabo, tif, paratif, ichburug', gepatit, brutsellez hamda ayrim turdagi invazion kasalliklar (rishta)ning tarqatuvchisidir. Bunday holat juda ko'p mikroorganizmlarning suv muhitida uzoq muddatlarda (bir necha kundan bir necha oygacha) yashay olishi bilangina bog'liq bo'lmay, balki ular suv muhitida o'zlarining virulentligini ham to'liq saqlay oladilar. Ayniqsa issiq iqlim sharoitida buning ahamiyati juda muhim, chunki bunday sharoitda mikroorganizmlar va ayniqsa, patogen mikroblar juda uzoq muddatlargacha yashay oladilar. Shuning uchun suv muhiti yuqumli kasalliklarning tarqalishida boshqa mamlakatlar qatorida bizning Respublikada ham juda muhim omil bo'lib hisoblanadi. Yuqumli kasalliklarning suv orqali tez tarqalishini aniqlash (suv epidemiyalar), ularning yanada keng tarqalib ketmasligini oldini olishda

muhimdir. Shu narsani alohida nazarda tutish lozimki, suv orqali tarqaladigan epidemiyalari o'ziga xos ayrim xususiyatlarga egadir, chunki juda qisqa vaqt ichida katta miqdordagi bir turdagi kasallik aniqlanadi (ommaviy kasallanish), aniqlangan yuqumli kasallik aniq bir yashash joyiga ega (chegaralanganligi), kasallik aniqlanganidan so'ng esa ifloslangan manbani zararsizlantirish choralari ko'rilishi bilan kasallanish keskin kamayib ketadi.

Yuqoridagi ma'lumotlar tirik organizm hayot faoliyati uchun toza holdagi tabiiy chuchuk suv o'ta zarur ekanligini isbotlaydi. Uni, ko'p hollarda, «ichimlik suvi» deb ham yuritiladi va u muayyan ko'rsatkichlarga ega bo'ladi.

Inson bir kecha kunduz mobaynida yoshiga qarab 100mldan 3000ml atrofida suv iste'mol qiladi, jumladan, 1200-1300ml (48%) suvni suyuqlik ko'rinishida, 1000-1200ml suvni ovqat tarkibida iste'mol qiladi. Ozuqa moddalarning endogen oksidlanishi natijasida organizmda 300ml atrofida suv hosil bo'ladi. Katta yoshli odamda 15 kun mobaynida, bolalarda esa 35 kun ichida organizmdagi barcha suv molekulalari yangilanib turadi. Inson organizmining buyrak, o'pka, me'da-ichak yo'li va terisi suv almashinuvida faol ishtirok etadi. Atrofdagi havo harorati yuqori bo'lishi bilan 45 litr suv terlash bilan birga teri orqali chiqib ketadi. Shu munosabat bilan organizmning suvga bo'lgan ehtiyoji yanada ortadi. Organizmda suv yetishmasligi to'qimalararo suyuqliklardagi osmotik bosimning muvozanatini buzilishiga olib keladi. Bu esa organizmda azot chiqindilari to'planishiga va moddalar almashinuvi buzilishiga olib kelishi mumkin.

Yuqorida aytilganlardan ma'lum bo'ladiki, madaniy va gigiyenik turmush shart-sharoitlarini yaxshilanishi aholini jon boshiga sarflanadigan suv miqdorlarining oshirilishiga chambarchas bog'liqdir. Turar joy va jamoat binolarining sanitariya texnik jihatidan obodonlashtirish darajasi (vanna issiq suv markazlashtirilgan suv taminoti kanalizatsiya) qanchalik yuqori bo'lsa suvga bo'lgan ehtiyoji ham shunchalik ko'p bo'ladi.

5.2-§. Suv manbalarining ifloslanishi

Hozirgi davrda turli xil "texnogen omillar" sabab yerdagi ko'plab chuchuk suv manbalari ifloslanib bormoqda. Bunga birgina asosiy misol, sanoat korxonalari hosil qiladigan iflos oqava suvlarning ko'pincha yaxshi tozalanmagan holda chiqarib yuborilishidir. Shuning uchun ham dunyodagi daryo-ko'llarning taxminan 10% va Yevropadagi daryolarning 30% dan ortig'i ifloslangan. Demak, bevosita iste'mol uchun suv tozalash inshootlarini ko'proq bunyod etish shu kungi ekologik muammolardan biri hisoblanadi.

Ichimlik suvda tirik organizm uchun zararli kimyoviy elementlar, ularning birikmalari va zaharli moddalar bo'lmasligi kerak. Ruxsat etilganlarining esa, miqdorlari chegaralangan. Masalan, ichimlik suvida bo'lgan ba'zi bir kimyoviy element va birikmalarining miqdoriy ko'rsatkichlari quyidagicha: qo'rg'oshin (Pb)ning miqdor ko'rsatkichi 0,1 mg/l, mishyak (As) 0,05 mg/l, ftor (F) 1,0 mg/l, mis (Cu) 3 mg/l va rux (Zn) 15 mg/l gacha bo'lishi mumkin. Shuningdek, organik moddalardan fenol va uning turli birikmalari, huddi shunga o'xshash boshqa suvga aralashgan boshqa organik modalar miqdorlari 0,001 mg/l dan past

bo'lishligi ham belgilab qo'yilgan.

Xullas, tirik organizmlar, shu jumladan, insonlar iste'mol qilishlari uchun mo'ljallangan suvning sifati juda ham yuqori darajada bo'lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bunga muhim asos shuki, suv organizmning turli qismlarida kerakli miqdorlarda taqsimlanib, fiziologik zarur "suvli muhit"ni vujudga keltiradi.

Suv organizmda "Suv-tuz almashinish" jarayonini to'laqonli ta'minlash uchun kerak. "Suv-tuz almashinish" jarayonlari odam va hayvon organizmida suv, tuz va boshqa moddalarning tegishli joylarga so'rilishi, me'yoriy darajalarda taqsimlanishi, muayyan ehtiyojlar uchun sarf bo'lishi va chiqitlarni tanadan olib chiqib ketishidan iborat.

Oshqozondagi turlicha tarkib-tuzilmaga ega bo'lgan organik modda-mahsulotlar, odatda, kimyoviy, fizik-kimyoviy, biokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi va hazm bo'ladi. Turli murakkab tarkibdagi yog' va oqsil moddalarining oksidlanib, kimyoviy o'zgarishga uchrashi paytida muayyan miqdorda suv hosil bo'lishi kuzatiladi. Jumladan, 1 gr yog' (lipid) oksidlanganda 1,07g, 1g oqsil oksidlanganda esa 0,396 g va 1g uglevod moddasi oksidlanganda 0,556 g suv hosil bo'lishi aniqlangan.

Yuqoridagilardan xulosa shuki, tirik organizm iste'moli uchun suv – sanitar-epidemiologik talablar darajasida ifloslanmagan va toza bo'lishi talab etiladi.

5.3-§. Ichimlik suvining sifatiga qo'yiladigan gigiyenik talablar

Ichimlik suvi epidemiologik nuqtai-nazardan salomatlik uchun xavfsiz, kimyoviy tarkibi bo'yicha zararsiz, organoleptik xususiyatlari

buyicha yoqimli va radiatsion xavfsizlik holatida bo'lishi kerak. Suvning sifatiga baho berish, uning me'yorlarini ishlab chiqishga asosan XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab e'tibor qaratilgan. Albatta, u vaqtlarda suvni tozalash uncha murakkab bo'lmagan usullarda amalga oshirilgan. Unda faqat suvning organoleptik xususiyatlariga ahamiyat berilar edi. Ichimlik suv inshootlarini qurish hali yaxshi taraqqiy etmagan bo'lib, undagi suvning sifat ko'rsatkichlari ochiq suv havzalaridagi suvning sifat ko'rsatkichlaridan kam farq qilar edi. Ammo suvning rangi, hidi, tiniqligi ma'lum darajada yaxshilangan. XIX asrning oxirlarida suvning sifatini baholash uchun bakteriologik tekshirishlar ham o'tkazila boshlandi. Keyinchalik suvdagi mikroorganizmlar soniga qarab, suvning sanitariya holatiga ham baho beriladigan bo'lindi. Keyinroq esa suvning epidemik jihatdan xavf tug'dirmasligi uchun suvdagi ichak tayoqchasi mikroblari (*E.coli*) aniqlana boshlandi.

Aholini markazlashgan toza ichimlik suvi bilan ta'minlashning taraqqiyoti faqat ichimlik suviga bo'lgan talabning oshiribgina qolmay, balki suv manbalariga bo'lgan talablarni ham oshirib yubordi.

Ichimlik, xo'jalik va texnik maqsadlar uchun ishlatiladigan suvning sifati undagi turli eruvchan va erimaydigan mineral va organik moddalarning tarkibiga bog'liqdir va suvning fizik, kimyoviy, bakteriologik hamda biologik xossalari yig'indisi (majmuasi) bo'yicha aniqlanadi.

Ichimlik suvning sifatiga qo'yiladigan talablar O'zbekiston Davlat "Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifatni nazorat qilish" andozasi UzDSt 950:2011 talablari asosida belgilangan. Ishlab chiqarish

korxonalarida foydalaniladigan suvni sifatiga qo'yiladigan talablar turli tarmoq me'yorlari va texnik shartlar bilan chegaranaladi.

Ichimlik suvining fizik xossalari. Toza ichimlik suvi tiniq, rangsiz, hidsiz, mazasiz va kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalarsiz bo'lishi kerak. Suv harorati yil davomida mumkin qadar bir tekis bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Suvning rangliligi turli eruvchan va erimagan moddalar miqdoriga bog'liqdir. Ranglilikning o'lchov birligi gradus bo'lib, platina-kobaltli shkala nomli asbob yordamida etalon rangli suv bilan taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi. Ichimlik suvining rangi 20 gradusdan yuqori bo'lmasligi kerak.

Suvning hidi uning tarkibidagi turli gazlar va organik moddalar miqdoriga bog'liq. Suvdagi yoqimsiz hid uning tarkibida tuzlar, o'simlik qoldiqlariga xos bo'lgan chirindi mahsulotlari borligidan dalolat beradi. O'zDSt 950:2011 bo'yicha harorati 20 gradusgacha bo'lgan ichimlik suvini 60 gradusgacha isitilganida ham, hidi va mazasi 2 (ikki) balldan yuqori bo'lmasligi zarur (<2ball). Suv tarkibidagi aralashma suzib yuruvchi moddalar quyidagi guruhlariga bo'linishi mumkin: aralashmagan moddalar, kolloid moddalar, eruvchan moddalar. Tabiiy suvlarning loyqasi erimaydigan va kolloid holida noorganik (loy, qum va h.k) va organik (balchiq, mikroorganizmlar) hollarida bo'lishi mumkin. Loyqalik yer usti suvlariga xosdir. Daryolar suvining loyqaligi bir necha ming "mg/l" gacha yetadi. Ayniqsa Markaziy Osiyo daryolarida suvning loyqaligi kattadir. Yer osti suvlari yer usti suvlariga qaraganda tiniq bo'ladi.

O'zDSt 950:2011 bo'yicha ichimlik suvdagi erimagan moddalar miqdori 1,5 mg/l dan ko'p bo'lmasligi kerak. Suvning tiniqligi

"mutnomer", hozirgi vaqtda "nefelometr" nomli asboblardan bilan o'lanadi. Suvning tiniqligini tubi yassi bo'lgan 30-50 sm balandlikdagi maxsus shisha silindrdan yordamida ham aniqlash mumkin. Agar silindrni 5 sm yuqorida joylashtirilib, pastga qo'yilgan matnga silindrdagi 30 sm balandlikdagi suv ustuni orqali qaralganda u aniq ko'rinsa, olingan suv namunasi tiniq hisoblanadi. Suv ustuni balandligi santimetrda o'lanib, u suvning tiniqligini belgilaydi.

Ichimlik suvining kimyoviy xossalari. Suvda mineral moddalar - kalsiy va magniy tuzlarining bo'lishi, unga qattqlik xossasini beradi. Qattqlik «mg.ekv/l» yoki graduslarda o'lanadi. 1gradus qattqlik suvning tarkibidagi 10 mg kalsiy oksidi (CaO) yoki 14 mg magniy oksidiga (MgO) mos keladi. Qattqlikni gradusdan "mg.ekv/l" ga o'tkazish uchun gradusdagi miqdorni 2.804 soniga bo'lish kifoya.

Tabiiy suvlarni qattqlik darajasi quyidagicha xarakterlanadi.

1. Yumshoq suv < 4 mg ekv/l
2. O'rta qattqlikdagi suv 4-8 mg ekv/l
3. Qattiq suv 8-12 mg ekv/l
4. Juda qattiq suv > 12 mg ekv/l

Daryo suvlarining qattqligi odatda katta emas (1-6 mg ekv/l). Biroq so'nggi davrda antropogen ta'sirning kuchayishi oqibatida daryo suvlarining qattqligi ham keskin ortdi. Masalan, Amudaryo suvining qattqligi uning quyi oqimida vaqti-vaqti bilan 16-18 mg ekv/l gacha yetmoqda. Yer osti suvlarining qattqligi, odatda, yer usti suvlarinikiga qaraganda kattaroqdir. Ichimlik suvining qattqligi 7 mg ekv/l dan ortmasligi lozim. Qattiq suv aylanma suv ta'minotida, bug' qozonlarida,

yuqori sifatli selluloza va sun'iy tola ishlab chiqarish sanoatlari uchun foydalanishga, ayniqsa, yaroqsizdir.

Quruq qoldiq - bu suvdagi barcha erimagan moddalarning umumiy miqdoridir. Uning miqdorini aniqlashda suvning namunasi qaynatilib bug'latiladi va so'ngra 105 °C temperaturada quritiladi. Idishda qolgan moddalarning og'irligi suvning umumiy minerallashtirilganligini belgilaydi. Odatda loyqaligi kam bo'lgan tabiiy suvlarning quyuq va quruq qoldiqlari miqdori juda yaqin bo'ladi, chunki bunday suvlarda aralashmagan va organik moddalar nisbatan ozdir. Ichimlik suvda quruq qoldiq (suvni mineralizatsiyasi) 1000mg/l dan ko'p bo'lmasligi zarur. Tabiiy suvlarni minerallashtirilganlik darajasiga qarab, ular: chuchuk suv – 200-500 mg/l, mo'tadil minerallashtirilgan suv – 500-1000 mg/l, sho'rtak suv – 1000-3000 mg/l, sho'r suv – 3000-10000 mg/l, yuqori minerallashtirilgan suv – 10000-35000 mg/l, namakobga yaqinlashgan suv – 35000-50000 mg/l, namakob – 50000-400000 mg/l.gacha bo'lishi mumkin. Shuningdek, ichimlik suvi tarkibida suvda eruvchan temir tuzlari 0.2-0.3 mg/l gacha bo'lgani ma'qul. Bu tuzlar ko'p bo'lishi havodagi kislorod ta'siri ostida temir oksidi hosil bo'lishiga olib keladi.

Suvda hayvon chiqindilariga xos bo'lgan organik moddalarining bo'lishi xavflidir, chunki buning natijasida ammiak tuzi va azot kislotasi tashkil topadi. Bu moddalarning suv ichida organik xlor bilan bir vaqtda bo'lishi (mineral xlorning 300 mg/l gacha bo'lishi zararsiz) suvni hayvon chiqindilari bilan ifloslanganligini ko'rsatadi. Bu holda suvga xlor bilan ishlov berish zarur chunki, suvda xavfli kasalliklar qo'zgatuvchi bakteriyalar bo'lishi mumkin. Suvni bakteriyalar bilan ifloslanishi undagi bakteriyalarni soni bilan ifodalanadi. UzDSt

950:2011ga binoan ichimlik suvning 1 litrida 100 tadan ko‘p bakteriya bo‘lishi mumkin emas. Suvda, ayniqsa, “ichak tayoqchalari” guruhiga kiruvchi bakteriya va mikroblarining bo‘lishi xavflidir. Bakteriologik tahlil qilish yo‘li bilan 1 litr suvda mavjud bo‘lgan bakteriyalar soni aniqlanadi (koli-indeks). Yoki 1 ichak tayoqchasiga to‘g‘ri keluvchi suv hajmi aniqlanadi (koli-titr). O‘zDSt 950:2011ga binoan vodoprovod tarmog‘iga uzatiladigan ichimlik suv tarkibida har bir litrda 3 dan ko‘p koli-indeks bo‘lmasligi kerak. Turli manbalardagi suvlarning ichimlik maqsadlari uchun yaroqliligi fizik, kimyoviy, bakteriologik tahlillar bo‘yicha aniqlanadi. Suvni yaroqliligi to‘g‘risidagi xulosa sanitariya nazorat organlari tomonidan beriladi.

Ichimlik suv tarmog‘idan berilayotgan suvning sifati O‘zDSt 950:2011 bo‘yicha belgilanadi. Uni tekshirish esa GOST24481-80, GOST18963-73 usuli bo‘yicha bajariladi. Suv namunasini olish quyidagicha amalga oshiriladi. Yer usti manбайдan namuna suv olish inshooti quriladigan joyida suvning sathidan 0,5-1,5m pastdan, yer osti suvlarining namunasi esa suv chiqarish boshlangan vaqtdan kamida 15-20 min o‘tgandan keyin olinadi. Namuna 2-3 litrli shishaga olinadi. Bakteriologik analiz uchun olingan namuna 4-5 soatdan kechikmay laboratoriyaga yetkazilishi kerak.

5.4-§. Suvni tozalash

Suvni tozalashda qo‘llanadigan usullarning barchasi 2 guruhga - asosiy va yordamchi usullarga bo‘linadi.

Asosiy usullar amalda har qanday sharoitda va vaziyatlarda qo‘llanadi, yordamchi usullar esa, suv havzasi spetsifik ifloslanish

tabiatiga ega bo'lgan hollarda qo'llanadi.

Suvni tozalashdagi asosiy usullarga suvni tindirish va zararsizlantirishni kiritish mumkin. Suvni tindirish deganda, suv tarkibidagi muallaq holda suzib yuruvchi zarrachalarni cho'ktirish va suvni tiniqlashtirish tushuniladi. Bu usul ochiq suv havzalaridagi suv uchun ahamiyatli bo'lib, ayniqsa bahor va qish oylarida yomg'ir va qorlarning erishidan hosil bo'ladigan suv tarkibida tuproq zarrachalari ko'p bo'ladi.

Suv taqsimlash inshootlarida suvni tindirish bir necha bosqichda olib boriladi:

1 - tozalanishi lozim bo'lgan suvga koagulyant qo'shish natijasida muallaq g'ovakli kompleks hosil bo'ladi, bularning hosil bo'lishi va astalik bilan cho'kishi jarayonida loy zarrachalarini o'ziga biriktirib oladi va suvni tiniqlashtiradi;

2 - suvni tindirish – g'ovakli komplekslar astalik bilan hovuz tagiga cho'kadi;

3 - suvni filtrlash – havzadagi suvni to'lik tiniqlashtirish maqsadida suvni maxsus filtrlar orqali o'tkaziladi. Suvni tiniqlashtirish ayrim sharoitlarda, ya'ni suv tarkibida fitoplanktonlar bor bo'lgan sharoitda qo'llanishi mumkin, buning uchun suvni mikrofiltrlash talab etiladi.

Filtrlash. Tozalanayotgan suvni filtrlovchi material qatlami orqali o'tish jarayoni filtrlash deyiladi. Filtrlash suvni tiniqlashtirish uchun ya'ni suvdagi suzib yuruvchi zarrachalarni ushlab qolish uchun amalga oshiriladi. Filtrlovchi material mayda zarrachali g'ovaksimon muhitdan iborat bo'lishi kerak. Asosiy filtrlovchi material sifatida odatda qum

(kvartslı) ishlatiladi. Qum ma'lum darajada g'ovak bo'lib, yetarli mexanik hamda kimyoviy mustahkamlikka ega ekanligi, uning suvning erituvchanligiga qarshi turishiga imkon beradi.

Filtrlash darajasi suvdagi suzib yuruvchi zarrachalarning o'lchamiga, filtrlovchi material zarrachalarining yirikligiga va filtrlovchi inshootning turiga bog'liqdir.

Filtr deb filtrlovchi material bilan to'ldirilgan hamda tozalanadigan suvni uzatuvchi, filtrlangan suvni yiquvchi va filtrlovchi materialni yuvish uchun mo'ljallangan qurilmalar bilan ta'minlangan havzaga aytiladi. Filtrning ostki qismida drenaj qurilmasi o'rnatiladi.

Drenajning ustida esa tutib turuvchi material - shag'al yoki mayda tosh yotqiziladi. Mayda shag'al drenajning ustiga, yirikligi yuqoriga qarab kamayib boruvchi tartibda yotqiziladi. Ushlab turuvchi material ustiga esa filtrlovchi material, ya'ni qum zarrachalari pastdan yuqoriga qarab mayinlashib boruvchi tartibda yotqiziladi. Filtrlash jarayonida filtr suv bilan to'ldirilgan holatda ishlaydi.

Filtrlash unumdorligi filtrlash tezligi bo'yicha belgilanadi. Filtrlash tezligi deganda filtr orqali vaqt birligida sizib o'tgan suv ustuni balandligi tushuniladi (m/soat). Filtrlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- maxsus reagentlardan foydalangan holda suvni filtrlash, ya'ni filtrlovchi qatlam ustida loyqa pardasini hosil qilib uning yordamida suvni filtrlash - tezkor filtrlar. Filtrlash tezligi 6 - 12 m/soat.

- filtrlash jarayonida koagulyatsiyalanmagan suvda suzib yuruvchi zarrachalarning filtrlovchi qatlam yuzasida hosil qilgan pardasi yordamida suvni filtrlash - sekin filtrlar. Bunda filtrlash kimyoviy

reagentlarsiz amalga oshiriladi, ya'ni suvni reagentsiz tiniqlashtiriladi. Filtrlash tezligi 0.1-0.3 m/soat.

Suvni zararsizlantirish – bu ichimlik suvlarini mikroorganizmlardan holi qilish demakdir. Buning uchun fizikaviy va kimyoviy zararsizlantirish usullari ishlab chiqilgan.

Fizikaviy usullar - suvni qaynatish, ultrabinafsha nur bilan ishlov berish. Bu usul katta hajmlardagi suvlarni zararsizlantirishda qo'llanilmaydi, ammo uning samaradorligi yuqori, shuning uchun markazlashtirilgan suv ta'minotida kimyoviy zararsizlantirish usullari ko'proq qo'llanadi.

Kimyoviy zararsizlantirish usullari - suvni xlorlash, ozon bilan zararsizlantirish kabi usullar. Suvni xlorlashda o'zida xlor tutuvchi preparatlar (xlorli oxak) qo'shiladi. Bu moddalar suvda eritilganda atomar xlor ioni hosil bo'ladi. Xlor esa bakteritsidlik xususiyatiga egadir. Suvni xlorlashda suvga yetarli miqdorlarda xlor qo'shilmasa, uning zararsizlantirish samaradorligi yuqori bo'lmaydi, ortiqcha miqdorlarda xlor qo'shilganda esa, suvning organoleptik xususiyatlari o'zgaradi va suv kantserogenlik xususiyatlariga ega bo'lib qolishi mumkin. Agar zararsizlantirilgan suv tarkibidagi qoldiq xlor miqdori ko'p bo'ladigan bo'lsa, xlorfenol komplekslari hosil bo'lib, ular aynan kanserogen ta'sir ko'rsatish xususiyatiga egadir. Shuning uchun xlorlashni tashkil etishda xlorlash usulini tugri qo'llanishini nazorat qilish, xlorlangan suv tarkibida bo'ladigan qoldiq xlorni aniqlab borish talab etiladi.

Suvga xlorli agent qo'shilgandan so'ng xlor bilan suv o'zaro aloqada bo'lishi uchun kam deganda 30 daqiqa vaqt kerak bo'ladi,

ko'rsatilgan vaqtdan o'tganidan so'ng esa, ishlov berilgan suv tarkibida 0,3-0,5 mg/l qoldiq xlor qolishi kerak.

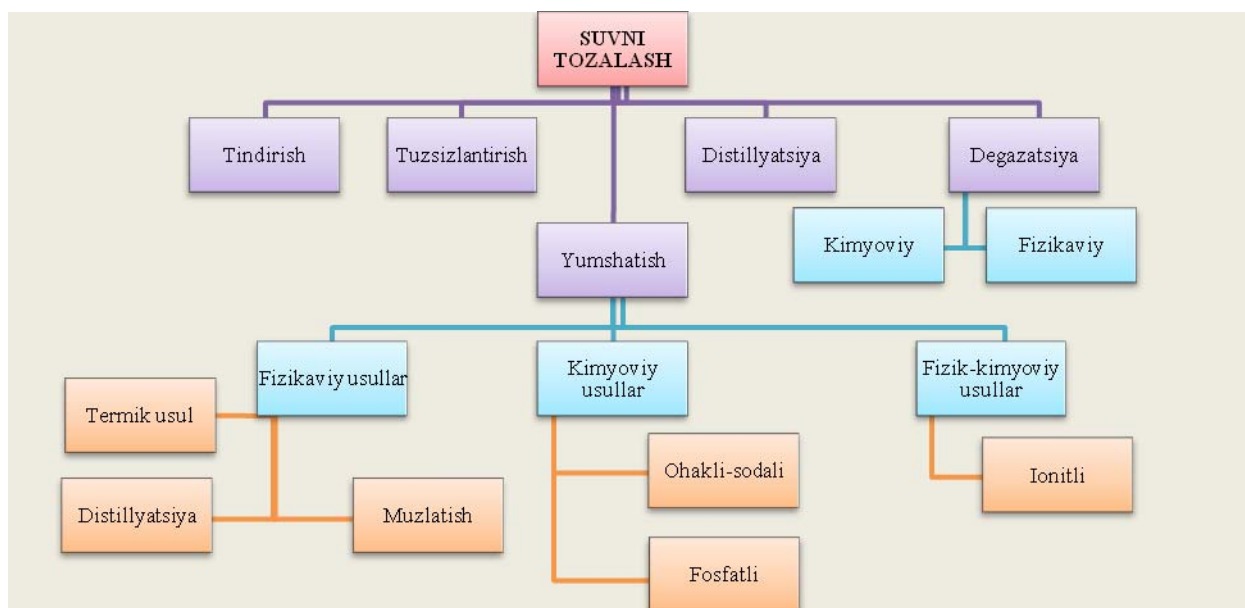
Ozonlash usulini qo'llaganda birlamchi ta'sir etuvchi modda bo'lib ozon xizmat qiladi. Bu usul juda samarali, ammo xlorlashga nisbatan juda qimmatga tushadi. Ozonlash usulini qo'llaganda suvga bu modda orqali ishlov berib bulinganidan so'ng aralashtirish kamerasida suv bilan ozon 12 daqiqa aralashgandan keyin qoldiq ozon miqdori 0,1-0,3 mg/l miqdorida bo'lishiga etibor karatish kerak bo'ladi. Shuningdek, suvni kimyoviy zararsizlantirish usullari qatoriga kumush ionlari yordamida elektrolitik ishlov berish usulini ham keltirish mumkin. Usul yuqori samarali, ammo bunday ishlov berish usuli juda qimmatli hisoblanadi.

5.1 - jadval

Kishi boshiga 1 kun davomida sarf etiladigan suv miqdori

No	Turar joylarning holati	Kishi boshiga 1 kunda sarflanadigan o'rtacha suv miqdori, litr
1	Qishloq joylarda kolonkalardan suv oladigan aholi uchun	40-60
2	Vodoprovod bilan kanalizatsiyasi bor, vannasi yo'q binolar	125-160
3	Vodoprovod, kanalizatsiya, vanna va suv isitgichlar bilan ta'minlangan binolar	160-230
4	Markazlashtirilgan issiq va sovuq suv bilan ta'minlangan	230-350
5	Yirik shaxarlarda	500-1000

Ichimlik suvining iste'mol qilish me'yorlari sog'likni saqlash vazirligi bilan kelishilgan holda iste'mol qilish me'yorlari va qoidalari (KMK Suv taminoti) xujjatlariga kiritilgan bo'lib, unda kishi boshiga 1 kun davomida sarf etiladigan suv miqdori belgilangan.



5.1 - sxema. Suvni tozalash usullari.

Ichimlik suvini tayyorlashda mexanik, fizik, kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar: tindirish, yumshatish, ion almashinish, kremniysizlantirish va gazzsizlantirish (degazasiya) usullari qoʻllaniladi. Shu bilan birga suvni isteʼmolga tayyorlash uchun dezinfikatsiya ham qilinadi. 5.1-sxemada suvni tozalashning asosiy usullari keltirilgan.

5.5-§. Suvning qattiqligi va uni yoʻqotish usullari

Yuqorida taʼkidlanganidek, ichimlik suvining qattiqligi 7 mg ekv/l dan ortmasligi lozim. Shu nuqtai nazardan kitobda suvning qattiqligi va uni yoʻqotish haqida qisqacha maʼlumot berishni lozim topdik.

Tarkibida koʻp miqdorda kalsiy va magniy (qisman temir) tuzlari erigan tabiiy suv **qattiq suv** deb ataladi. Suvning qattiqligi 2 xil boʻladi - karbonatli (muvaqqat) qattqlik va karbonatsiz (doimiy) qattqlik. Suvning karbonatli qattiqligi - suvda asosan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (qisman $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ boʻlishidan, karbonatsiz qattiqligi esa kalsiy va magniyning xloridlari, sulfatlari borligidan kelib chiqadi. Suvning

karbonatli qattiqligi bilan karbonatsiz qattiqligi birgalikda suvning umumiy qattiqligini tashkil etadi. Suvning qattiqligi 1 litr suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarning milligramekvivalentlari soni bilan ifodalanadi:

Yumshoq suv 4 mlg. ekv/l gacha

O'rtacha qattqlikdagi suv 4 - 9 mlg. ekv/l gacha

Qattiq suv 8 - 12 mlg. ekv/l gacha

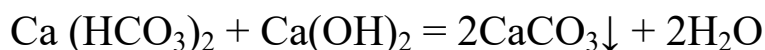
Juda qattiq suv 12 mlg. ekv/l dan ortiq.

Suvning qattiqligini yo'qotish usullari ko'p va ular katta ahamiyatga ega.

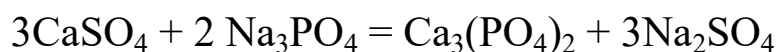
1. Suvni qaynatish orqali uning muvaqqat qattiqligini yo'qotish mumkin.



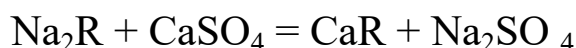
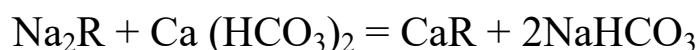
2. Suvga ishqor ta'sir etganda ham suvning muvaqqat qattiqligi yo'qoladi.



3. Suvning doimiy qattiqligi faqat kimyoviy yo'llar bilan yo'qotiladi.



4. Suvning qattiqligini kationitlar yordamida yo'qotish mumkin. Kationitlar suvdagi kationlarni o'ziga biriktirib olish qobiliyatiga ega, Masalan:



Bu yerda R - alyumosilikat anionidir.

Nazorat savollari

1. Ichimlik suvini iste'molga qanday tayyorlanadi?

2. Suvni qanday yumshatiladi?
3. Erigan gazlarni suvdan qanday yo‘qotiladi?
4. Suvning sifati, miqdoriga qarab iste’molga tayyorlash uchun sarf-xarajatlar qanday hisoblanadi?
5. Ichimlik suvini sifatini normallashtirish qanday kechadi?

6-BOB. ISHLAB CHIQARISHDA SUVDAN FOYDALANISH

Tayanch soʻz va iboralar: *sovituvchi suvlar, texnologik suvlar, energetik suvlarga, sanoat suvlari, ichimlik suvlari, magnitlangan suv, yumshoq suv, ogʻir suv, distillangan suv.*

6.1-§.Texnik maqsadlar uchun suvdan foydalanish koʻrsatkichlari

Umumbashariy taraqqiyotning hozirgi bosqichida, ayniqsa, zamonaviy texnika va texnologiyalardan keng foydalaniladigan ishlab chiqarish sohalari yuqori darajada rivoj topmoqda. Buning natijasida suvdan foydalanish salmogʻi ham keskin ortib bormoqda. Suv sarfi koʻp boʻlgan bir qator sanoat tarmoqlari, texnik va energetik inshootlar, qurilmalar xususida baʼzi maʼlumotlarni bayon qilamiz.

Katta miqyosda suv ishlatiladigan iqtisodiyot sohaslariga elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqaradigan atom elektr stantsiya (AES) lari, har xil “issiqxona-qozonxonalar”, “bugʻ turbinalari”, bugʻ-suvli vaakum-sovutgich mashinalari va hokazolarni koʻrsatib oʻtish mumkin. Suv sarfining keskin ortib ketishiga quyidagi omillar ham sababdir.

Urbanizatsiya – tuman va qishloq joylardan odamlarning shaharlarga, sanoat maskanlari mavjud joylarga koʻplab koʻchib oʻtishi kuchaygan bir davrda, shaharlarning yiriklashuvi (Mexiko, Tokio, Shanxay, London, Moskva kabi aholisi 10 mln dan ortiq boʻlgan ulkan (megapolis) shaharlarning vujudga kelishi) ichimlik suvi isteʼmolini keskin ortib ketishiga sabab boʻlmoqda. Chunki, shahar sharoitida “suv taʼminoti” yuqori darajada boʻlishi muqarrar.

Suvdan keng miqyosda foydalaniladigan texnika sohalaridan yana biri “tog‘-kon sanoati”dir. Yaxshi ma’lumki, turli ma’dan (ruda)larni “boyitish” jarayoni (masalan, oltin tutuvchi ma’danlarni boyitilishi) uchun ko‘p miqdorda suv zarur bo‘ladi. Bunda vujudga keladigan ikkilamchi tabiiy xomashyo (shlak)larni oqizib, muayyan joyda yig‘ib jamlashda ham ko‘p suv ishlatiladi.

Sellyuloza-qog‘oz ishlab chiqarish, neftni qayta ishlash, to‘qimachilik, kimyo sanoati va boshqa ko‘p sohalarda ham suv yuqori darajada sarf bo‘ladi: Masalan, 1 t neftni qayta ishlab, zarur energetik yonilg‘i mahsulotlari va turli organik moddalarni olish uchun 60 t atrofida suv ishlatilsa, 1 t mato ishlab chiqarishga 1100 t, sintetik tolalarni 1 t si uchun esa, o‘rtacha 5000 t suv sarflanadi.

6.2-§. Sanoatda suvning ishlatilish maqsadiga ko‘ra sinflanishi

Sanoatda qo‘llaniladigan suvlar sovituvchi, texnologik va energetik suvlarga bo‘linadi.

Sovituvchi suvlar – suv juda ko‘p hollarda issiqlik almashinuvchi qurilmalardagi suyuq va gaz holatidagi mahsulotlarni sovitish uchun qo‘llaniladi. Bu jarayonda suv mahsulot oqimi bilan to‘qnashgani tufayli ifloslanmaydi, faqatgina isiydi. Sanoatda suvning 65-80% i sovitish uchun sarflanadi. Yirik kimyoviy korxonalarda sovituvchi suvga ehtiyoj yiliga 440 mln.m³ni tashkil etadi. Kimyo sanoat korxonalarida sovitish tizimlariga biriktirilgan suvning umumiy yig‘indisi yiliga 20 mlrd.m³ni tashkil etadi.

Texnologik suvlar. Texnologik jarayonlar uchun qo‘llaniladigan suvning sifati aylanma tizimlarda mavjud bo‘lgan suvning sifatidan

yuqori bo‘lishi lozim. Suvning sifati deganda, uning sanoat korxonasida qo‘llanilishi mumkinligini ta’minlovchi fizik, kimyoviy, biologik va bakteriologik ko‘rsatkichlari majmuasi tushiniladi.

Korxonada ishlatilayotgan suvning sifati har bir holatda uning qanday qo‘llanilishiga qarab, qo‘llanilayotgan ashyoning tarkibini, qo‘llanilayotgan uskunalarni nazarda tutgan holda texnologik jarayon talablari, korxonaning tayyor mahsuloti afzalligi orqali belgilanadi. Ba’zi hollarda tarkibida tuz miqdori $10-15 \text{ g/m}^3$ dan kam bo‘lmagan, qattiqligi $0,01 \text{ mol}\cdot\text{ekv/m}^3$ dan yuqori bo‘lmagan suv talab qilinadi. 6.1-jadvalda turli maqsadlarda qo‘llaniladigan suvlarga qo‘yilgan talablar keltirilgan.

6.1-jadval

Texnologik suv sifatiga talablar

Ko‘rsatkichlar	Kimyoviy tolalar ishlab chiqarish sanoati	Kimyo sanoati	Oqlanmagan sellyuloza sanoati	Yuqori bosimli qozonlarda bug‘ ishlab chiqarish
Umumiy qattiqlik, ekv/m^3	0,035	0,012	5	0,035
Miqdori, g/m^3 :	-	50	50	0,7
Kremniy dioksidi	-	-	-	0,05
Mis	0,03	-	-	-
Marganes	0,05	0,1	0,1	0,05
Temir	-	-	-	0,3
Kislorod	-	-	-	-
Nitrat va nitritlar	7-8	6,2-8,3	6-10	8-10

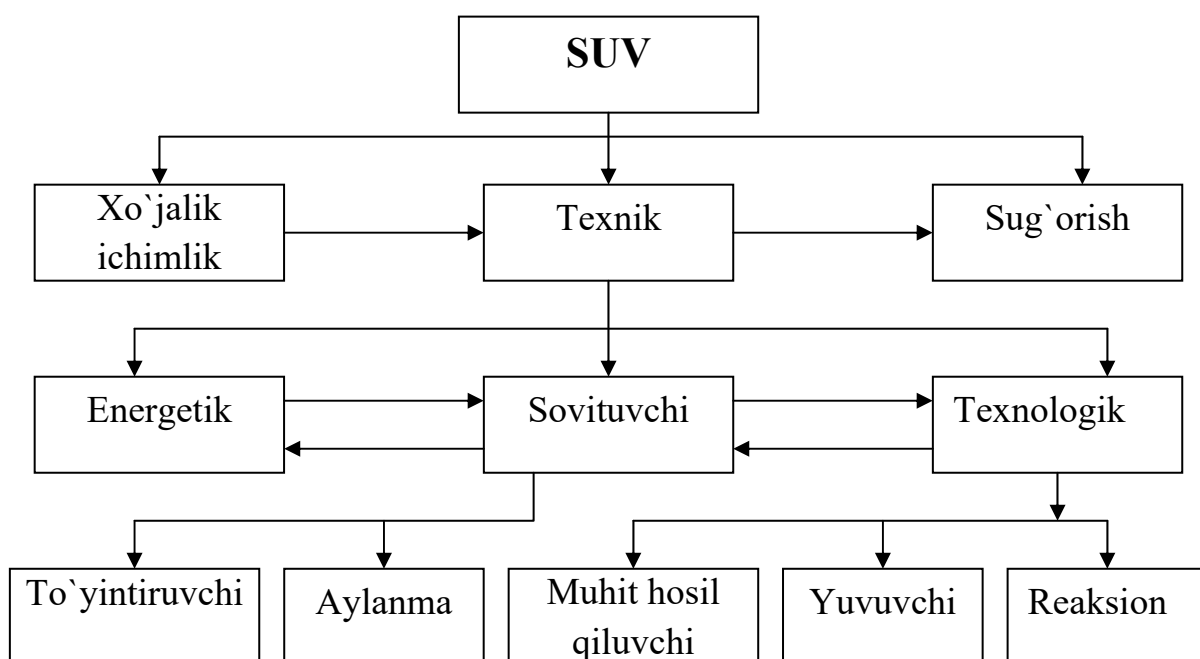
Texnologik suvlar muhit hosil qiluvchi, yuvuvchi va reaksiyon suvlarga bo‘linadi:

a) muhit hosil qiluvchi suvlar eritish va pulpalar hosil qilishda, qazilmalarni qayta ishlash va boyitishda, sanoat mahsulotlari va chiqindilarini gidrotransportida;

b) yuvuvchi suvlar gaz holatidagi (absorbsiya), suyuq (ekstraksiya) va qattiq holdagi mahsulot hamda jihozlarni yuvishda;

v) reaksiyon suvlar turli reaksiyalar uchun xarakterli bo‘lib, ular reagentlar tarkibida, shuningdek, azeotrop xaydash va analogik jarayonlarda qo‘llaniladi.

Texnologik suvlar mahsulot va jihozlar bilan to‘qnashadi va ifloslanadi.



6.1- sxema. Suvning ishlatilishiga ko‘ra sinflanishi.

Energetik suvlar – Energetik suvlar xonalarni, mahsulotlarni va uskunalarni isitish va bug‘olish uchun qo‘llaniladi.

Shuningdek, suv ta‘minoti keng qamrovli bo‘lib, undan foydalanish sohalari bir biri bilan uzviy bog‘langan deb hisoblash mumkin.

6.3-§. Kimyo sanoatida suvning ahamiyati

Suv va havo turmushda hamda xalq xo‘jaligining barcha tarmoqlarida katta ahamiyatga egadir. Suv va havoning bunday keng miqyosda ishlatilishi ularning ko‘pligi bilan bog‘liq bo‘lmay, balki

ulardagi qator qimmatli ijobiy xossalardan kelib chiqadi. Kimyo sanoati suv va havoning yirik iste'molchilaridan biri hisoblanadi. Bu turdagi xomashyolar deyarli barcha kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlarida turli xil maqsadlar uchun ishlatiladi. Zamonaviy kimyo korxonalari kuniga 1 mln. m³ gacha suv sarflaydi. Suv sanoatda erituvchi, katalizator, issiqlik tashuvchi sifatida, turli mexanizmlarda bosimni tashuvchi sifatida, qazilma boyliklarini qazib olishda va ularni yuvish kabi ishlarda, undan vodorod va kislorod olishda, hamda, boshqa maqsadlarda keng qo'llaniladi.

Butun dunyo bo'yicha tabiatda suvning umumiy aylanma harakati (km³/yil hisobida) quyidagicha bo'ladi: dengiz va quruqlik sirtidan bug'lanish mos ravishda 333000 va 62000, dengiz va quruqlikka yog'adigan yomg'ir mos ravishda 295000 va 100000, yomg'ir suvlarini tuproq suviga o'tishi 62000, shu jumladan Dunyo okeaniga esa yiliga 38000 km³ni tashkil etadi.

Gidrosferada maqsadli ishlatiladigan suvning umumiy zaxirasi hajm bo'yicha 0,3% ni tashkil etadi. Xalq xo'jaligida daryo suvlari muhim ahamiyat kasb etadi. Yer sharidagi barcha daryo suvlarining bir vaqtdagi zaxirasi taxminan 1200 km³ ni tashkil etadi.

Yer sathini qoplab turgan quruq havo (suv bug'ini hisobga olmaganda) 78,093% azot, 20,95% kislorod, 0,932% argon, 0,03% karbonat angidrid hamda 0,03% vodorod, geliy, neon, kripton, ksenonlardan iboratdir. Yer sharini qurshab olgan atmosfera og'irligi $5 \cdot 10^{15}$ t bo'lib, yer yuzidagi har bir kishiga taxminan 0,8 mln t havo to'g'ri keladi demakdir. Havoning xalq xo'jaligidagi va ayniqsa, kimyo

sanoatida ishlatilish doirasi juda keng bo'lib, u quyidagi yo'nalishlar bilan belgilanadi:

- issiqlik tashuvchi sifatida;
- ma'lum ishlarni takomillashtirishda;
- kimyoviy xomashyo manbai sifatida hamda turli kimyoviy reaksiya va jarayonlarda kimyoviy agent sifatida ishlatiladi.

Masalan, xalq xo'jaligida havo kislorodidan foydalanish va uni ishlatishda yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishiladi: qora metallurgiyada ishlatiladigan kislorodning deyarli 65-75% i po'lat ishlab chiqarishda (ayniqsa konvertor usulida) sarflanadi, marten pechida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni tezlatishda kislorod keng qo'llaniladi, zanglamaydigan po'latlarning deyarli hammasini elektrodli pechlarda kislorod bilan puflash orqali olishda elektr energiyasini 36%, elektrodلarni 10%, qimmatbaho va kam bo'lgan maxsus legirlovchi qo'shimchalarni 10% tejab qolish bilan birga, mehnat unumdorligini birmuncha oshiradi. Kislorod yordamida konvertor usuli bilan olingan po'latning sifati marten usuli bilan olingan po'latning sifati bilan bir xil, ammo, konvertor usuli bilan olingan po'latning tannarxi birmuncha arzondir. Domna jarayonida tabiiy gaz tarkibiga 30% ga qadar qo'shib ishlatilsa, faqatgina qimmatbaho koks tejab qolinmay, balki kislorodning har bir foizi domna jarayoning unumdorligini 3-6% ga oshiradi.

Kislorod metallarni qirqishda va payvandlashda (atsetilen bilan birga), o't yordamida parmalashda, raketa yoqilg'ilarida oksidlovchi sifatida, turli portlovchi birikmalarning asosiy tarkibi sifatida keng qo'llaniladi.

Kislorod (toza yoki havo bilan birga) kimyo sanoatida kislorodli turli xil birikmalar: spirtlar, aldegidlar, kislotalar, fenollar va hokazolar sintez qilishda ham asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi. Ba'zi bir kimyoviy mahsulotlarning har bir tonnasini olish uchun sarflanadigan kislorod miqdori quyidagicha bo'ladi (m^3 hisobida):

Etilen oksid ishlab chiqarishda	-	3950
Atsetaldegid ishlab chiqarishda	-	842
Sirka kislota ishlab chiqarishda	-	287
Nitrat kislota ishlab chiqarishda	-	235,5

Xalq xo'jaligida havo tarkibidagi boshqa gazlar ham xuddi kislorod kabi keng miqyosda ishlatiladi va bunda har doim shu tarmoqda yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishiladi.

Turli qozonlar, elektrostansiyalar va ko'pchilik texnologik jarayonlar uchun ishlatiladigan suvlar alohida ahamiyat berib tayyorlashni talab etadi. Buning uchun turli usullar qo'llaniladi. Bu esa shu sanoat tarmog'ining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga yetarli darajada ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham hozirgi vaqtda sanoat suvlarini qayta-qayta ishlatish masalalari alohida ahamiyatga ega bo'lib, bu masala quyidagi yo'llar bilan hal etiladi:

- ishlab chiqarishdan chiqqan suvlarni tozalab, yana shu jarayon uchun ishlatish;

- bir jarayondan chiqqan suvni ikkinchi jarayon uchun ishlatish (suv tarkibi jarayonning borishiga hamda ishlab chiqarilgan mahsulotning sifatiga ta'sir ko'rsatmagan holda);

- ishlab chiqarishdan chiqqan suvlar tozalanib, turli texnologik jarayonlarda va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Umuman, hozirgi vaqtda texnologik jarayonlarda iloji boricha suvni kam ishlatish, ya'ni chiqindi suvlar hosil qilmaydigan "quruq jarayon"larga o'tish masalasi katta ahamiyatga egadir.

6.4-§. Oziq-ovqat sanoati korxonalari uchun ishlatiladigan suv

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalari, umuman olganda, sanoat tarmog'i hisoblanadi. Sababi, ularning mahsulotlari bevosita odamlar iste'mol uchun mo'ljallanganligi yuqori darajadagidek ekologik toza bo'lishi kerak. Shuning uchun ham bunda ishlatiladigan suv nihoyatda sof bo'lib nihoyatda maxsus usullar bilan tozalanadi.

Oziq-ovqat sanoatiga, misol sifatida, shakar ishlab chiqarish, ularni rafinadlash, sut mahsulotlari, pivo-vino, poliz-meva konservalarini tayyorlash va boshqalarni ko'rsatib o'tish mumkin. Shu kabi va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish(non, makaron va hokazo), ayrimlarini qayta ishlash jarayonlarida metall va turli mikroelement, oksid va tuzlar. Bir qator erigan kimyoviy gazsimon moddalar, mirobakteriyalardan tozalangan suvlargina ishlatiladi.

Yuqoridagilardan tashqari ayrim sohalar uchun suv qo'shimcha yana tozalanadi. Masalan, pivo va limonadlar uchun suv yumshatiladi, dekarbonizatsiyalash, koka-kola, pepsi-kola kabi ichimliklarni tayyorlashda perxlorlash va dezodoratsiyalash kabi jarayonlarga uchratiladi. Nihoyat, yuqori darajada tuz qoldiqlaridan suvni xalos etish uchun ionitlar vositasida yoki teskari yo'nalgan olmos usulidan foydalaniladi. Suvni turli maqsadlar uchun qo'llaniladigan usullar

texnologiyasi, inshoot, moslama-qurilma va apparatlar xususida alohida yana fikr yuritiladi va zarur ma'lumotlar beriladi.

6.5-§. Suv manbalaridan oqilona foydalanish muammolari

Suv – hayot manbai. Azaldan xalqimiz suvni tabiatning bebaho ne'mati deb bilgan va uni tejab, oqilona foydalanishga e'tibor bergan.

XX-asrga kelib, insonning tabiatni bo'ysundirishga urinishi, iqlim o'zgarishi, suvning qishloq xo'jaligi va sanoatda isrof qilinishi, ayrim davlatlarning undan siyosiy maqsadlarda foydalanishi jiddiy xavf-xatar tug'dirmoqda.

Ma'lumotlarga ko'ra, hozir dunyoning 1 milliarddan ko'proq aholisi toza ichimlik suvisiz yashab keymoqda. Butun jahon Suv Kengashi ma'lum qilishicha, 2050 yilga borib sayyoramiz aholisining uchdan ikki qismi chuchuk suv tanqisligi muammosiga duchor bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, suv manbalaridan oqilona foydalanish, bu borada huquqiy asosni takomillashtirish bugungi kunning dolzarb vazifasidir.

Mamlakatimizda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining 98% sug'orma dehqonchilik ishlari hissasiga to'g'ri keladi. Sug'oriladigan maydonlarni hamda iqtisodiyotning boshqa tarmoqlarini suv bilan ta'minlash uchun 180 ming km kanal, 141 ming km zovurdan iborat suv xo'jaligi tizimi tashkil topgan. Uning samarali ishlashi uchun har yili Davlat byudjetidan katta mablag' ajratilmoqda.

Mamlakatimizda suv resurslaridan oqilona foydalanish, yerning meliorativ holatini yaxshilash, suv xo'jaligi inshootlarini takomillashtirish va zamonaviylashtirish borasida katta ishlar qilinmoqda. Jumladan, suvni tejaydigan texnologiyalar (tomchilatib,

yomg'irlatib, egatga plyonka to'shab, egiluvchan quvurlar yordamida sug'orish) keng joriy etilmoqda. Suv xo'jaligining eng quyi bo'g'inida suvdan foydalanishga doir munosabatlarni tartibga solish maqsadida 1497 ta Suv iste'molchilari uyushmasi tashkil etildi. Yerlarning meliorativ holatini yaxshilash uchun 2008-2012 yillarga mo'ljallangan Davlat dasturi hayotga tatbiq etildi, shu asosda kollektor-drenaj tarmoqlarida tizimli rekonstruktsiya va tozalash-ta'mirlash ishlari olib borildi.

Bu ishlar mamlakatimiz suv xo'jaligi va melioratsiya sohasini rivojlantirish, qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish, aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashda samara bermoqda.

Mavjud suv manbalaridan tejamli va oqilona foydalanishda suv xo'jaligiga oid huquqiy asosni takomillashtirish muhim hayotiy ahamiyatga ega. Albatta, bu borada muayyan ishlar qilindi. Shulardan biri "Qishloq va suv xo'jaligida iqtisodiy islohotlarning chuqurlashtirilishi munosabati bilan O'zbekiston Respublikasining ayrim qonun hujjatlariga o'zgartish va qo'shimchalar kiritish to'g'risida"gi qonundir. Unga asosan qishloq va suv xo'jaligi sohasiga oid 10 ta Qonun hujjatlariga, jumladan, "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonunga qator o'zgartish va qo'shimchalar kiritildi. Tegishli qonunchilikda suvdan oqilona foydalanish, uni tejaydigan texnologiyalarni hayotga joriy etish, gidrotexnik inshootlarning texnik holatini yaxshilashga qaratilgan bir qancha me'yorlar ishlab chiqildi va amaliyotga joriy qilindi. "Suv va suvdan foydalanish to'g'risidagi qonunga kiritilgan o'zgartishga asosan Suvdan foydalanuvchilar

uyushmasi (SFU) Suv iste'molchilari uyushmasiga (SIU) aylantirilib, ularning maqomi, majburiyat va vazifalari aniq belgilab berildi. Shuningdek, "Ma'muriy javobgarlik to'g'risida"gi qonunga kiritilgan o'zgartishga binoan suvdan foydalanish qoidalarini buzgan shaxslarga qo'llaniladigan jarimalar miqdori ikki baravarga oshdi. Bu suvdan foydalanuvchilar va iste'molchilarning masuliyatini yanada oshirishga xizmat qiladi, albatta.

Ayni paytda Oliy Majlis Qonunchilik palatasining Agrar va suv xo'jaligi masalalari qo'mitasi a'zolari suv va suvdan foydalanishga doir qonunosti hujjatlarini takomillashtirish bo'yicha Qishloq xo'jaligi hamda Suv xo'jaligi vazirliklari va boshqa mutasaddi idoralar bilan hamkorlik qilmoqda. Xususan, "Suvdan foydalanish va suvni iste'mol qilish tartibi" bo'yicha loyiha ishlab chiqildi. Bundan tashqari, Qishloq xo'jaligi vazirligi, Suv xo'jaligi vazirligi, Ekologiya va atrof-mihitni muhofaza qilish davlat qo'mitasi bilan hamkorlikda "Suvdan maxsus foydalanish va suvni maxsus iste'mol qilish uchun ruxsatnoma berish tartibi" bo'yicha loyiha ishlab chiqildi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 11 dekabrda 981-sonli "Suv ob'yektlarining suvni muhofaza qilish zonolari, qirg'oq bo'yi mintaqa maydonlari va sanitariya muhofaza zonolari to'g'risidagi Nizom" ni tasdiqlash haqida qaror qabul qilingan. Mazkur hujjatlarda suvni tejaydigan texnologiyalarni keng joriy qilish, suv resurslaridan tejamli va oqilona foydalanishni tashkil etish, suv ifloslanishi va kamayib ketishining oldini olish bilan bog'liq masalalarga jiddiy e'tibor qaratilgan. Qonun ijrosi bilan kuchli. Shu bois, qabul qilingan qonun hujjatlarining ijrosini muntazam o'rganib borish,

huquqni qo'llash sohasida yuzaga kelayotgan nuqsonlarni aniqlash, yo'l qo'yilayotgan kamchiliklarni bartaraf etish bo'yicha hayotiy takliflarni shakllantirish muhim ahamiyatga ega. O'tgan yili tegishli vazirlik va idoralar bilan birga "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonunning Surxondaryo, Toshkent, Samarqand va Buxoro viloyatlaridagi ijrosi tahliliy o'rganildi. Shu asosda qonundagi me'yorlarni hayotga yanada samarali tatbiq etish bo'yicha amaliy takliflar ishlab chiqildi, qonun ijrosidagi kamchiliklarni bartaraf etishga qaratilgan muayyan tadbirlar belgilab olindi.

Shu o'rinda aytish kerakki, tegishli qonunchilik bo'yicha tahlillar suv xo'jaligiga doir qonunchilikni yanada takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi. Suv iste'moli va undan foydalanish bilan bog'liq munosabatlarni bir tizimga solish nuqtai nazaridan qaraganda, Suv kodeksini ishlab chiqish har jihatdan maqsadga muvofiqdir. Bu borada Oliy Majlis Qonunchilik palatasi Agrar va suv xo'jaligi masalalari qo'mitasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi bilan birga ish olib bormoqda. Suv kodeksining dastlabki loyihasini ishlab chiqish bo'yicha Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi hamda BMT Taraqqiyot Dasturining "Zarafshon daryo havzasi uchun suv resurslarini integratsiyalashgan holda boshqarish va suvni tejash rejasi" qo'shma loyihasi doirasida ishchi guruhi ilmiy-amaliy seminarlar tashkil etmoqda.

Suv manbalaridan oqilona foydalanish bo'yicha qonunchilik takomillashishi qishloq xo'jaligi zamonaviylashishiga, ekotizim yaxshilanishiga, bir so'z bilan aytganda, tiriklik manbai bo'lgan suvga munosabat o'zgarishiga zamin yaratadi.

6.6-§. Suvning anomal turlari va ulardan foydalanish

Hozirgi davrda turli sohalarda muayyan maqsadlar uchun magnitlangan, “tirik”, “o`lik” “yumshoq”, “og`ir”, “distillangan” va boshqa turdagi suvlardan foydalanishni ham qayd etmoq kerak. “Magnitlangan suv” boshqa suvlardan fizik-kimyoviy xossalari bilan keskin farqlanadi. Ma`lumki, suv molekulasida musbat (+) va manfiy (-) ishorali ikkita qutbli dipol zarracha hisoblanadi. Oddiy suvda,  $H_2O$  molekulalari “vodorod bog” ( $>0...H$ ) lari vositasida o`zaro birlashgan holatda bo`lsa ham, uning ichki mikrotuzilishini “tartibsiz” (“amorf tuzilma”) deyish mumkin.

1936 yil belgiyalik injener T.I.Vermeyren magnit maydon ta`sirida bo`lgan suvning yangi anomal xossasini o`rganib, magnitlangan suv qaynatilganda issiqlik almashinuvchi sirtida quyqa bo`lmasligini aniqladi. Bu hodisa ilmiy jihatdan quyidagi 4 nazariya bilan izohlanadi: kolloidli, ionli, suvli va dinamik.

Kolloidlar nazariyasiga muvofiq magnit maydon suvga ta`sirlashganda suvdagi kolloid zarachalar (o`lchami 0,1 mkmgacha bo`lgan mayda qo`shimchalar) ni parchalaydi. Shu sababli bu chiqindilar idish devoriga yopishmaydi hamda yumshoq, tez yuviluvchi cho`kindi sifatida ajraladi. Ionlar nazariyasiga ko`ra suvning anomal xossasi, suvni magnitlash natijasida, suvdagi tuz ionlarining qutblanishi va deformatsiyalanishi bilan izohlanadi. Ionlar o`zaro yaqinlashib, tuzning kristall tuzilishiga o`tadi va suvning fizik-kimyoviy ko`rsatkichlarini o`zgartiradi. Keng tarqalgan nazariyalardan eng muhimi dinamik nazariya hisoblanadi. Molekulyar-kinetik nuqtai-nazardan suvning oqimi

ionlar va molekulalarning ta'sir qiluvchi kuch yo'nalishida translyatsion harakatidan iborat.

Suyuqlik – tarkibidagi ionlar va molekulalar issiqlik harakatida bo'lgan sistemadir. Lorents kuchi magnit maydoni ta'siri ostidagi suv oqimida mavjud zaryadlangan qo'shimchalarni magnit chiziqlari atrofida o'ralishini ta'minlaydi. Magnit maydoni boshqaruv funksiyalarini bajargan holda, elektr maydoni energiyasi ta'sirida suvning barcha neytral molekulalarini bir vaqtning o'zida ko'plab quyi molekulyar kationlar va anionlar “tortadi”. Shunday qilib, Xoll effekti hisobiga, ionlarning yalpi yig'indi zaryadi va fazalar sirtining elektr zaryadi hosil qilgan elektr maydoni alohida rol o'ynaydi.

Tadqiqotlar, magnitlangan suvda kimyoviy moddalarning erishi nisbatan yuqori darajada bo'lishini isbotlagan. Hozirgi davrda magnit bilan ishlov berilgan suvdan juda ko'p sohalarda foydalaniladi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida, jumladan, bir qator turdagi ekin urug'larini dastlab magnitlangan suvda bo'ktirib, so'ngra yerga qadalsa, unib chiqishi tezlashib, o'sish vaqti (vegetatsiya davri)da turli xil zararkunandalarga chidamliligi, nihoyat, hosildorligi oshishi amalda isbotlangan. Bundan tashqari, ichimlik suvlarni tozalash jarayonida, ayniqsa, har xil darajada iflos chiqindi moddalarni o'zida tutuvchi oqava suvlarni zararsizlantirishda magnit omilidan foydalanishga katta e'tibor beriladi. Chunki suvlarning tozalanishi samarali kechadi. Ma'lum bo'lishicha, suvga magnit to'lqinlari bilan ta'sir etilganda, unda osilgan holatdagi aralashgan modda zarrachalarining koagulyatsiyaga uchrashi (dispers zarrachalarning o'zaro birlashib, hajmi va og'irligi ortib, cho'kishi) tezlashadi. Xullas, suvning tozalanish samarasi, suvni iflosligi

darajasiga qarab, albatta 20% dan 90% gacha orttirish mumkinligi aniqlangan.

Togʻ-kon sanoatida qazib olingan katta hajm va miqdordagi maʼdanlarni boyitish va qayta ishlov berishda ham suv koʻp ishlatiladi. Ayniqsa, flotatsiya jarayonida suvdan keng foydalaniladi. Shunda ham magnitlangan suv ishlatilsa, samarasi yaxshi boʻladi. Taʼkidlash kerakki, magnit va boshqa fizik omillar taʼsirida suvning kimyoviy va fizik-kimyoviy xossalarida muayyan oʻzgarishlar boʻlishi aniq.

Hozirgi kunda tabiiy suvga turli fizik omillarni taʼsir ettirib, uning fizik, kimyoviy va biologik xossalarini oʻzgartirgan holda kimyoviy va biologik jarayonlarga taʼsirini oʻrganish boʻyicha keng koʻlamda tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda kimyo texnologiyasida keng koʻlamda elektroliz jarayonining shakl oʻzgarishi sifatida yuzaga kelgan yoʻnalish – elektrolizga uchragan suvda hosil boʻladigan mahsulotlarni membranalar yordamida anolit va katolit qismlarga ajratish yuzasidan olib borilayotgan tadqiqotlar keng koʻlam kasb etmoqda.

Ikki qismga ajratilgan elektroliz mahsulotlaridan biri kislotali (“oʻlik suv”, anolit membrananing anod qismidagi suyuqlik) va ikkinchisi ishqoriy (“tirik suv”, katolit membrananing katod qismidagi suyuqlik) boʻlib, ular oʻz vodorod koʻrsatkichi bilangina farq qilmasdan, balki fizik, kimyoviy va biologik xossalari bilan ham bir-biridan, shuningdek, tabiiy suvdan ham farq qiladi.

Kislotali muhitga ega boʻlgan suv (anolit) dezinfeksiyalovchi xususiyatga ega boʻlib, tibbiyot texnikasini zararsizlantirishda foydalanish mumkin. Ayniqsa, turli kasalliklarni davolashda uning

bakteriatsiya ta'siridan foydalanish mumkin. Masalan, olimlarning olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari shuni ko'rsatadiki, "o'lik suv" deb ataluvchi anolit suv bilan ikki hafta davomida yuzdagi va tananing boshqa qismlaridagi turli toshma va husnbuzarlar artib turilganda ulardan batamom xalos bo'lish mumkin. "O'lik suv", shuningdek asabni tinchlantiruvchi ta'sirga ham ega bo'lib, og'rigan tish u bilan chayqalganda samarali og'riq qoldiruvchi vosita sifatida ta'sir etadi.

"Tirik suv" (katolit) ichki kasalliklarni davolashda, teridagi va to'qimalardagi jarohatlarni bitishida yaxshi natija beradi. Masalan: oshqozon kislotaliligi ortib ketganda bir piyola "tirik suv" ichilishi tibbiyot preparatlariga nisbatan samarali ta'sir qiladi, shu bilan birgalikda organizm uchun butunlay zararsiz ekologik toza shifobaxsh modda deb qarash mumkin.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar suvni elektr toki bilan faollashtirish jarayonlarini sanoatda va qishloq xo'jaligida qo'llash uchun qaratilgan ilmiy izlanishlar, shubhasiz dolzarb bo'lib, muhim ahamiyatga ega.

Magnit qutblari va elektr toki kuchi ta'siri bilan tegishli tarkib tuzilma va xossaga ega bo'lgan suvlar hosil qilinganidek, yana boshqa omillar ta'siri orqali har xil xususiyatli suvlarni olish mumkin. Radiaktiv elementlarga gamma-nur va ultratovush bilan ishlov berilgan suvlar shular jumlasidandir. Olib borilgan tekshirish va tadqiqotlar natijalariga ko'ra, epidemiologiya va gigiyenik me'yorlar darajasida, radiaktiv izotoplarni tutuvchi suvlar "radiaktiv suvlar" hisoblanadi. Ana shunday suvlarga misol qilib, uran, plutoniy va boshqa radiaktiv elementlar (radioizotoplar) manbalari mavjud bo'lgan, ularni qazib olinadigan

hamda birlamchi ishlov beriladigan joylardagi suvlarni ko'rsatsa bo'ladi. Masalan, Qirg'izistonning Maylisoy hududiga yaqin oqadigan Norin daryosining boshlang'ich suvi yuqoridagidek ko'rsatkichlarga ega. Suvlarning radiaktivliligi, ya'ni, suv tarkibida radiaktiv moddaning bo'lishi uning sifatiga, ichimlik suvining sanitar me'yorlariga yanada ko'proq e'tibor qaratilishini talab etadi.

Suvda mavjud tabiiy radiaktiv elementlar yoki ularning izotoplari: 238 U (uran), 226 Ra (rady), 244 Pu (plutoni), 40 K (kaliy izotopi) bo'lganda, ayniqsa, suvning radiaktivlik xususiyati yorqin namoyon bo'ladi. Yadroviy portlashlar natijasida, shuningdek, har xil yadroviy chiqitlar tufayli vujudga keladigan su'niy izotoplar: 235 U(uran), 90 Sr (strontsiy), 137 Cs (seziy), 90 Y (ittriy) va boshqalar suvlar tarkibiga tushib qolganda ham radiaktivlik kuzatiladi. Tabiiy suvlar tarkibida, suv manbalariga bog'liq ravishda, tabiiy radiaktiv izotoplar miqdori turlicha bo'lishligi ham aniqlangan. 2.3-jadvalda tabiiy suv turlarining radiaktivlik darajalari keltirilgan.

6.1- jadval

Tabiiy suv turlarining radiaktivlik darajalari

Suv turlari	Tabiiy suvlarda radiaktiv izotoplar konsentratsiyasi 10 ⁻¹² kyuri/l		
	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³⁸ U
Yer osti suvi		4(26 gacha)	2.4(40 gacha)
Buloq va jilg'alar suvi		140 gacha	4 gacha
Daryo suvi	8	0.2(1.8 gacha)	0.2 (20 gacha)
Ko'l suvi	13	1 (8 gacha)	3
Dengiz suvi	300	0.08 (45 gacha)	0.7

Hozirgi davrda, turli omillar sabab, atrof-muhitga, shu jumladan, atmosferaga sun'iy radiaktiv izotoplar, ularning chiqindilarini chiqarib tashlanayotgani yaxshi ma'lum. Ular har xil yo'llar bilan suv manbalariga tushadi. Xulosa qilib aytilsa, suvlar tarkibida, albatta, muayyan miqdorlarda u yoki bu turdagi radiaktiv elementlar uchraydi.

Kuchli darajada radiaktivlangan suv tirik organizm uchun o'ta ziyon. Lekin, shu narsa ham aniqlanganki, juda past konsentratsiya (kichik doza)da radiaktiv moddalar mavjud bo'lsa, suvlar sifatini yaxshilashi ham mumkin. Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, ana shunday suvlarni, hatto, ba'zi bir xastaliklarni davolash uchun ishlatish mumkin.

Tibbiyot amaliyotidan aniq misollar keltirilsa, tarkibida muayyan miqdorda, masalan, radiy yoki radon elementlari bo'lgan suvlar ba'zi-bir kasalliklarni davolashi kuzatilgan. Radiaktivlik xususiyatga ega bo'lgan suvlardan maxsus texnik, geologik qidiruv, ma'danlarni aniqlash va moddalar tarkib tuzilmalarini baholash kabi maqsadlarda foydalanish mumkinligi to'g'risida ham ma'lumotlar mavjud.

Ultratovush ta'sirida ma'lum sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan suvlar ham mavjud. Ultratovush bilan ishlov berish amalda turli sohalarda qo'llaniladi. Masalan, suvli muhitda bir qator modda-mahsulotlarning yuqori dispersli zarrachalarini hosil qilishda aynan ultratovush generatorlari ishlatiladi. Tibbiy tekshiruv, turli ilmiy-tadqiqot ishlari, jumladan, elektronmikroskopik kuzatuvlarda, maxsus qurilmalar vositasida, ultratovushlar bilan ta'sir etish holatlarini kuzatish mumkin.

Albatta, suvga ultratovushlar bilan ishlov berilganda, uning tarkib-tuzilmasida o'zgarishlar ro'y beradi. Avvalambor, suv tarkibidagi ancha

murakkab tuzilmali anorganik (mineral) moddalar parchalanib, ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari o'zgaradi. Ba'zi bir maqsadlarda suvlar yoki ulardagi mavjud modda mahsulotlar sifatini o'zgartirishda ultratovushlar bilan muayyan ishlov berishning ham ahamiyatli ekanligini unutmaslik kerak.

Xullas, suv molekulalarini magnit qutblari (magnit maydoni), elektrokimyoviy vositalar, radiaktiv izotoplar, har xil nurlanishlar, ultratovush va boshqa fizik omillar ta'sirida fizik-kimyoviy jihatdan o'zgartirish mumkin. Tarkib-tuzilmasi va xossalari o'zgartirilgan holda, turli xil suv turlari, hozirgi davrda ko'plab olinishi va ulardan amalda foydalanilishi yaxshi ma'lum.

Nazorat savollari

1. Texnik maqsadlar uchun suvdan foydalanish ko'rsatkichlari deganda nimani tushunasiz?
2. Sanoatda suv ishlatilishiga ko'ra qanday sinflanadi?
3. Sovutuvchi suvlar deyilganda qanday suv tushuniladi?
4. Sanoat suvlari boshqa suvlardan qanday farq qiladi?
5. Energetik suvlar qanday suvlar?
6. Suvning anomal xossalari deganda nimani tushunasiz?
7. Magnitlangan suv qanday xossaga ega?

7-BOB. OQAVA SUVLAR VA ULARNI TOZALASH USULLARI

Tayanch soʻz va iboralar: *xoʻjalik-maishiy oqava suvlari, sanoat oqava suvlari, atmosfera oqava suvlari, suvning organoleptik koʻrsatkichlari, KBKE, KBBE, suvni tozalash usullari*

7.1-§. Oqava suvlar tarkibi, ularning sinflanishi

Oqava suv maʼlum bir maqsad uchun maishiy-xoʻjalik, sanoat va ishlab chiqarishda foydalanilishi natijasida maʼlum miqdorda ifloslangan suv boʻlib, avvalgi fizik-kimyoviy xususiyatlari va xossalarini oʻzgartirgan, shu bilan birga aholi turar-joylaridan va sanoat korxonalari maydonlaridan yogʻingarchilik natijasida oqib keladigan yoki maishiy maqsadlarda, qishloq xoʻjaligida qoʻllanilgan hamda maʼlum bir ifloslangan hududdan oʻtib hosil boʻlgan suvlardir.

Hosil boʻlishi sharoitiga qarab oqava suvlar 3 turga boʻlinadi.

1. Xoʻjalik-maishiy oqava suvlari;
2. Sanoat oqava suvlari;
3. Atmosfera oqava suvlari.

Xoʻjalik-maishiy oqava suvlar – Insonlarning kundalik ehtiyojlari natijasida hosil boʻladigan suvlar. Bu suvlar tarkibida 58% organik va 42% mineral moddadan iborat boʻladi.

Sanoat oqava suvlari - bu organik va noorganik mahsulot olish va qayta ishlashda hosil boʻlgan suyuq chiqindilardir.

Atmosfera oqava suvlari - yomgʻir va qor erishdan hosil boʻladigan va korxona hududidan oqib chiqadigan suvlar. Ular organik hamda mineral iflosliklar bilan ifloslangan boʻladi.

Oqava suvlar har xil moddalarning aralashmasidan iborat bo‘lib, ularning tarkibida erigan holatdagi noorganik va organik moddalar, muallaq dag‘al dispers va kolloid aralashmalar, ba‘zi hollarda esa erigan gazlar (vodorod sulfid, karbonat va boshqalar) mavjud bo‘lgan murakkab tizimni tashkil qiladi.

Sanoat oqava suvlarning tarkibi kimyoviy ishlab chiqarishlarning turlari va ularning texnologik jarayonlariga bog‘liq bo‘ladi.

Sanoatda suv ashyo sifatida erituvchi, reaksiyon muhit, ekstragent yoki absorbent, tashuvchi agent, isituvchi yoki sovutuvchi (qurilmalarni yoxud ulardagi ashyolarni), turli xildagi moddalarni, mahsulotlarni, jihozlarni yuvishda, moddalarni haydashda (peregonka), pulpalar hosil qilishda, vakuum hosil qilishda va boshqa ko‘p maqsadlarda ishlatiladi. Tayyor mahsulotni olish uchun butun texnologik jarayonda foydalaniladigan suv boshlang‘ich, oraliq va oxirgi mahsulotlar bilan ifloslanadi. Masalan, mineral o‘g‘itlar va noorganik moddalar ishlab chiqarish korxonalaridagi oqava suvlar kislotalar, ishqorlar, har xil tuzlar (ftoridlar, sulfatlar, fosfatlar, fosfitlar va boshqalar) bilan ifloslangan bo‘ladi.

Asosiy organik sintez ishlab chiqarish korxonalari – yog‘ kislotalari, aromatik birikmalar, spirtlar, aldegidlar bilan; neft qayta ishlash zavodlarining suvlari – neft mahsulotlari, yog‘lar, smolalar, fenollar, SFM (sirt-faol modda) lar bilan; sun‘iy tola, polimer, har xil sintetik smolalar ishlab chiqaruvchi korxonalarning oqava suvlari – monomerlar, yuqori molekulali moddalar, polimer zarrachalari va boshqalar bilan ifloslangan bo‘ladi.

Keyingi vaqtlarda qishloq xo'jaligidan hosil bo'luvchi va suvga kelib qo'shiluvchi chiqindilarning hajmi ancha ko'paydi. Chorvachilik, parrandachilik, qishloq xo'jaligi mahsulotlari, o'g'itlari va har xil pestitsidlarni qayta ishlovchi tashkilotlardan hosil bo'luvchi oqava suvlar shular jumlasidandir.

Ko'pincha oqava suvlar tarkibida yoqimsiz o'tkir hidga ega moddalar bo'ladi (sulfidlar, disulfidlar, vodorod sulfid va boshqalar), ba'zan esa kimyoviy korxonalarning turlariga qarab rangli chiqindi suvlar hosil bo'ladi. Oqava suvlarda ko'pik hosil bo'lishi ularda sirt-faol moddalarning mavjudligini ko'rsatadi.

7.2-§. Oqava suvlarning zararlilik darajasi

Oqava suvlarning zararlilik darajasi undagi ifloslantiruvchi moddalarning hususiyati va tarkibiga bog'liq. Og'ir metallarning tuzlari, sianidlar, fenollar, vodorod sulfid, konserogen moddalar va boshqa shu kabi moddalar oqava suvlarning yuqori darajada zararlanishiga olib keladi.

Oqava suvlarning vodorod ko'rsatkichi past yoki yuqori bo'lishi, yani ishqoriy yoki kislotali bo'lishi quvur materiallariga, kanalizatsiya kollektorlariga va tozalovchi inshootlarning uskunalariga nisbatan ta'sirchan hisoblanadi. Bulardan tashqari oqava suvlarda polimerlanish xossalriga ega bo'lgan har xil muallaq modda va birikmalarning ko'p miqdorda bo'lishi, suv quvurlari va kollektorlarining uzoq vaqt davomida yaroqsiz holga kelishiga olib keladi. Shuning uchun, sanoat oqava suvlarining ifloslilik darajalari doimo nazorat qilib turiladi.

Oqava suvlarning ifloslanish darajasi quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi:

1. Organoleptik ko'rsatkichlar (suvning rangi, mazasi, hidi, tiniqligi, loyqaligi va shunga o'xshash parametrlar).

2. Fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar (optik zichligi, pH, harorati, elektr o'tkazuvchanligi, ishqoriyligi, kislotaliligi, qattiqligi, oquvchanligi, zichligi, sirt tarangligi va boshqalar).

3. Erigan organik va anorganik moddalar aralashmasining miqdori, *kislorodga bo'lgan kimyoviy ehtiyoj* - KBKE va *kislorodga bo'lgan biokimyoviy ehtiyoj* - KBBE.

4. Dag'al dispers, kolloid zarrachalar shaklida aralashmalarning borligi.

Oqava suvlarni tozalash uchun avvalo uni fizik va kimyoviy jihatdan tahlil qilish lozim. Oqava suvlarning tahlili organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlashdan boshlanadi. So'ngra suv tarkibidagi quruq qoldiqni umumiy miqdorini quritish orqali aniqlanadi. Qurigan qoldiqni qizdirilganda uning miqdorini kamayishi oqava suvda organik modda borligini bildiradi. Ko'pincha oqava suvlarni qizdirilganda noorganik moddalar ham uchib ketishi mumkin, shuning uchun organik moddalarni borligini kislorodga bo'lgan kimyoviy ehtiyoj (KBKE) va kislorodga bo'lgan biokimyoviy ehtiyoj (KBBE)ni aniqlash yordamida tasdiqlanadi.

KBKE – kislotali muhitda oksidlovchi modda - kaliy permanganatga (KMnO_4) yoki kaliy bixromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)ga ekvivalent miqdordagi sarflanayotgan kislorodning miqdori.

KBBE – ma'lum vaqt davomida organik aralashmalarni aerob biologik parchalanishi uchun sarflanayotgan kislorodning miqdori va u permanganatli yoki bixromatli oksidlanish yo'li bilan aniqlanadi. Har ikkala usulda ham kislorodning miqdori sarf bo'layotgan oksidlovchi, ya'ni KMnO_4 yoki $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ning miqdoriga ekvivalent bo'lishi kerak.

Oqava suvlarni samarali tozalash sxemasini tanlash uchun ularni turlarga bo'lish zarurdir. Ularni bir qancha turlarga bo'lish tizimi mavjud bo'lib, suvlarning texnologik jarayonda ishtirok etishi, undagi qattiq aralashmalarning fazoviy-dispers tarkibi, ifloslanish darajasi, suv havzalariga bo'ladigan ta'siri shular jumlasidandir.

Oqava suvlar *fizik ko'rsatkichlariga ko'ra* ulardagi turli moddalarning zarrachalar tabiati va kattaligiga qarab, erigan, kolloidli (tiniq bo'lmagan, ya'ni xira) va erimagan komponentli xillarga ajratiladi. Shuningdek, *kimyoviy tarkibiga asosan*, organik va mineral moddalarni tutuvchi turlarga bo'linadi.

7.3-§. Suvni ifloslanturuvchi omillar va ularning turlari

Tabiiy suv havzalari turli tarmoq ishlab chiqarish korxonalari, kommunal va jamoa xo'jaliklari, muassasalar va xonadonlar, shuningdek, qishloq xo'jaligi ekinzorlarida hosil bo'ladigan va hozirgi paytda atrof muhitga, ko'p hollarda tozalanmay tashlanayotgan oqavalarni tufayli ifloslanishi kuzatilmoqda. Iflos oqavalarni tozalashni tashkil qilishdan oldin, dastavval, ularning tarkibi va sifatini xar tomonlama o'rganish zarur bo'ladi.

Industrial rivojlangan davlatlarda ishlab chiqarish oqavalari ko'plab hosil bo'ladi. Biroq ularni tozalashga katta e'tibor ham beriladi.

Shu narsani alohida qayd qilish zarurki, barcha tarmoq sanoat korxonalaridan chiqadigan ifloslangan oqava suvlar miqdori, kommunal va xonadonlardan chiqadigan oqavalar turiga nisbatan 10 marta ko'pdir.

Nafaqat bizning respublikamiz, balki dehqonchilik rivojlangan Markaziy Osiyodagi barcha mamlakatlarda, ekinzor yerlardan chiqadigan oqavalar tarkibidagi turli xil kimyoviy moddalar hamda bir qator suv manbalari yaqinida tashkil etilgan sanoat korxonalaridan tashlanadigan chiqindi oqavalarining daryolar suviga qo'shilishi natijasida Amudaryo va Sirdaryo suvlarining nihoyat darajada ifloslanishiga olib keldi.

Yuqorida aytib o'tilgan oqava suvlar sabab, suv havzalariga mineral o'g'itlar, gerbitsid va pestitsid moddalar, og'ir metallar, shuningdek, turli organik va noorganik birikmalar ta'sirida suv flora va faunasi tubdan o'zgarib ketmoqda. Ayrim biologik o'simlik va jonzorlar turlari yo'qolib ketdi desak, xato bo'lmaydi. Nihoyat, Amudaryo va Sirdaryolarning quyi qismlari, xususan, Orol dengizi atrofida yashayotgan xalqlar uchun ancha og'ir vaziyat vujudga kelganligi butun jahonga ma'lum.

Har xil ishlab chiqarish korxonalari chiqaradigan oqava suv tarkibi to'g'risida ma'lumot berishdan oldin, qaysi soha sanoatida qancha miqdorda o'z ehtiyoji uchun suv sarflanishini bilib qo'yish, maqsadga muvofiqdir (7.1-jadval).

Jadvalda ko'rsatilgan har bir sanoat tarmog'ida hosil bo'ladigan chiqindit oqavalar tarkibiga ko'ra, albatta, bir-biriga o'xshamaydi. Bu korxonalardan chiqadigan oqavalar tarkibi, korxonaga olib kelinayotgan xomashyo turiga, mahsulot hosil bo'lish bosqichlariga, texnologiyaning

eskirmaganligiga, suvga qanchalik ehtiyoj borligi kabi omilarga bog'liq. Shu nuqtai nazardan suvni ifloslanishiga sabab bo'layotgan moddalar o'z tabiatiga ko'ra, noorganik va organik bo'lishi mumkin. Ular erigan va erimagan holda suv tarkibida bo'ladi. Bundan tashqari chiqit moddalar tezda parchalanuvchi (suv muhitida kimyoviy o'zgarishga uchraydigan), juda barqaror, shuningdek, o'ta zaharli, zararsiz, bo'lishi mumkinligini ham ko'rsatib o'tmoq kerak. Lekin, barcha hollarda ham, iflos oqavalar tufayli suv havzalarining gidrokimyoviy rejimi, suv muhitidagi muayyan ekologik sharoit keskin o'zgaradi.

7.1-jadval

Ayrim sanoat tarmoqlari ehtiyoji uchun sarf etiladigan suv miqdori

№	Jarayonlar nomi	Suv sarfi, m³/t
1	Neftni tozalash	18
2	Po'lat quyish	25
3	Alyuminiy eritish	100
4	Po'lat prokati	200
5	Paxtani kimyoviy oqlash	280
6	Azot kislotasi ishlab chiqarish	200-250
7	Nikel eritish	800-850
8	Ammiak ishlab chiqarish	800-1000
9	Sintetik rezina ishlab chiqarish	2400
10	Yog'ochdan qog'oz ishlab chiqarish (shu jumladan yarim mahsulotlar ishlab chiqarish)	100-1560

Quyida, turil soha ishlab chiqarishlarga xos bo'lgan oqavalar bilan tanishib chiqamiz. Ular tarkibi, sifat miqdoriy ko'rsakichlar xususida ma'lumotlar beramiz.

Neft, ko'mir, yonuvchi slans qazib olish va qayta ishlashda hosil bo'ladigan oqavalar. Shuni takidlash joizki, suvning neft mahsulotlari bilan ifloslanishi, nafaqat neftni qazib olish va uni qayta ishlash jarayonlari vaqtida, hatto, uni suv yo'li (daryo, dengiz va

okeanlar) orqali tashishda ham sodir bo‘ladi. Suvga tushgan neft va uning nefr mahsulotlari birinchi galda, erimasligi sabab, yupqa (yoki qalin) parda ko‘rinishda, suv sathini qoplab oladi. Natijada atmosferadan O_2 ni suvga o‘tkazmaydi va CO_2 ning chiqishini qiyinlashtiradi, suv muhitining ekologik ko‘rsatkichlarini buzadi.

Neft va ko‘mir mahsulotlarini qayta ishlash korxonalaridan chiqadigan oqavalar tarkibida (ayniqsa, termik jarayonlarga asoslangan korxonalarda) fenol va uning o‘ta zararli hosilalari, piridin birikmalari, smola va yog‘lar ko‘p bo‘ladi. Misol uchun, koks zavodining 24 soat faoliyati natijasida, suvga qo‘shilgan holda 0.5-6.5 tonna erimaydigan modda, 4.7-10.5 tonna fenol birikmalari, 0.2 tonnaga yaqin ammiak, 5 tonnagacha sulfatlar, 9 tonnadan ko‘p xloridlar, hamda ko‘p miqdorda smola tipidagi moddalar bo‘ladi. Ma‘lumki, suvda fenollar miqdori 0.02 mg/mol ga yetganda suv muhitining ekologik ko‘rsatkichlari keskin o‘zgarib, turli jonzot va gidrobiontlar turlari qirilib ketishiga olib keladi.

Kimyo va metallurgiya sanoatlari oqavalari. Kimyo sanoati sohasiga qarab, har xil tarkibda oqavalarni hosil qiladi. Masalan, sulfat kislota, kaustik soda va mineral o‘g‘itlar ishlab chiqaradigan korxona oqava suvlari o‘z tarkibida ko‘p miqdorda noorganik modda (oksid, tuz, kislota, ishqor va hokazo) qoldiqlarini tutsa, sintetik kauchuk, plastmassa, suniy tola, lak va bo‘yoqlar tayyorlaydigan korxonalar oqavalarida ko‘proq organik birikmalar, polimer moddalar, erituvchi modda chiqitlari ko‘proq bo‘ladi.

Oqavalarning orasida, ayniqsa, kalsiylangan soda mahsuloti, natriy karbonati, natriy bikarbonati, kaustik soda, natriy ishqori, ammoniy va kalsiy xlorid tuzlari, erkin xlor va uning birikmalari ishlab

chiqariladigan texnologik jarayonlarda hosil bo'ladigan iflos-oqava suvlar o'ta xavfli hisoblanadi. Ular tarkibida bir necha foiz natriy va kalsiy xlorid tuzlar qoldig'i nisbatan ko'p bo'lishi aniqlangan.

Xalqaro standartlarga ko'ra, ichimlik suvi sifati bo'yicha kalsiy ioni miqdori 75 mg/l, magniy 50 mg/l, sulfat va xlor ionlari har birining miqdori 200 mg/l dan ortiq bo'lmagan hollardagina iste'mol uchun yaroqli hisoblanadi. Ammo ko'p hollarda, oqava suvlar tarkibida bunday moddalarning miqdori yuqoridagi ko'rsatkichlardan ortiq bo'lishligi kuzatilmoqda.

Shakar-qand ishlab chiqarish va biotexnologiya korxonalari oqavalari. Bir qarashda uncha zararli bo'lmagan bunday korxona oqavalarida, odatda juda tez va oson oksidlanib, chirib-parchalanadigan organik moddalar chiqaradi. Bundan tashqari, ular suvni o'ta zararlaydigan ikkilamchi chiqit birikmalarni hosil qiladi.

Qishloq xo'jalik oqavalari. Aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashda, mavjud ekinzor (paxta, sholi, sabzavot va poliz ekinlari yetishtiriladigan) yerlarni sug'orish natijasida hosil bo'lgan oqava suvlarga aytiladi. Ularning tarkibida noorganik (mineral o'g'itlar, pastitsid, gerbitsidlar) va organik moddalar (o'simlik va hayvon) qoldiqlari ko'p miqdorda uchraydi.

Sovun va turli sirtfaol mahsulotlar olinadigan zavod va fabrikalar oqavalari. Suvda sirtfaol yuvish mahsulotlari, ayniqsa, sintetik yuvuvchi birikmalar tutgan oqava suvlar keyingi yillarda katta ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Yuqorida qayd qilingan sirtfaol moddalar kimyoviy xossalariga ko'ra, 3 xil bo'lishi mumkin:

- suvli muhitda dissotsiatsiyalanadigan va organik anion-noorganik kationlarni hosil qiluvchi *anionli birikma*;
- tarkibida organik katon tutgan *katonli birikma*;
- suvli muhitda ion hosil qilmaydigan *detergent moddalar*. Bunday holatda suv yuzasida ko‘p miqdorda ko‘piklar hosil bo‘ladi.

Odatda, ionlarga dissotsiyanadigan detergentlar (yuvish vositasi) dan suvni tozalash uchun ionalmashinish usullaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Qora va rangli metallurgiya, mashinasozlik, hamda ruda boyitish fabrikalar oqavalari. Bularga ko‘pincha qo‘rg‘oshin, rux, nikel olish jarayonlarida, galvanika sexlarida hosil bo‘ladigan suvli muhitda ishqor va kislota, turli xil tuz va oksid moddalar qoldiqlari, metall gidroksidlari va boshqa oltingugurtli birikmalar ko‘p uchraydi.

Radiaktiv chiqitlar tutgan oqavalar. Dastavval, takidlash joizki, radiaktiv chiqitlar nafaqat yer usti suv havzalari, xatto, dengiz va okeanlar uchun ham o‘ta xavflidir. Eng yomoni, bunday chiqitlar suv muhitidagi barcha jonzotlar, shu jumladan, baliqlar, suv o‘tlari va planktonlar to‘qimalarida ko‘plab yig‘ilish xususiyatiga ega bo‘lganligidir. Tabiiy suvlarning chegaraviy radiaktivlik darajasi 10^{-8} - 10^{-11} kyuri/litrni tashkil etadi. Ichimlik suvini radiaktiv moddalar bilan zararanishi va ularning me‘yorlari chegaralangan. Misol uchun, stronsiy-90 izotopi uchun eng yuqori chegaraviy me‘yor $0.36 \cdot 10^{-8}$ mg/l, ruteniy-100 uchun $3.0 \cdot 10^{-8}$ mg/l va seziy-137 uchun esa $12.6 \cdot 10^{-8}$ mg/l etib belgilangan.

Odatda, radiaktiv gazlar filtrlash va yuvish vositalari bilan xavfsizlantiriladi. Qattiq holdagi chiqindilar esa, chuqur yer osti (shaxta,

g'or) yoki dengiz va okean tublarida maxsus idishlarga solib saqlanadi va shu yo'l bilan atrof-muhit muhofazasi ta'minlanadi.

Atom elektr stansiyalari (AES)dan chiqadigan radiaktiv oqava va boshqa suyuq chiqindilar yuqori darajada quyuqlashtirilib, so'ngra silikat birikmalar bilan qo'shib (ayrim paytlarda qizdirib) qotiriladi. Shundan so'ng, yuqorida ta'kidlanganidek, chuqurliklarga ko'mib tashlanadi. Albatta, bunday inshootlar va moslamalar uchun ma'lum texnik talablar (chuqurligi, kattaligi, devorlarining qalinligi)ga javob berilishi lozim.

Sellyuloza-qog'oz sanoati oqavalari. Aynan shu tarmoqning ishlab chiqarish korxonalarida suvga bo'lgan talab yuqori. Ularda hosil bo'ladigan oqava chiqindi suvlar boshqa tur sanoat korxonalari oqavalariga nisbatan ko'proq hosil bo'ladi. Korxonada asosiy qog'oz ishlab chiqarishdan tashqari, ko'plab polufabrikatlar, turli xil sellyuloza mahsulotlari va boshqalar ishlab chiqariladi. Bunday mahsulotlar turli sanoat korxonalari uchun muhim xomashyo hisoblanadi.

Oqava suv tarkibi murakkab bo'lib, yomon hidli va o'ta zararli sulfid birikmalari, metilmerkaptan, dimetilsulfid, dimetildisulfid va boshqalar ko'proq bo'ladi. Ayniqsa, sellyuloza va qog'oz mahsulotlarini oqlash va yuvish jarayonlarida ko'p miqdorda suv sarf bo'ladi va o'z nabbatida, ularda hosil bo'ladigan oqavalar tarkibida 1-2% gacha sellyuloza tolachalari ko'p miqdorda uchraydi.

Xulosa qilib, takidlash mumkinki, suv havzalariga yuqorida ko'rsatilgandek, iflos oqava suvlarni tushishi suvda kislorod tanqisligini, anaerob sharoit tug'ilishiga olib keladi.

7.4-§. Oqava suvlarni tozalash usullari

Zamonaviy mahsulotlarni ko'plab ishlab chiqarilishi, texnologiyalarning xilma-xilligi, mahsulotlar assortimentini doim o'zgartirib turilishi va nihoyat, oqavalar tarkibida kimyoviy murakkab tuzilish va xossalarga ega bo'lgan har xil birikmalarni mavjudligi, ulardan suvlarni tozalash hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biridir. Shuning uchun suv mihitini muhofaza qilish, hosil bo'lgan oqava suvlarni tozalash texnologiyalarini takomillashtirish masalasi - soha hodimlarining oldida turgan asosiy masalalardan biri hisoblanadi

Hozirgi vaqtda suvni tozalash usullarini tanlashda quyidagi omillarni e'tiborga olgan holda olib boriladi:

- qayta ishlatishni hisobga olgan holda tozalangan suvga qo'yiladigan sanitar va texnologik talablar;
- oqava suv miqdori;
- korxonada zararsizlantirish jarayoni uchun zarur bo'lgan energetik va moddiy resurslar miqdori (bug', yoqilg'i, siqilgan havo, elektr energiya, reagent, sorbentlar), shuningdek, tozalash qurilma inshootlari uchun zarur maydon.

Sanoat va maishiy oqava suvlar tarkibida suvda eriydigan va erimaydigan moddalarning muallaq zarrachalari bo'ladi. Muallaq zarrachalar qattiq yoki suyuq bo'lib, dispers sistemani hosil qiladi. Zarracha o'lchamlariga ko'ra dispers sistemalar 3 guruhga bo'linadi:

- 1) Zarracha o'lchamlari 0,1 mkm dan yuqori bo'lgan dag'al dispers (suspensiya va emulsiyalar) sistemalar;
- 2) Zarracha o'lchamlari 0,1mkm dan 1 nm gacha bo'lgan kolloid sistemalar;

3) Alohida molekula yoki ion o'lchamlariga mos keluvchi zarrachalari bo'lgan chin eritmalar.

Oqava suv tarkibidan muallaq zarrachalarni ajratib olish uchun gidromexanik jarayonlar, kolloid dispers sistemalar uchun fizik-kimyoviy, organik va noorganik eritmalarini olish uchun kimyoviy jarayonlar qo'llaniladi. Bu jarayonlarni tanlash - zarracha o'lchamiga, fizik-kimyoviy xossasiga, ularning suvdagi kontsentratsiyasiga, oqava suv sarfiga bog'liq. Shuning uchun, oqava suvlarni tozalashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Mexanik usul (suzish, tindirish, cho'ktirish, filtrlash, sentrifugalash va x.k.);
2. Fizik-kimyoviy usul (adsorbtsiya, koagulyatsiya, flokulyatsiya, flotatsiya, ion-almashinish, ekstraktsiya va x.k.)
3. Kimyoviy usul (neytrallash, oksidlanish, qaytarilish);
4. Biokimyoviy usul (aerob, anaerob sharoitlarida);
5. Termik usul (yuqori harorat ishtirokida).

Bu usullar ham o'z navbatida turli xildagi tozalash jarayonlariga bo'linadi, birinchi navbatda mexanik usul qo'llaniladi.

Mexanik usullar. Oqava suvlarni tozalashning mexanik usullari oqava suv tarkibidagi erimagan mineral va organik aralashmalarni ajratib olishda keng qo'llaniladi. Mexanik tozalashning tadbiriq etilishi, odatda sanoat oqava suvlarini fizik-kimyoviy, kimyoviy va biologik, shuningdek, termik usullardan birini qo'llab yuqori darajada tozalashga erishish uchun bo'ladigan tayyorgarchilikdan iboratdir.

Bunday tozalash oqava suvlar tarkibidagi muallaq moddalarni 90÷95% gacha ajratib olishda va organik ifloslanishni ($BPK_{to'liq}$) ko'rsatkichi bo'yicha 20÷25% gacha kamaytirishni ta'minlaydi.

Hozirgi zamon suv tozalash inshootlarida mexanik usul yordamida tozalash diametri turlicha kattalikka ega bo'lgan panjaralar yordamida suzib olish, qumtutgich, tindirish va filtirlash jarayonlaridan tashkil topgan. Bunday inshootlarning hajmiy kattaliklari va ularning turlari asosan oqava suvlarning miqdori, tarkibi va xossalariga, shuningdek, suvga keyingi ishlov berish jarayonlariga bog'liq bo'ladi.

Oqava suvlarni yanada to'liqroq tindirish jarayonini filtrlash orqali, ya'ni suvni turli xildagi donador materiallar (kvartsli qum, granitli shag'al, cho'yan quyuv ishlarida hosil bo'luvchi shlaklar va boshqalar) qavatidan yoki to'rsimon barabanli filtrlar yoki mikrofiltr orqali, katta quvvatga ega bo'lgan bosimli filtrlar va penopoliuretanli yoki penoplastli suzib yuruvchi filtrlar yordamida amalga oshiriladi. Ko'rsatib o'tilgan jarayonlarning ustunligi tozalanuvchi suvni kimyoviy moddalarni qo'llamasdan tozalash imkoniyati mumkinligidan iboratdir.

Fizik-kimyoviy usullar. Oqava suvlarni fizik-kimyoviy tozalash usullariga koagulyatsiya, flokulyatsiya, adsorbtsiya, ion-almashinish, ekstratsiya, rektifikatsiya, bug'latish, distillyatsiya, qaytar omos va ultrafiltratsiya, kristallizatsiya, desorbtsiya va boshqa usullarlar kiradi. Bu usullar oqava suvlar tarkibidagi mayda dispers zarrachalardan (qattiq va suyuq), erigan gazlardan, mineral va organik moddalardan tozalashda qo'llaniladi. Fizik-kimyoviy usulni qo'llash biokimyoviy tozalashga qaraganda afzalliklarga ega. Jumladan:

1. Oqava suv tarkibidagi zararli biokimyoviy oksidlanmaydigan organik ifloslantiruvchilarni tozalash mumkinligi;
2. Tozalash usulining xilma-xilligi va yuqoriligi;
3. Qurilmalarning kichik o'lchamga ega ekanligi;
4. To'liq avtomatlashtirish imkoniyati mavjudligi;
5. Bazi jarayonlarning kinetikasini chuqur o'rganilganligi va modellashtirish, matematik izohlash va optimallashtirish imkoniyati borligi;
6. Turli moddalarni rekuperatsiya qilish imkoni borligi.

U yoki bu usulni tanlash sanitar va texnologik talablardan kelib chiqib, ularni keyinchalik qo'llanilishiga qarab, qolaversa, oqava suvlarning miqdoriga, ifloslovchi moddalarning konsentratsiyasiga, material va energetik resurslariga hamda jarayonning iqtisodiy arzonligiga qarab tanlanadi.

Elektrokimyoviy usullar. Oqava suvlarni turli eriydigan qo'shimchalardan tozalash uchun anodli oksidlash va katodli qaytarilish, elektrokoagulyatsiya, elektroflokulyatsiya va elektrodializ jarayonlari qo'llaniladi. Bu jarayonlarning hammasi elektrodlarda suv orqali doimiy elektr tokini o'tkazish bilan boradi. Elektrokimyoviy usul oqava suvlardan deyarli oddiy avtomatlashtirilgan texnologik tozalash sxemasida kimyoviy reagentlarsiz qimmatli moddalarni ajratib olish imkonini beradi. Bu usullarning asosiy kamchiligi elektr energiyaning ko'p sarflanishi hisoblanadi. Oqava suvlarni elektrokimyoviy usulda uzlukli va uzluksiz tozalash mumkin.

Kimyoviy usullar. Oqava suvlarni kimyoviy tozalash usullariga - neytrallashtirish, oksidlash va qaytarilish usullari kiradi. Bu usullar turli

reagentlarni qo'llash bilan borgan uchun qimmatga tushadi. Yuqoridagi usullarni erigan moddalarni ajratib olishda va suv ta'minoti tizimini hosil qilishda qo'llaniladi. Odatda kimyoviy tozalash usulini biologik tozalashdan oldin taxminiy tozalash sifatida yoki biologik tozalashdan so'ng oqava suvlarni to'liq tozalash uchun o'tkaziladi.

Biokimyoviy usullar – suv muhitidagi dispers, erimagan va kolloid birikmalarni minerallashtirish, erigan moddalarni esa aerob biokimyoviy jarayonlar vositasida zararsizlantirishga asoslangan. Mazkur usul yordamida suv qayta ishlangandan keyin ham, tiniq bo'lishiga qaramay, o'zida har xil birikmalarni tutgan bo'ladi. Biologik suvni tozalash 2 xil yo'l bilan amalga oshiriladi: birinchisi - maxsus tozalash inshootlarida, ya'ni xuddi suvning tabiiy o'z-o'zini tozalash jarayonlaridek, shart-sharoitlar yaratilgan qurilma va moslamalar bilan jixozlangan suv inshootlarida olib boriladi. Ularga – sug'oriladigan, filtrlaydigan va biologik suv tozalash yerlarida suv yig'ilib saqlanadigan joylar kiradi. Ikkinchisi – sun'iy qurilgan va zarur uskuna moslamalar, masalan, biologik filtrlar, aerotanklar bilan jihozlangan tozalash inshootlaridir. Albatta, oqava biologik tozalash inshootlariga yetib kelgunga qadar, mexanik tozalashdan o'tishi zarurligini bilish kerak. Biofiltrlardan o'tgan suv tiniq bo'lsa-da, o'zida qisman bioplenka parchalarini tutishi mumkin. Chunki bioplenkalar asosan xilma-xil ko'z ilg'amas jonzo, suv o'tlari, biologik faol loysimon jins - il qoldig'i, shuningdek, minerallangan organik birikma qoldiqlaridan tashkil topgan. Shuning uchun bunday aralashmalarni suvdan ajratib olish o'ta zarur hisoblanadi.

Termik tozalash usullari. Kimyo sanoati korxonalarida turli xil mineral (kalsiy, magniy, natriy) tuzlar, hamda, organik moddalar mavjud

bo'lgan oqava suvlar hosil bo'ladi. Bunday suvlar termik usullar bilan zararsizlantiriladi. Jumladan:

- Oqava suvlarni erigan moddalardan ajratilishi bilan kontsentrlash;
- atmosfera va yuqori bosimda katalizator ishtirokida organik moddalarni oksidlantirish;
- organik moddalarning suyuq fazali oksidlash;
- olovli zararsizlantirib.

Termik tozalashga mo'ljallangan uskunalar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Tozalangan suvda zararli moddalarning kontsentratsiyasini chegaraviy me'yor ko'rsatkichlarigacha pasayishini ta'minlash;
2. Oqavalar tarkibiga sezilarli bo'lmagan sezuvchanlik;
3. Ishda ishonchlilik va iqtisodni ta'minlash;
4. Yuqori quvvatga ega bo'lish

Tozalash usulini tanlash oqava suvning xajmi, kontsentratsiyasi, tarkibi, uning korrozion faolligi va tozalashning zarur darajasiga bog'liq bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Hosil bo'lishi sharoitiga qarab oqava suvlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Xo'jalik-maishiy oqava suvlarga qanday suvlar kiradi?
3. Sanoat oqava suvlari haqida nimalarni bilasiz?
4. Atmosfera oqava suvlari qanday hosil bo'ladi?
5. Suvni organoleptik ko'rsatkichlar deganda nimani tushunasiz.
6. Oqava suvlarni tozalashning qanday usullarini bilasiz?

8-BOB. SUV HAVZALARINI O‘ZINI-O‘ZI TOZALASH JARAYONLARI

Tayanch so‘z va iboralar: *suv havzalari, birlamchi va ikkilarichi iflosliklar, Polisaprob zona Mezosaprob zona Oligosaprob (toza suv) zonada, suv havzalarini o‘zini-o‘zi tozalash jarayoni, chiqindi suvlar, suv havzalarining ifloslanishi.*

8.1- §. Suv havzalarining ifloslanishi va uning manbalari

Suv havzalari tozaligini ta‘minlash, tashqi zararli omillardan saqlash hozirgi kundagi dolzarb vazifalardan biridir. Suv havzalarining muhimligi shundaki, oqim miqdori va suvning sifati havzada sodir bo‘ladigan omillar (inson omili bilan yoki usiz sodir bo‘ladigan) ta‘sirida o‘zgarishiga bog‘liqdir. Shu nuqtai-nazardan suv havzalarini doimiy nazorat qilish, ularni ifloslantiruvchi manbalardan tozalash muhim tadbirlardan biridir.

Suv havzalarini ifloslanishi ikki xil bo‘ladi:

- birlamchi;
- ikkilamchi.

Birlamchi iflosliklarning asosiy manbai insonlarning turmushdagi va ishlab chiqarish jarayonlari asosida kelib chiqadigan oqava suvlar tashkil etadi, shuningdek, yer sathidan oqib tushadigan suvlar ham birlamchi iflosliklar jumlasiga kiradi. Ular tarkibida tuproqdan, tuproq mikroflorasidan, inson va hayvonlarning fiziologik qoldiqlaridan hosil bo‘ladigan moddalar va turli mikroblar bo‘ladi.

Suv toshgan va yog‘ingarchilik paytlarda suv havzasi sohillarining ba’zi joylari o‘zidagi o‘simliklar bilan birga suv ostida qoladi. Oqibatda suv havzasida katta miqdorda organik moddalar hosil bo‘ladi.

Shahar kanalizatsiya tarmoqlari oqava suvlari bilan birga suv havzalariga katta miqdorda chala oksidlangan (asosan, qiyin oksidlanadigan) organik moddalar ham tushadi. Bundan tashqari, turli-tuman mikrob va sodda hujayralar, anorganik birikmalar, biogen elementlar, og‘ir metallarning tuzlari va boshqa turdagi ifloslantiruvchilar suv havzalariga kelib tushadi.

Suv havzalari uchun, ayniqsa, sanoat korxonalarining oqava suvlari katta xavf tug‘diradi. Bu oqava suvlarning havzalarga oqib tushishi natijasida nihoyatda xilma-xil iflosliklar paydo bo‘ladi. Ularning ba’zilari sianidlar, mishyak va fenol birikmalari zaharli moddalar hisoblanadi, boshqalari, masalan, kletchatka va lignin (sellyuloza kombinatlari oqava suvlarining ajralmas komponentlari) zaharli bo‘lmasa ham, ular zaharli moddalar ishlab chiqara oladi. Sanoat korxonalarining oqava suvlaridan suv havzalariga ba’zi mikroorganizmlar, masalan, achitqi (xamirturush)lar ham tushadi.

Suv havzasining **ikkilamchi** iflosliklari – suvdagi organizmlarning chirishidan kelib chiqadigan iflosliklar eng kam xavf tug‘diradi. Fitoplanktonning ma’lum faslda rivojlanishi va uning halokati natijasida suv juda ko‘p organik moddalar bilan boyiydi, ularni mineral moddalarga o‘tkazish uchun ko‘p miqdorda kislorod kerak bo‘ladi. Suvosti o‘tlari har qanday sharoitga moslashuvchilar bo‘lganligi uchun, har qanday suv havzasidan ham uglerodli ozuqa

manbaini topa oladi. Ularning rivojlanish darajasini ta'minlovchi omil suvda biogen (ya'ni azot va fosfor) elementlarining birikmalari kamligi hisoblanadi. Shunday qilib, suv havzasiga biogen elementlar birikmalarining kiritilishini to'xtatib, suvosti o'tlarning ortiqcha rivojlanishini to'xtatish ham mumkin.

Suv havzasining ifloslanish darajasi shu suvda bor bo'lgan organik birikmalarning miqdoriga va ularning tabiatiga bog'liq. Bu bog'lanish shundan iboratki, ifloslanishning har qaysi darajasiga biror maxsus turdagi organizmlarning rivojlanishi munosib keladi.

Tarkibida ma'lum miqdor organik moddalari bor biror ifloslanish darajasidagi muhitda organizmlarning rivojlanish xususiyati ayni, organizmning saprobligi deb ataladi. Suv havzasining ifloslik darajasi ayni muhitda ma'lum saproblilikda yashovchi organizmning saprobligi bilan tavsiflanadi. Ifloslanish darajasiga qarab, barcha suv havzalari yoki ularning zonolari: poli-, mezo- va oligosaproblarga bo'linadi.

Polisaprob zona (kuchli ravishda ifloslangan zona) o'zida katta miqdor beqaror organik birikmalar borligi va kislorodning deyarli yo'qligi bilan tavsiflanadi. Shu sababdan bu zonadagi biokimyoviy jarayonlar anaerob tabiatga ega. U joydagi suv havzasi (suv)da organik moddalarning anaerob yemirilish mahsulotlari CO_2 , H_2S , CH_4 kabilar mavjud bo'ladi. Bunday suvning 1 ml hajmidagi bakteriyalar soni bir necha millionlarga yetishi mumkin.

Mezosaprob zona (ya'ni o'rta darajadagi ifloslanish zonasi) α (alfa) va β (beta) saprob zonachalarga bo'linadi. Ularning birinchisida organik moddalarning oksidlanish jarayoni sodir bo'lib, bunda ammiak hosil bo'ladi. Bu zonada kislorod bor (lekin yetarli emas). Bu zonada,

asosan, kislorod tanqisligiga bardosh beradigan organizmlar mavjud bo‘ladi.

Ikkilamchi mezosaprob zonachada oson oksidlanadigan organik birikmalar deyarli uchramaydi. U suvlarda ammiak va uning oksidlanish hosilalari hisoblanadigan nitrit va nitratlar uchraydi. Bu suvlarda kislorod miqdori katta qismni tashkil qiladi. Bu muhitda avtotrof organizmlar rivojlanadi, chunonchi, sianobakteriyalar (anabaena), yashil tusli (scenedesmus) va diatom (melosira) suv o‘simliklar, nitratlovchi bakteriyalar rivoj topgan. Eng sodda hayvonlardan infuzoriyalar va tomir oyoqlilar rivojlanadi, boshqa plankton hayvonlardan kolovratka va qisqichbaqasimonlar rivojlanadi. Zonaning tagida bakteriyalar juda ko‘p turdagi chuvalchanglar, turli hasharotlar lichinkalari, mollyuskalar ishtirokida shiddatli ravishda minerallanish jarayonlari sodir bo‘ladi.

Oligosaprob (toza suv) zonada suvda erigan organik moddalar deyarli uchramaydi, shu sababdan bu joylarda, asosan, avtotrof organizmlar rivojlanadi. Kislorod miqdori to‘yinish darajasiga yaqin qiymatga ega miqdorda uchraydi. Bu zona nitratlanish jarayonlarining tugallanishi bilan tavsiflanadi. Bakteriyalarning umumiy miqdori 1 ml hajmda mingta, yuzta, hatto o‘ntagacha kamayib ketadi. Mikroorganizmlarning tur o‘zgarishida katta xilma-xillik kuzatiladi. Bu zonada suv o‘tlaridan diatomik (cymbella cesadi) va yashil mikroorganizmlardan (ulotrix zonata, drapar holidi), kolovratkalardan Kelicottia longispina butoqli mo‘ylovlar, eshkak oyoqlilar (eudiaptomus gracilis), qisqichbaqalar uchraydi. Umuman polisaprob

zonadan oligosaprob zonaga o'tishda mikroblarning xillari ko'payib, miqdorlari kamayadi.

8.2-§. Suv ifloslanishining kimyoviy ko'rsatkichlari

Suvning kimyoviy sifati suv manbalarining organik moddalar va ularning parchalanish mahsulotlari (ammoniy tuzlari, nitratlar, nitritlar) bilan ifloslanishining kimyoviy ko'rsatkichlari deb ataladigan ko'rsatkichlarida aniqlanadi. Bu birikmalarning suvda bo'lishi suv yo'llaridagi tuproqning ifloslanganini va ana shu moddalar bilan bir qatorda suvga patogen mikroorganizmlar tushib qolishi mumkinligini bildiradi. Ayrim hollarda har bir ko'rsatkich o'ziga xos tabiatga ega bo'lishi, masalan, organik moddalar o'simliklardan kelib chiqqan bo'lishi mumkin. Shuning uchun suvda bitta emas, balki bir nechta kimyoviy ifloslanish ko'rsatkichlari bo'lsa, ayni vaqtda bakterial ifloslanish ko'rsatkichlari, masalan, ichak tayoqchasi topilsa va ifloslanish ehtimoli suv manbaini sanitariya jihatdan tekshirilganda tasdiqlansa, suv manbaini organik birikmalar bilan ifloslangan deb hisoblash mumkin.

Suvning oksidlanish xususiyati uning tarkibida organik birikmalar borligini bildiradi. 1 litr suvdagi organik moddalarning oksidlanishiga ketgan kislorodning mg lardagi miqdoriga qarab suvda organik moddalar bor-yo'qligi to'g'risida fikr yuritiladi. Artizan suvlari birmuncha kam oksidlanadi. Odatda, 1 litr suvga 2 mg gacha, shaxta quduqlari suviga 3-4 mg kislorod to'g'ri keladi. Suv oksidlanishining shu qiymatdan oshishi ko'pincha suv manbai ifloslanishini ko'rsatadi.

Suv endigina organik chiqindilar bilan ifloslanganda, unda bungacha bo'lmagan ammoniy tuzlari miqdori 0,1-0,2 mg/l dan oshib ketadi. Nitritlarning miqdori 0,002-0,005 mg/l dan ortiq bo'lishi ifloslanishning muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Nitritlar, ammoniy tuzlari oksidlanganda hosil bo'ladigan oxirgi mahsulotdir. Suvda ammoniy tuzlari va nitritlarning bo'lishi unga ancha oldin azot tutuvchi moddalar tushib minerallashib bo'lganligini ko'rsatadi.

So'nggi yillarda azot tutuvchi o'g'itlarga bo'lgan talabning ortganligi, ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish salmog'ining ortishi quduq suvlarida ham nitratlar miqdorining ortishiga sabab bo'lmoqda. Nitratlar miqdori 10 mg/l dan ziyod bo'lgan suvda pishirilgan ovqat bilan oziqlantirilganda yosh bolalarda metgemoglobinemiya kasalligiga uchrashi kuzatilgan.

Suvning sifatini buzilishida nitritlar bilan bir qatorda suv tarkibidagi xloridlar miqdorining ortishi ham uning ifloslanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun suv tarkibidagi xloridlar miqdorini aniqlab borish muhimdir. Suv manbalari aholi chiqindilari bilan ifloslanganda suv tarkibidagi xloridlar miqdori oshib ketishi mumkin.

Shuni yodda tutish kerakki, xloridlarning suvdagi miqdori sho'rxok tuproqlar, ya'ni noorganik xloridlar hisobiga ham ko'tarilishi mumkin. Suvda xloridlar miqdori 250-350 mg/l dan ortmasligi kerak.

8.3-§. Suv havzalarini o'zini o'zi tozalash jarayonlari

Organik moddalarning biokimyoviy jihatdan oksidlanishi uchun suvda erigan kislorod bo'lishi zarur. Sarf etilayotgan kislorod o'rnini atmosferadagi yangi kislorod bilan to'yinib turishi natijasida me'yori

saqlanadi. Toza suv manbalarida suvdagi kislorod aralashmasi 50% dan yuqori bo'ladi.

Suvda kuzatiladigan o'z-o'zini tozalash jarayoni suvning haroratiga bevosita bog'liq bo'lib, past haroratda suvda kuzatiladigan jarayonlar, xususan, o'z-o'zini tozalash jarayonlari sust kechadi. Shuningdek, suvning o'z-o'zini tozalash jarayonida soprofitlar hamda patogen mikroblar o'ladi, suv ifloslanishidan oldingi holatiga qaytib, sifati yaxshilanadi.

Suvdagi o'z-o'zidan tozalanish tezligi suvning ifloslanish darajasiga, yil mavsumlari va boshqa shart-sharoitlarga ham bog'liq. Suv biroz ifloslangan bo'lsa, aksari 3-4 sutkada o'z-o'zidan tozalanib bo'ladi. Biroq, suv havzasining o'z-o'zidan tozalanish xususiyatining chegarasi bor. Suv organik moddalar bilan ifloslanib qolsa, bu - erigan kislorod miqdori kamayib ketishiga olib keladi, natijada suvda anaerob mikroflora rivojlanadi. Chirish jarayonlari oqibatida suv havzalari ustidagi havo badboy gaz bilan ifloslanadi.

Kichikroq va oqmaydigan suv havzalarining o'z-o'zidan tozalanish xususiyati unchalik yuqori emas. Suv tarkibidagi kislorodning 1,5-2 mg/l gacha kamayishi suvdagi baliqlarni holsizlanitiradi.

8.4-§. Suv havzalarini sanoat korxonalari chiqindi suvlaridan muhofaza qilish

Dunyo mamlakatlari bo'yicha urbanizatsiya va sanoat rivojlanishi jarayonlarining jadallashuvi, fan-texnika taraqqiyoti, shaharlarning kengayishi, aholining o'sib borishi, sanoat korxonalarining rivoji va ko'payishi, neft mahsulotlari va kimyo sanoati mahsulotlarining ko'plab

ishlatilishi, suv sarfining ko'payishi, shahar ichidagi va tashqarisidagi suv havzalarining tobora ifloslanishiga hamda tabiiyligini yo'qotishiga olib bormoqda. Bunday holat insonning salomatligi uchun ahamiyatsiz emasligi hammaga ma'lum. Shuning uchun O'zbekiston Respublikasi "Davlat sanitariya nazorati to'g'isida"gi Qonunining 4-moddasida "Har bir odam qulay atrof-muhit sharoitlariga ega bo'lishga haqli" deb ko'rsatilgan. Demak, insonning ekologik va sanitariya jihatdan toza ichimlik suviga, toza havoga, toza tuproqqa, toza oziq-ovqat mahsulotlariga ega bo'lishi va shunday qulay sharoitda yashashga haqlidir. Qonunning 6-moddasida: "Har bir odam atrof-muhitning zararli kimyoviy, fizikaviy, biologik va boshqa omillari, shuningdek, sifatsiz oziq-ovqat mahsulotlari, xalq iste'moli mollari va boshqa sanoat buyumlari ta'sirida o'ziga yetkazilgan zarar o'rnini to'latib olishga haqli", - deyilgan. Demak, insonning sog'lig'ini saqlash davlat tomonidan har taraflama kafolatlangan.

Suv havzalarini muhofaza qilishdagi asosiy masala undagi kimyoviy moddalarning miqdorini ruxsat etilgan miqdorgacha kamaytirishga, suvning epidemiologik jihatdan xavfsizligini ta'minlashga, uning organoleptik ko'rsatkichlarini yaxshilashga - me'yorga keltirishga erishishdan iborat. Buning uchun quyidagilarni bajarish zarur:

1. Suv havzalarini muhofaza qilishning birdan-bir yo'li sanitariya texnik jarayonlarini bajarish hamda sanoat korxonalari, qishloq xo'jalik obyektlari, aholi turar joylariga nisbatan sanitariya himoya zonalarini amalda joriy qilish.

2. Fan-texnika vositalaridan foydalanib korxona chiqindi suvlarini, qishloq xo'jalik yerlaridan chiqadigan drenaj va zovur suvlarini suv havzalariga tashlashdan oldin tozalash, zararsizlantirish kabi choratadbirlarga to'la amal qilish.

3. Suv resurslarini ifloslanishdan saqlash uchun sanoat korxonalarida ilg'or texnologiyalarni qo'llab chiqitsiz va kam chiqitli texnologiyalardan foydalanish, iflos oqava suvlar miqdorini kamaytirish hamda sanoat korxonalarida suvdan foydalanishning berk-aylanma usuliga o'tishni ta'minlash, jahonning taraqqiy etgan AQSh, Germaniya, Yaponiya kabi davlatlardagi suv havzalarini muhofaza qilishga oid ilg'or usullarni respublikamizda keng tatbiq etish lozim. Chunki ularda sanoat korxonalarida foydalanilgan suv tozalanib shu korxonada qayta ishlatiladi, bunda qaytmaydigan suv sarfi bug'lanib ketgan qismining 10 foizini tashkil qiladi, yo'q'otilgan suv toza chuchuk suv bilan to'ldirib turiladi.

Respublikamizdagi Olmaliq kimyo zavodida suvdan qayta foydalanishda shu kabi tajribalar qo'llanilishi natijasida har yili 10 mln.m³ suv tejarmoqda.

Xo'jalik chiqindi suvlarini biologik, fizik va kimyoviy usullardan foydalanib tozalash va qayta foydalanishni yo'lga qo'yish, yo'qotilgan suv o'rning yangi chuchuk suvlar bilan to'ldirilishi toza suvni tejaydi, ikkinchi tomondan, suv havzalariga chiqindi suvlar tashlanishini kamaytiradi. Buning uchun korxonalarda zamonaviy jixozlardan keng foydalanish talab qilinadi.

Suv resurslarini ifloslanishdan saqlash va qayta foydalanish uchun bir-biriga texnologik jihatdan yaqin korxonalarning chiqindi suvlaridan

kooperativlashtirilgan holatda foydalanishini yo'lga qo'yish, ya'ni bir korxona ishlatgan suvni quvurlar orqali tozalash inshootiga uzatiladi, suv tozalanganidan so'ng ikkinchi korxonaga yo'qotilgan suvlarni o'rnini to'ldirib uzatiladi va foydalaniladi. Bu jarayon bilan yiliga bir necha mln m³ toza suv tejalishiga va eng asosiysi, suv havzasiga ifloslangan suvlarning tashlanmasligiga erishiladi.

Hozirgi vaqtda katta ahamiyat kasb etadigan chora-tadbirlardan yana biri gigiyenik me'yorlarni ishlab chiqishda, loyihalarni bajarishda ekologik, gigiyenik tahlil xulosalarining obyektiv bajarilishiga, eskirgan yoki zamonaviy talablarga javob bermaydigan qonun, qoida, yuriqnomalarni o'z vaqtida qayta ko'rib chiqish zarur. Ruksat etilgan me'yorni to'g'ri ishlab chiqish, ekologik va sanitariya nazoratini qat'iy amalga oshirishga hamda chiqindi suvlar tarkibidagi zararli moddalarni texnologik, kimyoviy, fizikaviy usullar yordamida kamaytirishga imkon beradi.

8.5-§. Chiqindi suvlarni suv havzalariga tashlashning texnik shart-sharoitlari

Yaroqsiz holga kelgan chiqindi suvlarni suv havzalariga tashlashning texnik shart-sharoitlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan suv o'tkazish tarmoqlarini, tozalash inshootlarini va chiqindi suvlarni zararsizlantirish obyektlarini qurishda hamda loyihalashtirishda quyidagi holatlar inobatga olinadi:

- chiqindi suv tashlash uchun loyihalashtiriladigan suv havzasining sanitariya holati;

- chiqindi suv tashlash uchun mo'ljallangan suv havzasining suv tashlanadigan joydan yuqori va pastki qismlaridagi sanitariya holati;
- chiqindi suv tashlanadigan suv havzasining hozirda va kelajakda aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlashi;
- hozirda rasmiy qo'llanilayotgan suv havzalari sifat darajasi uchun qabul qilingan O'zbekistan Respublikasi sanitariya me'yorlari hujjatidagi ko'rsatmalar.

Loyiha ishlab chiqish vaqtigacha ekohududda zararli kimyoviy moddalarning me'yorlari aniqlanmagan bo'lsa, aholini ichimlik suvi bilan ta'minlovchi tashkilotlar xar bir zararli modda uchun suv obyektlari sifat darajasiga qarab ruxsat etilgan me'yorni ishlab chiqish uchun ilmiy tekshirishlarni tashkil qilishi va talab doirasida ekogigiyenik me'yorlar ishlab chiqilishini ta'minlashlari shart.

Sanoat korxonalari chiqindi suvlarini zararsizlantirish masalasini hal etishda suv o'tkazgich tarmoqlari, tozalash, zararsizlantirish inshootlarining qurilishi, zamonaviy loyihalashtirilishi va bunda quyidagilarga ahamiyat berilishi zarur:

- sex yoki korxona chiqindi suvlarini imkon darajasida tozalab zararsizlantirish va ularni qayta ishlatish mumkinligi;
- xo'jalik chiqindi suvlarini tozalab-zararsizlantirib, keyin undan korxonada texnik suv sifatida foydalanish mumkinligi;
- sanoat korxonasining, sexning chiqindi suvlaridan texnik suv sifatida boshqa korxonalar foydalanishi mumkinligi;
- yaqin joylashgan turli korxonalar chiqindi suvlarini fizikaviy, kimyoviy, biologik tarkibi yaqinligiga qarab birgalikda inshootlarda tozalash va zararsizlantirish imkoniyatlari mavjudligi;

- agar korxona va sex chiqindi suvlarining tarkibidagi foydali kimyoviy moddalarni qayta ishlash, ya'ni suvdan tozalanganidan so'ng foydalanish imkoni bo'lsa, bu suvlarni alohida o'tkazgich quvurlari yordamida havzalarga tashlash imkoniyatlari;

- korxona chiqindi suvlari o'zining kimyoviy, biologik, bakteriologik tarkibi, fizik va tabiiy xususiyatlari bilan kunning ma'lum vaqtida salbiy tomonga o'zgarishi yoki quyuq chiqindi suvlarning suv havzalariga tashlanishi bir vaqtga to'g'ri kelishi holatlarining oldini olishda maxsus jixozlardan foydalanish imkoniyatlari;

- sanoat korxonalari va boshqa obyektlar chiqindi suvlarini tozalash inshootlari yordamida tozalanganidan so'ng suv havzasi oqimining faqatgina aholi yashash chegaralaridan o'tganidan keyingi hududiga tashlash imkoniyatlari.

Bundan tashqari, suv havzasiga tashlanadigan chiqindi suvlar miqdorini hisoblaydigan moslamalar va ular namunasini tahlil qilish uchun tanlanadigan joy aniqlanishi, foydalanilayotgan asbob-anjomlar zamonaviy, aniq ishlaydigan va avtomatlashtirilganiga ahamiyat berish zarur.

Suv havzalariga tashlanadigan suv miqdori va suv havzasidagi suv miqdorining aralashish koeffitsiyentiga katta e'tibor qaratiladi. Bunda suv havzasida o'rtacha har soatda sarflanadigan suv miqdori hisoblanishi kerak. Asosiy talab - chiqindi suv tarkibidagi kimyoviy moddalar, bakteriyalar suv havzalari sifat darajalari uchun tasdiqlangan me'yordan ortib ketmasligi kerak. Buning uchun chiqindi suvlarni tozalash, zararsizlantirish inshootlariga va sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlarga doimo ahamiyat berish zarur.

Suv havzalariga kam suvli davrlarda chiqindi suv tashlashning shart-sharoitlari suv havzalarini boshqarish tashkiloti, sanitariya-epidemiologiya xizmati va suv jonivorlarini muhofaza qilish tashkilotlari bilan kelishilgan holatda amalga oshiriladi.

Suv nazoratining har bir turi uchun o'tkazish vaqti va tahlillar tarkibi suv ta'minoti korxonalari tomonidan ishlab chiqilgan va Respublika davlat sanitariya nazorati organlari bilan kelishilgan holatda belgilanadi.

Nazorat savollari

1. Suv havzalariga qanday suv manbalari kiradi?
2. Chiqindi suv hosil bo'lish omillarini ayting
3. Suv havzalarining ifloslanishi nechta usuli bor?
4. O'z-o'zini tozalash jarayoni suvning qanday xususiyatlariga bog'liq?
5. Suv havzalarini muhofaza qilishdagi asosiy masalalar nimalardan iborat?
6. Sanoat korxonalari chiqindi suvlarini zararsizlantirishda nimalarga ahamiyat berish kerak?
7. Suv havzalariga kam suvli davrlarda chiqindi suv tashlashning shart-sharoitlari qanday tashkilotlar bilan kelishilgan holda amalga oshiriladi?

GLOSSARIY

Adgeziya - flotatsiya paytida erimagan qattiq zarracha (yoki suvga aralashmagan suyuqlik tomchisi)ning gaz pufakchasi sirtiga yopishishi;

Aglomeratsiya - oqava suv tarkibidagi kolloid zarrachalarning yiriklashish jarayonlari;

Akvakation - kation zarrachasi o'ziga yaqin joylashgan suv molekulalarini bog'lab olib, hosil qilgan kation (Faraz qilaylik, suvda $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – alyuminiy sul fat tuzi erigan bo'lsin. U holda, suvdagi ko'p zaryadli alyuminiy kationi (Al^{3+}) bo'lganligi uchun $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ko'rinishdagi akvakation gidrat birikmani hosil qiladi);

Almashinish sig'imi - bu ionitlarning muhim tavsifi hisoblanib, u ionitning belgilangan sharoitda ma'lum miqdordagi ionlarni yutishini ko'rsatadi;

Anion - musbat zaryadli ionlar;

Anionitlar - qattiq suvda erimaydigan kationlarning asoslari yoki tuzlaridir (Anionitlar tarkibida harakatchan gidroksil OH-guruhi bo'ladi. OH-anionitlarga murakkab tarkibli sintetik smolalar, masalan karbamidlar kiradi);

Atmosfera oqavalari - ya'ni yo'l va yo'laklar, maydon va bino tomiga tushgan yog'in-sochinlarning yig'ilib kanalizatsiya sistemasida jamlanadigan suvlar;

Avtotrof - o'z tanasida turli modda va mahsulotlarni bunyod etadigan biologik unsurlar;

Birikish reaksiyasi - ayrim modda yoki elementlarning bir-biriga birikib, yangi moddaning hosil qilishidagi reaksiya;

Chiqit gazlar - ishlab chiqarish korxonalaridan chiqadigan

chiqindi gazlar;

Cho‘kmalarni kuydirish - bunda oldindan yaxshilab quritilgan moddalar kislorodsiz muhitda yuqori haroratda qizdiriladi (Aynan kislorodsiz sharoitda moddalarni qizdirib parchalash piroliz jarayonining asosini tashkil etadi);

Desorbtsiya - bu erigan gazlarning suvdan yo‘qotishning asosiy usuli - (termik deaeratsiya) bo‘lib hisoblanadi (Bu jarayon asosan deaeratorlar (vakuum, atmosfera va doimiy bosim) da amalga oshiriladi. Vakuumli aeratorlardagi ishchi bosim intervali 0,0075-0,05 MPa ni tashkil etadi);

Diplakokki - ikkitadan hujayra birlashishidan hosil bo‘lgan tayoqchasimon bakteriyalar; b - va birlashganlari- streptokokkilardir

Dissotsiatlanish - kompleks (majmuali tarkib-tuzilmadagi) moddalar suvda eriganda musbat (+) va manfiy(-)zaryadli ion (kation va anion)larga parchalanishi;

Distillangan suv - suvni bug‘lantirib, bu bug‘ni qaytadan suvga aylantirish (Buni suvni texnik tuzsizlantirish deb ham yuritiladi);

Ebulioskopiya hodisasi - suvning qaynash haroratining ortib ketishi;

Ekzotermik reaksiya - energiya ajralishi bilan boradigan reaksiya (Bunda energiya ajralib chiqadi);

Eletrolitlar - tarkibida erigan musbat (+) va manfiy(-)zaryadli ionlar mavjud bo‘lgan suv;

Endotermik reaksiya - energiya yutilishi bilan boradigan reaksiya (Bunda energiya sarflanadi);

Energetik resurs - yonishi natijasida energiya ajralib chiquvchi

resurs;

Entalpiya - ichki foydali energiya;

Eritma - erituvchida erigan moddaning erituvchi bilan birgalikdagi holati;

Erituvchi - biror moddani o'zida ayrim modda yoki element ionlari holatiga keltiruvchi modda;

Filtrlash - suyuqlik tarkibidagi qattiq qo'shimchalarni fil tr yordamida ajratib olish (Suvni filtrlovchi materiallar sifatida asosan kvarts qumi, maydalangan antratsit, sul foko'mir, sellyuloza, perlit, vulkanli shlaklar, keramzit va boshqalar ishlatiladi);

Flokulyatsiya - suyuqlik tarkibidagi osilgan zarrachalarning cho'kish jarayonini tezlatish;

Flotatsiya - suyuqlik tarkibidagi ayrim keraksiz moddalarni shiddatli aralashtirib, ko'pik hosil qilib ajratib olish(bunda ishtirok etuvchi qo'shimcha modda flotator deyiladi);

Fotosintez - yorug'lik ishtirokidagi sintez;

Gazli gidratlar - o'zida ma'lum miqdorda gaz modda (O_2 kislorod, N_2 azot, Ar argon, Br_2 brom, Cl_2 xlor, H_2S vodorod sulfidi, CH_4 metan va hokazo) lar erigan suv (ushbu gazli gidrat turlari tabiatda mavjud. Bunday suvlar klatratlar deb ham ataladi);

Geterogen moddalar - turli xil moddalardan iborat bo'lgan moddalar;

Gidratlar - eriyotgan modda molekula (atom yoki boshqa zarracha)lari suv molekulalari bilan o'zaro birlashib (kimyoviy bog'lanib), murakkab moddani hosil qilishi (bular gidratlanish reaksiyasi hosilasi bo'lib hisoblanadi, jumladan, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (mis kuporosi),

$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ (achchiqtosh), $Na_2SO_3 \cdot 10H_2O$ (soda), $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (karnallit) va boshqalar);

Gomogen modda - tarkibi bir xil moddadan tashkil topgan moddalar;

Ionitlarning tiklanishi - ionitning almashinish sig'imi belgilangan chegaraga yetgach, uning qayta tiklanish jarayoni (Bu teskari tartibdagi ion almashinish jarayonini amalga oshirish orqali boradi);

Kation - manfiy zaryadli ionlar;

Kationitlar - amalda suvda erimaydigan moddalar bo'lib, suvda erimaydigan anionli tuz yoki kislota tarzida bo'ladi (Ionitdagi kationlar (natriy yoki vodorod) esa ma'lum sharoitda eritmalardagi kationlar bilan almashinish reaksiyasiga kirishadi. Shunga tegishli kationitlar - Na-kationitlar va H-kationitlar deyiladi. Na-kationitlari sifatida alyumosilikatlar: glaukonit, seolit, permutit va boshqalar; H-kationitlar sifatida esa - sulfoko'mir, sintetik smolalar ishlatiladi);

Kimyoviy bo'linish (parchalanish) reaksiyasi - reaksiyaga kirishuvchi moddalarning ayrim holdagi modda yoki elementlarga bo'linishi, ya'ni parchalanishi bilan boradigan reaksiya;

Kislorod - Kislorodning nisbiy atom massasi 15,9994 (qisqasi-16) ga teng bo'lib, D.I Mendelevning tuzgan Elementlar Davriy Sistemasi (jadval)ning VI-guruhi, 8-katagida joylashgan. Uning 16 atom massalik turidan tashqari, yana 17 va 18 massali izotoplari ham mavjud. Kislorod atomida 6 ta elektron bo'lib, uning elektron konfiguratsiyasi $2s^2 2p^4$ ko'rinishda ifodalanadi.

Kislotali yomg'ir - havo tarkibidagi turli xil gazlarning yomg'irda erib, u bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan suv;

Koagulyant - suyuqlik tarkibidagi kolloid zarrachalar birlashtirib, dag'al dispers mikrofazalar (flokulalar) hosil qiluvchi modda;

Koagulyatsiya - fizik-kimyoviy jarayon bo'lib, bunda kolloid zarrachalar birlashtirilib dag'al dispers mikrofazalar (flokulalar) hosil qilish orqali cho'ktiriladi;

Kompleks modda - majmualiy tarkib-tuzilmadagi modda;

Kondensatsiya - bug' holatidagi moddaning qaytadan suyuqlikka aylanishi(ya'ni moddaning gaz ko'rinishidagi molekulalarining oraliq masofasi kichrayishi hisobiga suyuqlikka o'tishi);

Kriskopiya hodisasi - suvning muzlash haroratining pasayishi;

Kristallogidrat - tarkibida suv molekulalari mavjud bo'lgan kristall moddalar(Suv kimyosida u ko'p ishlatiladi. Kristallogidratlarning tabiatda uchraydigan turlari xilma-xil. Jumladan, tabiiy mineral modda $Mg_2(OH)_2(H_2O)_3CO_3$ (kristallogidrat) tuzilmasi tarkibida suv molekulalari zanjirsimon joylashgan bo'ladi va akvakationlar hosil bo'lish bilan gidratlanish amalga oshgadi. Bunda, albatta, vodorodli bog'lanish muhim rol o'ynaydi. Xuddi shunga o'xshash boshqa kristallogid, ya'ni mis kuporasi, ya'ni $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ni $[Cu(H_2O)_4] \cdot (H_2O) \cdot SO_4$ ko'rinishda ifodalanishini ko'rsatish mumkin)

Kuchli elektrolitlar - o'zidan elektr tokini yaxshi o'tkazadigan elektrolitlar;

Maishiy va kundalik turmush - xonadon oqavalari - maishiy xizmat xonalari, qishloq va shaharlardagi turli jamoa va kommunal xo'jalik, korxonalar yordamchi binolari mavjud bo'lgan rakovina, vanna, unitaz (hammom) dush kabi vositalar faoliyati natijasida hosil bo'ladigan oqavalar;

Mikrobiologiya - mikroorganizmlarni o'rganuvchi fan;

Mineral moddalar - asosiy tarkibi anorganik modda va elementlardan iborat bo'lgan moddalar (bunday moddalarni adabiyotlarda anorganik moddalar, noorganik moddalar deb ham yuritiladi);

Moddaning limit chegaralangan miqdori (yoki me'yor) - ifloslangan suvning a) organoleptik; b) umumiy sanitariya rejimi; v) sanitariya-toksikologik ko'rsatkichlari ichida qaysi biri zararliligi eng kichik bo'sag'a miqdori bilan aniqlanishi (Masalan, 1 litr suvdagi ftorning 5 mg miqdori suvdagi o'z-o'zini tozalash jarayoni buzadi, 25 mg suvning organoleptik xususiyatini o'zgartiradi, 1,5 mg esa zaharlash xususiyatiga egadir. Demak, ftorning limitli ko'rsatkichi (miqdori) sanitariya-toksikologik ko'rsatkich bo'ladi, ya'ni 1,5 mg/l kontsentratsiya. Agar bu ko'rsatkich miqdori ta'sirida organizmda hech qanday o'zgarish bo'lmasa, u miqdor ruxsat etiladigan miqdor deb ataladi);

Muz - suvning sovutilishi bilan kristall holatga o'tishi;

O'rin almashinish reaksiyasi - reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi ayrim elementlarning bir-biri bilan o'rin almashinishi bilan boradigan reaksiya;

Ohaklash - suvning gidrokarbonatli ishqoriyligini kamaytirish uchun suvga ohak qo'shish (Ohaklashda shu bilan bir vaqtda suvning qattiqligi, sho'rlanishi, dag'al dispers qo'shimchalarning kontsentratsiyasi, temir birikmalari va silikat kislota miqdorlari ham kamayadi. So'ndirilgan ohak $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ushbu jarayon uchun reagent hisoblanadi. U suvga suspenziya (ohak suti) tarzida qo'shiladi. Silikat

kislota yo'qotilish samaradorligini oshirish maqsadida suvga kaustik magnezit (70-80 % MgO) qo'shiladi);

Oqava suv - sanoatda ishlatilib, tarkibiga boshqa modda va elementlarni birlashtirib olgan holda, ishlatishga yaroqsiz holatga kelgan suv;

Oqava suvlarning suyulishi - oqava suvga tarkibida zararli moddalar bo'lmagan holdagi suvlarning qo'shilishi bilan hosil qilinigan suv (Bunda zararli moddalar kontsentratsiyasining kamayishi e'tiborga olinadi);

Organik moddalar - asosiy tarkibi organik modda va elementlardan iborat bo'lgan moddalar;

Ozon - 3 ta kislorod atomidan tashkil topadigan (O₃) gaz, havorang, o'tkir hidli va o'ta zaharli.

Prokariot - protoplazmasi mikrostrukturalari va yadro DNKsi, protoplazmadan maxsus membranalar bilan chegaralanmagan bo'lib, ikkilamchi yopiq bo'shliqlar hosil qilmaydigan hujayra;

Ruxsat etiladigan miqdor - kimyoviy moddalarning shunday bir kichik miqdoriki, uni odam butun umri davomida qabul etganda ham uning organizmida biror o'zgarish sodir bo'lmaydigan, suvning organoleptik xususiyati o'zgarmaydigan, odamlar suv havzalaridagi suvdan xo'jalik ichimlik suvi sifatida, madaniy-maishiy maqsadlar uchun foydalanilganda hech qanday zarari tegmaydigan miqdor (Buni oqava suv tarkibidagi ayrim zararli moddalar miqdori bo'yicha qaralishi mumkin);

Sanoat oqava suvlari - sanoat korxonalaridan chiqadigan oqava suvlar;

Sartsina - uchta o‘zaro prepedikulyar yo‘nalishda bo‘lingan holda ajralmasdan to‘g‘ri shakldagi xaltacha hosil qiladigan hujayra;

Sintez - kimyoviy reaksiya natijasida moddalar hosil bo‘lishi;

Stafilokokki - bo‘linishi bir necha yo‘nalishda notekis davom etib, noto‘g‘ri shakldagi to‘plamlar hosil qiladigan hujayra;

Streptokokki - bir necha hujayralari birlashishidan hosil bo‘lgan tayoqchasimon bakteriyalar;

Subtropik iqlim - havosida ma’lum miqdorda suv bug‘lari bo‘lgan iqlim;

Suv - kimyoviy jihatdan vodorod va kislorod birikmasidan tashkil topgan modda(bu tabiatda asosan suyuq, gaz va qattiq holda uchraydi);

Suv - O‘zbekiston Respublikasining davlat mulki, umum-milliy boyligi hisoblanadi, u davlat tomonidan qo‘riqlanadi. Jilg‘alar, soylar, daryolar, suv omborlari, ko‘llar, dengizlardan, kanallar, kollektor-drenaj tarmoqlari, buloqlar, hovuzlarning suvlari va boshqa yer usti suvlaridan - Yagona davlat suv fondi tashkil topadi.

Suv bug‘i - suv molekulalari orasidagi masofaning uzoqlashib, gaz holatiga kelishi;

Suv ob`yekti - suvlar doimiy ravishda yoki vaqtincha to‘planadigan va suv rejimining o‘ziga xos shakllari va belgilari bo‘lgan tabiiy (jilg‘alar, soylar, daryolar va boshqalar) hamda sun’iy (ochiq va yopiq kanallar, shuningdek kollektor-drenaj tarmoqlari) suv oqimlari, tabiiy (ko‘llar, dengizlar, yer osti suvli qatlamlari) va sun’iy (suv omborlari, sel suvlari to‘planadigan joylar, hovuzlar va boshqalar) suv havzalari, shuningdek buloqlar va boshqa ob`yektlar;

Suv resursi - muayyan maqsad uchun foydalanilishi mumkin

bo'lgan suv zahirasi.

Suv resurslari - suv ob'ektlarida to'plangan barcha suvlar majmui, bular mavjud hududdagi barcha yer usti suvlari, yer osti suvlaridir;

Suv tozalash inshootlari - suvni tozalashga mo'ljallab qurilgan inshoot;

Suvlarni tozalashning biologik usuli - suvda uchraydigan xilma-xil ko'z ilg'amas jonzot, suv o'tlari, biologik aktiv loysimon jins - il qoldig'i, shuningdek, minerallangan organik birikma qoldiqlaridan tashkil topgan moddalarni, ya'ni aralashmalarni suvdan biologik usulda ajratib olish;

Suvlarni tozalashning destruktiv usullari - suvdagi moddalarni parchalash, boshqa so'z bilan aytganda, gazsimon yoki cho'kma holatlariga o'tadigan qilish va shundan so'ng ularni ajratish vazifasini bajarish;

Suvlarni tozalashning ekstraktsiya usuli - ekstraktsiya, ya'ni bir-biri bilan aralashmagan holdagi 2 xil suyuqlikning o'zaro birikishib sistemadan ajralib chiqishi;

Suvlarni tozalashning regenerativ usuli - bunda asosan 2 xil vazifani yechiladi, ya'ni suvni tozalash va uning tarkibiga tushib qolgan qimmatli aralashma moddalarni qayta ishlash orqali foydali ikkilamchi xom-ashyoga aylantirish hamda utilizatsiya qilish;

Suvlarning fizik ko'rsatkichlari - zichligi, bug'lanishi, qaynashi;

Suvlarning fizik-kimyoviy xossalari - to'yingan bug' bosimi, sirt tarangligi, qovushoqligi;

Suvlarning kimyoviy ko'rsatkichlari - asosan vodorod va

kisloroddan tashkil topganligi, uning o'zi erituvchi sifatini namoyon qilishi;

Suvni degazatsiya qilish - suv tarkibidagi gazni yo'qotish, ya'ni gazzizlantirish (Bunda suvda erigan gazlarni suvdan yo'qotish tushuniladi. Masalan, suvda kislorod, karbonat angidrid va boshqa gazlar eriydi. Bu gazlar suv bilan kimyoviy ta'sirlashmaydigan (N_2 , O_2 , CH_4) va kimyoviy ta'sirlashadigan (NH_3 , CO_2 , Cl_2), shuningdek korrozion aktiv (O_2 , CO_2 , NH_3 , Cl_2 , H_2S) va inert (N_2 , O_2 , CH_4) turlarga bo'linadi. Suvdagi gazlarning kontsentratsiyasi ko'pgina omillarga bog'liqdir: ulardan eng asosiylari - gazning fizik tabiati, to'yinish darajasi, sistemadagi bosim va suvning harorati hisoblanadi);

Suvni elektroliz usulida tozalash - suvga elektr toki ulangan elektrodlar tushirib, bu elektrodlar yordamida suv tarkibidagi ayrim metall yoki metallmas ionlarni ajratib olish;

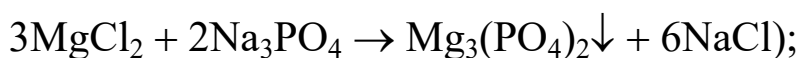
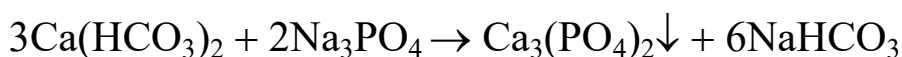
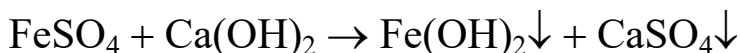
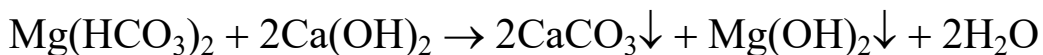
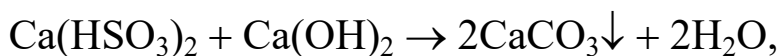
Suvni ifloslantiruvchi texnogen omillar - inson ta'siridagi ishlab chiqarishdagi chiqindilarni qo'shilishidan chuchuk suvlarning ifloslanishi (Bunga birgina asosiy misol, sanoat korxonalari hosil qiladigan iflos oqava suvlarning ko'pincha yaxshi tozalanmagan holda chiqarib yuborilishi);

Suvni ozonlash - ifloslangan suvni ozon gazi yordamida tozalash (Bunda suvga ozon gazini suv tubidan, shiddatli aralashtirish usulida beriladi);

Suvni tindirish - suv tarkibidagi qattiq moddalar mayda zarralarining suv tubiga tushirilishi(bu sedimentatsion usulda, tsentrifugalash usullarida amalga oshirilishi mumkin);

Suvni yumshatish - suvga qattqlik beruvchi kalsiy va magniy

birikmalaridan uni tozalash (Masalan, bunda quyidagicha reaksiya boradi:



Suvni yumshatishning ion almashinish usuli - suv tarkibidagi qattiq jism – ionit - elektrolit eritmasidagi musbat yoki manfiy ionlarni ekvivalent miqdordagi xuddi shunday zaryadlangan boshqa ionlarni almashtirishi hisobiga yutishi (Suvni tuzsizlantirish va kremniysizlantirish uchun ion almashinish usuli keng qo'llanilmoqda. Almashinadigan ionlar zaryadlari turiga qarab ionitlar - kationitlar va anionitlarga bo'linadi);

Suvning aerobli holati - suvning havoli muhiti;

Suvning ionlashishi - suv molekulasida tarkibidagi moddalar - kislorod va vodorodlarining ion holatiga o'tishi;

Suvning kislorodni biokimyoviy o'zlashtirish darajasi - suvning juda muhim biokimyoviy ko'rsatkichi namoyon bo'lishi(ushbu ko'rsatkich organik modda yoki muayyan turdagi biomassaning biokimyoviy o'zgarishi(oksidlanib parchalanishi)da sarf bo'ladigan kislorod miqdori);

Suvning qaynashi - suvning ichidagi bug' bosimining atmosfera bosimiga tenglashishi.

Suvning transpiratsiyasi - suvning o'simliklar bargi orqali

bug‘lanib havo muhitiga o‘tishi;

Tabiiy ichimlik suvi - tabiiy chuchuk suv;

Tektograntlar - moddalar tuzilmasida suv molekulari, huddi suvning muzlagan (qattiq) holatiga o‘xshash alohida faza hosil qiladigan gidrat moddalar (masalan, $\text{NaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (natriy sulfat) kristallogidratda aynan shunday holat kuzatiladi);

Toza suv - kimyoviy tarkibi jihatidan faqatgina H_2O dan iborat bo‘lgan modda;

Transchegaraviy suvlar - ikki va undan ortiq davlatlar chegaralarini kesib o‘tadigan yoki shunday chegaralarda joylashgan har qanday yer usti yoki yer osti suvlari;

Tropik iqlim - yomg‘ir nisbatan ko‘p yog‘adigan, namlik darajasi yuqori bo‘lgan sharoitdagi iqlim;

Urbanizatsiya - tuman va qishloq joylardan odamlarning shaharlarga, sanoat maskanlari mavjud joylarga ko‘plab ko‘chib o‘tishi;

Vodorod - Uning nisbiy atom massasi, izotoplarini hisobga olgan holda $1.0797 \pm 0,0007$ ga teng. Tabiatda uch xil (izotop) ko‘rinishda: ^1H (Protiiy) ^2H (Deytriy) va ^3H (Tritiy) uchraydi. H (Hidrogenium) ma’nosiga ko‘ra, suv hosil qiladigan element bo‘lgani uchun ham, rus tilida vodorod, ya’ni «Suv yaratuvchi» element deb nomlangan

Xlorlash - ifloslangan suvni xlor gazi yoki xlorli ohak yordamida tozalash;

Yer osti suvlari resurslari - yer sathidan pastda yer qobig‘ining tog‘ jinslari qatlamlarida joylashgan suvlardir, yer osti suvlari odatda 3 toifaga bo‘linadi (sizot suvlari, artizan suvlari, bosimli suvlar);

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel kunidagi PQ-2910-sonli «2017 - 2021 yillarda ichimlik suvi ta‘minoti va kanalizatsiya tizimlarini kompleks rivojlantirish hamda modernizatsiya qilish dasturi to‘g‘risida»gi qarori.
2. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tomonidan 2013 yil 2 avgustdagi 278 - sonli “Oliy ta‘lim muassasalarini zamonaviy o‘quv adabiyotlari bilan ta‘minlashni takomillashtirish to‘g‘risida”gi buyrug‘iga 1- ilova
3. N.A Parpiyev, A.G. Muftaxov X.R. Raximov. Anorganik kimyo. “O‘zbekiston, 2003 yil.
4. N.A Parpiev., X.R Raximov, A.G. Muftaxov. Anorganik kimyo nazariy asoslari. – T.: O‘zbekiston, 2002 y.
5. Q. Rasulov, O. Yo‘ldoshev, B. Qorabolayev. Umumiy va anorganik kimyo. – T.: O‘qituvchi, 1996 y.
6. K. X. Roziqov. Atrof-muhit va inson ekologiyasining muammolari. – T.: TTESI. 1993 y. – 33 b.
7. K.X. Roziqov, A.S. To‘xtayev va boshqalar. Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi haqida yetti saboq. –T.:“G‘.G‘ulom”, 2004y. – 104 b.
8. S. Azimboyev, Z. Artukmetov va boshqalar. Umumiy dehqonchilik va melioratsiya asoslari. – T.: “O‘zinkom-sentr”, 2002 y. – 182 b.
9. L.A. Gafurova, S.A. Abdullayev va boshqalar. Meliorativ tuproqshunoslik. – T.: “O‘zbekiston milliy entsiklopediyasi”, 2003 y. – 189 b.

10. N.SH.Kattayev, M Muxammadiyev, X. Mirzoxidov. Kimyoviy texnologiya. Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik. – T.: Yangiyo‘l poligraf servis, 2008 y. – 420 b.

11. A.To‘xtayev A.Xamidov Ekologiya asoslari va tabiatni muhofaza qilish. – T.: O‘qituvchi, 1994 y.

12. Baxir, V. M Elektroximicheskaya aktivatsiya [Tekst]. CH.1 / V. M. Baxir. M.: VNIIMT, 1992. S. 189-195.

13. Prilutskiy, V. I. Elektroximicheski aktivirovannaya voda: anomalnye svoystva, mexanizm biologicheskogo deystviya [Tekst] / V. I. Prilutskiy, V.M.Baxir. M. : VNIIMT, 1997. 244 S.

14. Mohammed Aider
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856412000227-cr0005>mailto:mohammed.aider@fsaa.ulaval.ca, Elena Gnatko, Marzouk Benali, Gennady Plutakhin, Alexey Kastyuchik. Electro-activated aqueous solutions: Theory and application in the food industry and biotechnology. Innovative Food Science & Emerging Technologies. Volume15, july 2012, pages 38-491986. - № 11. -S. 51-53.

15. Джураев М. Применение электорактивированной вод в сельском хозяйстве.]/ М. Djurabyev Mexanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo xozyaystva.

16. Rustamov H. Fizik kimyo. Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun darslik.- T.: O‘zbekiston, 2000.- 487 b.

17. S.M.Turobjonov, T.T.Tursunov, X.L.Pulatov. Oqava suvlarni tozalash texnologiyasi. Darslik. T.: 2008 y.

18. Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifatni nazorat qilish. O‘z DTS 950 :2011 Toshkent - 2011.

19. Niyozxo‘jayev P.O., Talipova N.P, Parnitskaya I.A. “Suv hayot manbai” T., 2008.

20. Maxmudova I.M., Axmedova T. A Tabiiy va oqava suvlar sifatini baxolash va tozalash asoslari. O‘quv qo‘llanma – T: 2008, – 160 b.

21. Maxmudova I.M Suv - yer yuzidagi hayotning asosidir. – T: Suvchi, 2000 y.

22. Ainstworth, R.A Water quality changes in piped distribution systems. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2002,P.214

23. Suv ta‘minoti. Tashqi tarmoq va inshootlar. QMQ 2.04.02-97. O‘zbekiston Respublikasi Davlat Arxitektura va qurilish qo‘mitasi. – T., 1997. – 110 b.

24. Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifatni nazorat qilish. O‘z DTS 950 :2011 – T.: 2011.

25. Niyozxo‘jayev P.O., Talipova N.P., Parnitskaya I.A. “Suv hayot manbai” – T.: 2008.

26. O‘zDst 950:2011 Государственный стандарт, Вода питьевая, Гигиенические требования и контроль за качеством. – T.: 2011.

27. O‘zDst 951:2011 Источники централизованного хозяйственно - питьевого водоснабжения. – T.: 2011.

Internet resurslari

<http://www.ziynet.uz/>

<http://www.istedod.uz/>

<http://www.pedagog.uz/>

<http://www.lex.uz/>

