

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

M.Resulgulyýew

DAŞ – TÖWEREĞIŇ HIMIÝASY

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

M.Resulgulyýew, Daş töweweriň himiýasy.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

SÖZBAŞY

Garassyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde geljegimiz bolan ýaşlaryň dünýäniň iň ösen talaplaryna laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli işler edilýär.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň ilkinji iş günlerinden başlap ýurdumyzda il bähbitli birnäçe işleri alyp barýar. Esasy ünsi hem bilim ulgamyna berdi we ylymda-bilimde köp, örän bähbitli täzelikler girizdi. Ýaşlaryň bilim kämilligini dünýä derejesine ýetirmek üçin birnäçe wajyp, döwrebap işler alyp barýar. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda” 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady. Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede bilim almagyna we terbiýelenmegine, giň dünýägearaýyşly, edep-terbiýeli, tämiz ahlakly, kämil hünärmenler bolup ýetişmeklerine uly ýardam edýär.

Okuw kitabyňyň Täze Galkynyşlar we Beýik özgertmeler zamanasynda ýokary bilimli hünärmenleri taýýarlamaklyga bildirilýän talaplary göz önünde tutup taýýarlanylady. Daş-töweregiň himiýasy dersi — bu “Daş-töweregi goramak we tebigy baylyklary tygşytly peýdalanmak” hünäri boýunça geçirilýän dersleriň iň esasyalarynyň biri bolup durýar. Dersiň esasy meseleleri — tebigatdaky himiki birleşmeleriň migrasiýasyny we transformasiýasyny hem-de gidrosferadaky, atmosferadaky we litosferadaky bolup geçýän antropogen täsirleri öwrenmekdir.

Bu ders senagat galyndylarynyň we zyňyndylarynyň daş-töwerege edýän täsiriniň netijelerini görkezýär. Ol klassiki himiýanyň düşüňjeleri we esasy kanunlary bilen esaslanandyrylandyr. Onuň gözegçilik obýektleri daşky gurşawda ýerleşdirilen. Daş-töweregiň himiýasy — himiýanyň dürli ugurlary bolan agrohimiýa, fotohimiýa, gidrohimiýa,

geohimiýa we beýleki görnüşleri bilen berk baglanşyklydyr. Şonuň bilen birlikde ol antropogen faktorlar we tebigat bilen baglanşykly global meseleleri öwrenýär we biosferadaky bolup geçýän emele gelmeleriniň arasyndaky berk baglanşyklary görkezýär.

Dersiň maksady – gelejekki hünärmenlere:

- atmosferadaky, gidrogferadaky we litosferadaky bolup geçýän esasy hapalaýjy himiki prosesleri öwretmek;
- hapalaýjylaryň monitoring ulgamyny düzmek;
- howanyň hapalanmagy we bu hapalanmalar bilen baglanşykly esasy problemalary ýüze çykarmak;
- suw toplumlarynyň radioaktiw maddalar we atom reaktiwleriniň organiki hapalanmalary bilen hapalanmagyna seretmek;
- adamlaryň özlerini alyp barylarynyň we olaryň organizmlerindäki biohimiki öwrülişmeleri öwrenmek.

Okuw-terbiýeçilik işleriniň netijeliligini ýokarlandyrmak, talyplaryň okuw materiallaryny üstünlikli özleşdirmeklerini gazanmak we olaryň pikirleniş ukyplaryny ösdürmek hem-de döredijilik işjeňligini artdyrmak üçin umumy okuwda, amaly we tejribe sapaklarynda okatmagyň dürli usullary ulanylýar.

Şu okuw kitaby ýokary okuw mekdepleriniň “Daş-töweregi goramak we tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanmak” hünäri üçin niýetlenendir.

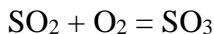
I. DAŞ - TÖWergiň HIMIÝASY DERSI

BEÝLEKI HIMIKI YLYMLAR

BILEN BAGLANÝŞYGY

Bu ders XX asyrdaky emele geldi we senagat galyndylarynyň we zyňyndylarynyň daş töwerege edýän täsiriniň netijelerini öwrenýär. Ol klassiki himiýanyň düşüňjeleri we esasy kanunlary bilen esaslanandyr, diňe gözegçilik obýektleri daşky gurşawda ýerleşdirilendir. Daş-töwerginiň himiýasy–himiýanyň dürli pudagy bolan, Agrohimiýa, Fotohimiýa, Gidrohimiýa, Geohimiýa we beýleki görnüşleri bilen baglanyşykly global meseleleri öwrenýär we biosferadaky bolup geçýän emele gelmeleriň arasyndaky berk baglanyşyklary demonstrirleýär. Himiki maddalaryň daş töwerege edýän täsirleri şu aşakdakylar ýaly görnüşde esaslandyrylýar:

1. Antropogen täsirleriň netijesinde ýüze çykyan soraglaryň düýbünü tutujy umumy ekologiýanyň esaslary.
2. Atmosferadaky, gidrosferadaky we litosferadaky bolup geçýän esasy hapalaýjy komponentleriň himiki posesleri.



3. Monitoringiň dürli sredalaryndaky hapalanmalaryň kompleksleýin analizi we barlaglaryň soraglary.
4. Ýapyk sistemany guramagyň düzgünleri.
5. Howanyň hapalanmagy we bu hapalanmalar bilen baglanyşykly esasy meseleler, suw toplumlarynyň radioaktiw we organiki hapalanmalary bilen

hapalanmagy (pestisidler, plastmassalar, ÝAM we ş.m.)

6. Täze ýangyjy gözlemek boýunça energetikanyň soraglary. Adamlaryň özlerini alyp baryşlarynyň we olaryň organizmlerindäki biohimiki öwrülişmeleriň himiýasy we analitiki himiýasy.

Ekologiki himiýanyň soraglaryna seredilip geçilende hökmany suratda himiki öwrülişmeleriň dogry deňlemesini düzmelidir, reaksiýalaryň geçmegi üçin hakyky kinetiki şertlerini guramalydyr. Daş-töweregiň himiýasy howa we suwa zyňylyan galyndylaryň we senagat önümleriniň täsirini öwrenýän himiýanyň täze pudagydyr.

Adam planetanyň esasy we tebigy hapalaýjysy bolup durýar. Uzak wagtlap ekologiki ösüş sazlaşykly boldy. Bir organizmiň ýaşamagy ösüş prosesinde ähli talaplara görä laýyk bolup, ol hem bolup geçýän himiki proseslere gabat gelýär. XVIII asyrdan adamlar kadalaşan ekologiki ösüş prosesine ýetirýän täsiri duýarlyk dälidi. Häzirki wagtda sazlaşykly ösüşiň bozulmagyna adamyň täsirinde himiýa we beýleki senagat kärhanalarynyň galyndylarynyň suwa we howa düşmegi sebäp bolýar. Atmosferada fotohimiki prosesleriň täsiri netijesinde hapalaýjy maddalar gaýtdan işlenip zyýansyzlandyrylýar we deňagramlylyk dikeldilýär. XX asyryň başlaryndan başlap adamyň atmosfera zyňýan örän köp mukdarda zyýanly maddalary tebigy dikeldilme prosesiniň deňagramlylygyny bozýar. Uly şäherleriň ýaşaýjylary atmosfera howasynyň hapalanmagyna köp duş gelýärler. Awtomobil ulaglarynyň köp hereket edýän ýerlerinde ugar gazy köp ýygnaýar. Bu bolsa adamlaryň zäherlenmegine getirýär. Daş-töweregiň hapalanmagy baradaky esasy soraglar himiýanyň nukdaýnazarýndan seredilmelidir. Howanyň hapalanmagy bilen bir hatarda suwuň hapalanmagy hem ekologiýanyň esasy meseleleriniň biri bolup durýar.

1.1. Daşky gurşawyň himiýasy barada düşünje

Daş-töweregiň himiýasy adalgasynyň anyk bir kesgitlemesi ýok diýsek ähtimal dogry bolar. Ol dürli adam üçin dürli aňlatmadyr. Biz oňa täze kesgitleme bermek islämzok. Belli bolşy ýaly, “Daş-töweregiň himiýasynyň” hünärmenleri daş töweregiň ýagdaýy baradaky wajyp, ýagny stratosferanyň, ozon gatlagynyň ýukalmagy, global ýylamagy we ş.m. ýaly meseleleri çözmäge gatnaşýarlar. Ondan başga-da daş-töweregiň himiýasy, mysal üçin: kislotaly ýagyşlaryň täsiri we suw resurslaryň hapalanmagy ýaly regional we lokal masştabdaky problemalary çözmekde hem ähmiýeti uludyr. Biziň bu gysgajyk derňewimiz adamzadyň ýaşayşy bilen daş-töweregiň arasyndaky anyk baglanyşygyň bardygyny görkezýär. Tebigy himiki sistemalaryň nähili täsirleşmesiniň bardygyny bilmezden, himiki hapalaýjylaryň özüni alyp barşyna we täsirine nähili düşünp bolar. Alymlaryň uly bolmadyk topary birnäçe ýyllaryň dowamynda häzirki wagtdaky we geologiki geçmişdäki ýeriň himiki sistemalaryny täsirleşmesiniň syrlyrny öwrendiler.

Esasan hem bu dersde Ýeriň häzirki we million ýyllar mundan öňki ýagdaýy suwuň himiýasynyň ýagdaýyna seredilýär. Bu ýerde tebigy himiki sistema bilen janly organizmleriň özära täsirine seredilýär. Suw ýaşayşy saklamakda esasy komponentleriň biri bolup durýar.

1.2. Türkmenistanyň klimaty

Türkmenistan üçin howanyň ýylylygy, sowuklygy hem üzül-kesil üýtgeýän we iňňän gurak klimat häsiýetlidir. Onuň şol alamaty meteorologik elementleriniň gije-gündiziň we ýylyň dowamynda ýygy we uly (has köp) özgermelerinde, guraklygy bolsa atmosfera ygallarynyň örän azlygynda, howanyň guraklygynda we az bulutlylygynda ýüze çykýar. Ýaz gysga bolup (mart aýyndan aprel aýyna çenli, maý aýynyň

ilkinji ongünligi) ol örän çalt ýylaýandygy, ýagşyň ýygy-ýygydan ýagýandygy bilen tapawutlanýar. Tomus uzak (maý aýynyň ortasyndan sentýabr aýyna çenli) gurak, jöwzaly, tomsuň güýze geçişi bildirmeyär diýen ýaly, onuň birinji ýarymy hem edil tomus ýaly gurak, diňe ikinji ýarymynda (oktýabr aýy) käte bir gysga wagtlaýyn ýagşy ýagýar. Gys (noýabr aýyndan ýanwar-fewral aýlaryna çenli) sowuk däl, gar az ýagýar. Howanyň temperaturasynyň ortaça ýyllyk režimi $21-34^{\circ}\text{C}$ aralygynda üýtgäp durýar. Howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy ýurduň düzlük böleginde demirgazykda $11-13^{\circ}\text{C}$ –den günorta – gündogarda $15-18^{\circ}\text{C}$ çenli üýtgeýär.

Daglarda 1500-2000 m belentliklerde ol $7-10^{\circ}\text{C}$ deň. Iň sowuk wagt ýanwar aýydyr, onuň ortaça temperaturasy ýurduň demirgazyk-gündogarynda $-6,0^{\circ}\text{C}$ deň, günorta-gündogarda $+3,0^{\circ}\text{C}$ çenli, iň çetki günorta-günbatarynda bolsa $+5,0^{\circ}\text{C}$. Maý–Sentýabr aýlary aralygynda howanyň gündizki temperaturasy 40°C deň bolýar. Howanyň temperaturasy iň ýokary derejesinde iýun aýynda baryp ýetýär. Onuň ortaça temperaturasy $27,0 - 32,4^{\circ}\text{C}$ aralygynda üýtgäp durýar. Howanyň iň pes temperaturasy $-36,0^{\circ}\text{C}$ (Daşoguz welaýaty), iň ýokarkysy bolsa $50,1^{\circ}\text{C}$ deň (Repetek, Günorta-Gündogar Garagum). Gyşyna topragyň üstüniň ortaça aýlyk temperaturasy howanyň ortaça aýlyk temperaturasyndan az tapawutlanýar, tomsuna welin topragyň üstüniň gije-gündizlik ortaça temperaturasy howanyň ortaça temperaturasyndan $5-7^{\circ}\text{C}$ ýokardadyr. Tomsuna topragyň üstüniň ortaça iň ýokary temperaturasy Garagumda howanyň iň ýokary temperaturasyndan $21-26^{\circ}\text{C}$ ýokardadyr.

II. BÜTIN DÜNÝÄ ÝYLAMAK HADYSASY

2.1. Global ýylamak

Häzirki wagtda BDÝ hadysasy barada köp gürrüň edilýär we habar beriş serişdelerinde ýazylýar. Ol barada her gün diýen ýaly täze çaklamalar hem ýüze çykýar. Köp makalalar, gürrüňler biri-birine gapma-garşy gelip bizi ikerjeňlendirýär. Global ýylamak hadysasy köpler üçin eýýäm global düşünmezlik boldy, köpler bolsa özleriniň klimatyň üýtgemegine bolan gyzyklanmasyny bes etdi. Şu ýagdaýlara garamazdan bar bolan maglumatlara esaslanyp olary ulgamlaşdyrmaga synaşalyň.

Global ýylamak – bu Ýeriň we dünýä ummanynyň, ýokarky atmosfera gatlagynyň, mümkin bolan sebäplere görä ýylyň dowamynda orta temperaturasynyň artmak prosesidir. Ilkinji gezek Global ýylamak we parnik hadysasy barada geçen asyryň 60-njy ýyllarynda aýdyldy. BMG-ň derejesinde bolsa Global klimatyň üýtgemegi hakyndaky mesele ilkinji gezek 1980-nji ýyllarda ýüze çykdy. Şondan bäri hem bu meseläniň üstünde köp alymlar we ylmy işgärler işleýärler.

Häzirki döwürde bar bolan tehnologiýa, klimatyň üýtgeýän ýeri barada ynamly maglumatlary almaga mümkinçilik berýär. Ylmy işgärler özleriniň klimatyň üýtgemegi baradaky nazaryýetini esaslandyrmak üçin şu aşakdaky serişdelerden peýdalanýarlar:

- Taryhy ýazgylardan (letopis, hronika);
- Meteorologiki gözegçiliklerden;
- Ýeriň emeli hemrasy arkaly buzluklaryň, meýdanynyň we atmosfera prosesleriniň ölçenilişinden;
- Paleontologik we arheologik maglumatlary seljermekden (Gadymy haýwanlaryň we ösümlikleriň galyndylary);
- Ummanlaryň çökündi jynslarynyň we derýa galyndylarynyň seljermesi;

- Gadymy Arktikanyň we Antarktidanyň buzlarynyň seljermesi (suwuň molekulasyndaky kislorodyň izotoplaryň gatnaşygy 016 we 018);
- Hemişelik buzluklaryň eremek we aýsbergleriň emele gelme tizligini ölçemekden;
- Atmosferanyň we ummanlaryň himiki düzümine syn etmekden;
- Janly organizmleriň ýaşaýan ýeri bolan ekoulgamlaryň üýtgemegine syn etmekden;
- Agaçlaryň, ýyllyk (ýaş) halkalarynyň we ösümlik organizmleriniň himiki düzüminiň seljermesinden.

2.2. Global ýylamaga şaýatlyk edýän maglumatlar

Paleontologiki maglumatlar ýeriň we klimatynyň hemişelik bir ýagdaýda bolmandygyna şaýatlyk edýär. Ýyly döwür sowuk buzluklar bilen ornuny çalşypdyr. Ýyly döwürde ýylyň orta temperaturasy Artika giňişliginde 7-den 13⁰C aralygynda ýokarlanyp iň sowuk aýy ýanwarda 4-5 gradus bolupdyr.

Soňky 50 ýylyň içinde Artikada buzluklaryň galyňlygy 40% çenli azaldy, Sibiriň şäherleriniň ýaşaýjylary gaty berk sowuklaryň yzda galandygyny özlerine belläp başladylar.

Sibiriň gýşynyň orta temperaturasy soňky 50 ýylyň içinde 10⁰C çenli ýokarlandy. Russiýanyň käbir oblastlarynda aýazsyz döwür 2-3 hepdä çenli uzaldy.

Esasan hem görünýän Global klimatyň üýtgemegine köne gadymy buzluklaryň suratlary hem şaýatlyk edýär. (Ähli suratlar şol bir aýda düşürilen)



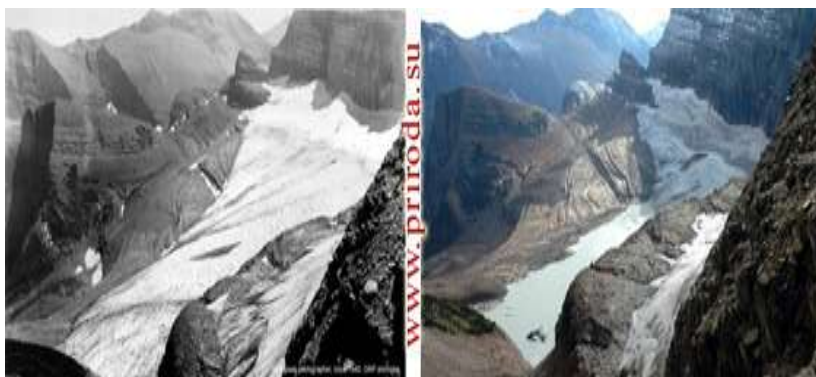
Awstriýada Pasterizide ereýän buzlugyň suraty. (çepde) 1875-nji ýylda, (sagda) 2004-nji ýylda. Suratçy Gary Braasch.



Buzluklaryň milli parkyndaky Agassiz buzlugynyň suraty (Kanada) 1913 we 2005-nji ýyl suratçy W.S.Alden



Buzluklaryň milli parkyndaky Grinnel buzlugynyň suraty (Kanada)
1938 we 2005-nji ýyl suratçy Mt.Gould.



Şol buzluk Grinnel başga tarapdan 1940 we 2005-nji ýyllaryň suraty.
Suratçy K.Hozer.

Soňky 100 ýylyň dowamynda bitewilikde atmosfera
gatlagynyň orta temperaturasy $0,3-0,8^{\circ}\text{C}$ ýokarlandy.

Demirgazyk ýarym şarynyň gar örtügi 8% çenli kemeldi. Dünýä okeanynyň derejesi bolsa orta hasap bilen 10-20sm ýokarlandy.

2.3. Global ýylamagyň sebäpleri

Häzire çenli alymlar klimatyň üýtgemeginiň sebäplerini 100% ynamly aýdyp bilmeýärler. Onuň sebäpleri hökmünde birnäçe nazaryýetler we çaklamalar öňe sürülýär. Esasy üns berilmäge mynasyp bolan çaklamalara seredeliň.

1) Global ýylamagyň sebäpleriniň biri Günüň işjeňliginiň üýtgemegidir.

Planetada ähli klimatiki üýtgeşmeler Günüň işjeňliginiň täsirinde bolup geçýär. Şonuň üçin hem günüň işjeňliginiň in az mukdarda üýtgemegide ýeriň klimatyna we howa şertlerine täsir edýär. Günüň işjeňlik siklini 11-ýyllyga , 22-ýyllyga, şeýle hem 80-90-ýyllygyna bölýärler. Şu syn edilýän global ýylamak Günüň işjeňliginiň şu gezek ýokarlanmagy bilen baglanyşykly bolmagy ähtimaldyr.

2) Global ýylamagy sebäpli ýeriň okunyň we orbitasynyň aýlanma burçunyň üýtgemegidir.

Ýewropaly astronom Milankewiçiň çaklamasyna görä, ýagny klimatyň sikliki üýtgemegi köplenç halatda günüň töwereginde ýeriň aýlanma orbitasynyň üýtgemegidir. Şeýle hem ýeriň aýlanma okunyň güne görä gyşarma burçunyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr.

Milankewiç öz nazaryýetine esaslanyp biziň planetamyzyň geçmişindäki buzluk döwrüniň dowam eden wagtyny anyk hasaplady. Ýeriň aýlanma orbitasynyň üýtgemegi bilen döreýän klimatyň üýtgemegi esasan hem 10-100 müň ýyllaryň dowamynda bolup geçýär. Häzirki wagtdaky klimatyň üýtgemegi otnositel basym çalt bolup geçýär, diýmek haýsy hem bolsa başga bir faktoryň täsiri netijesinde bolmagy mümkin.

1) Global klimatyň üýtgemegine ummanlaryň täsiri.

Dünýä ummany – Gün energiýasynyň äpet uly inersion akumulýatorydyr.

Ol köplenç ummanyň ýyly akymynyň we ýerde howa massasynyň hereketiniň tizligini we ugruny kesgitleýär.

Belli bolşy ýaly, umman suwlarynyň orta temperaturasy $3,5^{\circ}\text{C}$ deňdir, gury ýeriň üstünde bolsa 15°C deňdir. Şonuň üçin hem umman suwlary bilen ýeriň üstündäki atmosfera bilen ýylylyk çalşygynyň (intensiw) ýygylgy az mukdarda klimatyň üýtgemegine getirip biler.

Ondan başga-da, umman suwlarynda uly mukdarda kömürturşy (CO_2) gazy erändir (140 trln. tonna, ýagny atmosferadakydan 60 esse köpdür) şonuň ýaly beýleki parnik gazlary hem kesgitli bir tebigy proseslerde atmosfera geçip ýeriň klimatyň üýtgemegine getirip biler.

2) Wulkanlaryň işjeňliginiň täsiri.

Wulkanlaryň işjeňligi ýeriň atmosferasyna klimatyň üýtgemegine täsir edýär, kükürt kislotasynyň aerozollarynyň we köp mukdarda CO_2 – gazynyň düşmeginiň çeşmesi bolup durýar.

3) Gün sistemasynyň planetalary bilen Günüň arasyndaky näbelli özara täsirleşmäniň klimatyň üýtgemegine täsir etmegi mümkin.

Islendik sistemanyň komponentleri özara täsirleşýärler: grawitasion meýdan, Günüň energiýasy we beýleki energiýalaryň täsiriniň bolmagy mümkin.

4) Klimatyň üýtgemegi, daşky täsirler we antropogen täsirler bolmazdan, öz-özünden üýtgemegi. Ýer planetasy şeýle bir uly köp struktura elementli çylşyrymly sistemadyr. Onuň klimatyň global üýtgemegine täsiri hiç-hili Günüň işjeňligine we atmosferanyň himiki düzüminiň üýtgemegine bagly dälidir.

5) Adamyň täsiri bilen klimatyň global üýtgemegi.

Bu şu günki günde ýörgünli çaklamalaryň biridir. Soňky on ýyllykda uly tizlik bilen klimatyň üýtgemegi dogrudanam,

daş töwerege antropogen täsirleriň güýçlenmegi ýeriň atmosferasynyň himiki düzüminiň üýtgemegine we onda parnik gazlarynyň köpelmegine getirdi. Hakykatdanam atmosferanyň aşaky gatlagynyň orta temperaturasynyň $0,8^{\circ}\text{C}$ çenli ýokarlanmagy soňky 100 ýylyň dowamynda bolup geçdi. Bu tebigy prosesler üçin gaty uly tizlikdir. Ýöne ýeriň taryhynda beýle üýtgeşmeler müň ýyllyklaryň dowamynda bolup geçipdir. Käbir maglumatlara görä, soňky 15 ýylyň dowamynda ýeriň atmosferasynyň ortaça temperaturasy $0,3-0,4^{\circ}\text{C}$ çenli ýokarlanydypdyr.

III. PARNIK EFFEKTI

Biziň planetamyzyň atmosferasynda, ýeriň üstünden ýokary galýan infrogyzyl diapazondaky spektrlaryň energiýa çeşmesini atmosferadaky gaz molekulalary ýuwudýarlar we yzyna dürli ugurlar boýunça şöhlelendirýärler. Netijede parnik gazlary tarapyndan ýuwudylan energiýanyň ýarysy ýeriň üstüne gaýdyp gelýär we ony gyzdyrýar. Şu ýerde parnik efektiniň tebigy atmosfera hadysadygyny bellemek gerek. Eger ýerde hiç-hili parnik effekti bolmadyk bolsa, onda biziň planetamyzyň orta temperaturasy -21°C töweregi bolardy. Şeýlelikde ol parnik gazlarynyň täsirinde temperatura 14°C deňdir. Şonuň üçin hem arassa nazary taýdan adamyň işjeňliginiň netijesinde atmosfera parnik gazlarynyň zyňylmagy mundan beýläk planetanyň ýylamagyna getirer.

3.1 Global ýylamagy emele getirmäge ukyply parnik gazlary şulardan ybarat.

Ilkinji nobatda suw bugy parnik gazy hasaplanýar. Onuň atmosferadaky parnik effekte goşýan goşandy $20,6^{\circ}\text{C}$ deňdir.

Ikinji orunda (CO_2) kömürturşy gazy durýar. Onuň parnik effekte goşýan goşandy $7,2^{\circ}\text{C}$ deňdir. Soňky 2,5 asyryň dowamynda atmosferada CO_2 -ň mukdary 30% çenli artdy.

Üçünji orunda ozon durýar, onuň parnik effekte goşýan goşandy $2,4^{\circ}\text{C}$ deňdir. Beýleki parnik gazlaryndan tapawutlylykda, adamlaryň işjeňliginiň täsiri netijesinde ýeriň atmosferasynda ozonyň azalmagyna getirýär. Ondan soňra azotyň zakisi durýar, onuň atmosferadaky parnik effekte goşýan goşandy $1,4^{\circ}\text{C}$ deňdir. Soňky 2,5 asyryň dowamynda bu parnik gazynyň mukdary atmosferada 17% çenli artdy. Atmosfera azotyň zakisiniň ulu mukdary dürli hili galyndylar ýakylanda düşýär. Esasy parnik gazynyň sanawyna

metan gazy hem goşulýar. Onuň atmosferadaky parnik efektine goşýan goşandy $0,8^{\circ}\text{C}$ deňdir. Atmosferada metanyň mukdary örän çalt ösýär. Soňky 250 ýylyň dowamynda 150% çenli artdy. Ýeriň atmosferasyna metan iri şahly mallaryň galyndylary we düzüminde metan saklaýan tebigy birleşmeler darganda emele gelip goşulýar. Metanyň esasy howplarynyň biri hem onuň bir birlik massasy kömürturşy gazynyň şol mukdaryndan 21 esse infrogyzyl şöhleleri köp siňdirýänligidir.

Umuman aýdanymyzda, global ýylamakda esasy täsirini suw buglary we CO_2 gazy ýetirýär. Olaryň paýyna ähli parnik effektiniň 95%-ni düşýär. Hakykatdanam şu iki gaz şekilli maddanyň täsirinde ýeriň atmosferasynyň gyzgynlygy 33°C deň bolýar. Umumy ýeriň atmosferasyna CO_2 gazynyň tehnogen zyňylmagy bir ýylda 1,8 mlrd.tonna deňdir. Ösümlikleriň umumy ýylyň dowamynda fotosintez prosesi netijesinde atmosferadan alýan CO_2 gazynyň mukdary bir ýylda 43mlrd.tonna deňdir. Ýöne CO_2 gazynyň bu mukdary ýene-de ösümlikleriň dem almak prosesinde, tokaýlar ýananda, organiki maddalar çüýrände atmosfera gaýdyp gelýär. Diňe ýylda 45mln.tonna uglerod ösümliklerde, ummanlaryň düýbünde, batgalyklarda saklanýar.

3.2. Global ýylamak hadysasyny çaltlandyrýan faktorlaryň görnüşleri.

1) Kömürturşy gazy (CO_2), metan, azotyň zakisi, adamlaryň tehnogen täsiriniň netijesinde atmosfera köp mukdarda düşmeginiň täsiri.

2) Ýer gabygyndaky birleşme görnüşindäki CO_2 -ň mukdary atmosferadaky mukdaryndan 50000 esse köpdür, temperaturanyň ýokarlanmagy bilen geohimiki çeşmelerdäki karbonatlaryň dargmagy netijesinde CO_2 -ň bölünip çykmagynyň täsiri.

3) Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen umman suwlarynyň bugarmagy netijesinde atmosferada suw buglarynyň köpelmeginiň täsiri.

4) Dünýä ummanynda CO_2 -ň mukdary ýeriň atmosferasyndakydan 60 esse köpdür (140 trillion tonna). Dünýä ummanyň gyymagy netijesinde ondan CO_2 -ň bölünip çykmagynyň täsiri.

5) Ýeriň “Albedosynyň” (şöhläni gaýtaryjylyk ukyby) güýçlenmeginiň täsiri.

6) Ýeriň polýar oblastlarynda ýerleşýän suwuň kristallik buzly birleşmesi bolan metangidratynyň dargamygy netijesinde metanyň bölünip çykmagy.

IV. ÝER GATLAGY WE GEOSFERA

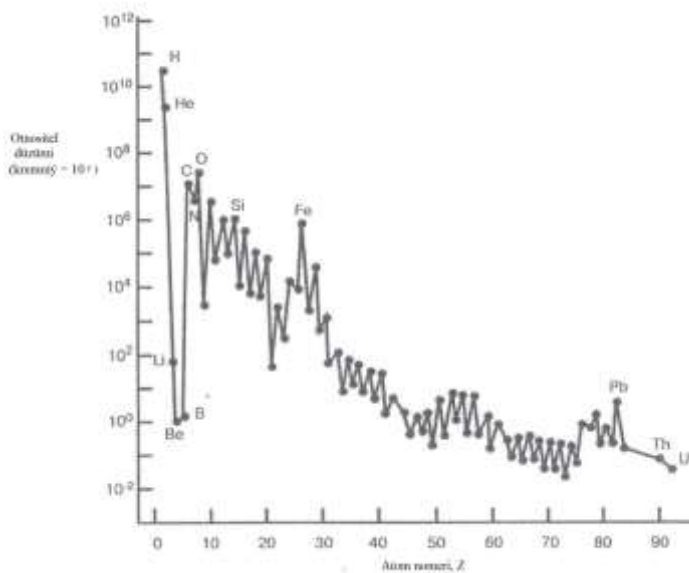
4.1. Ýer gabygynyň üstüniň komponentleriniň, okeanlarynyň we atmosferanyň emele gelişi we olaryň umumy himiki düzüminiň ewolýusiýasy

Ähli himiki maddalar aýratyn elementleriň atomlaryndan düzüldir. Biz şu himiki elementleriň gelip çykyşyna seredeliň.

Elementler, atomlar we izotoplar.

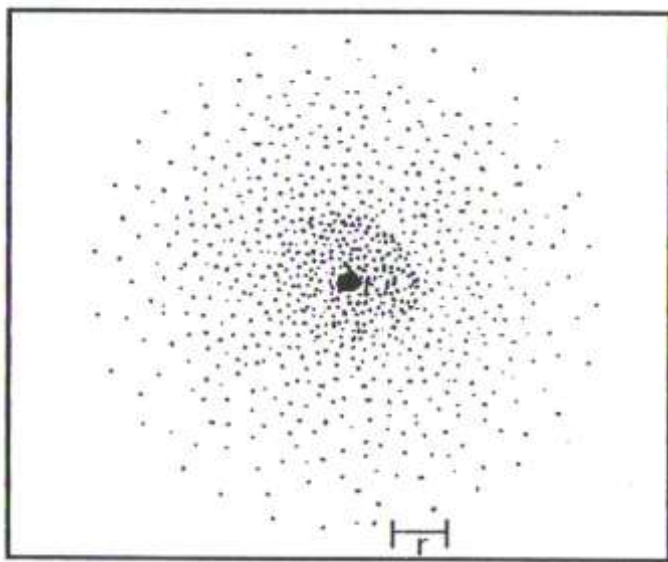
Elementler atomlardan durýarlar. Elementleriň iň kiçijik bölejikleri himiki reaksiýalara gatnaşmaga ukyplydyr.

Atomlar esasan hem 3 sany düzümliginden durýar: protonlar, neýtronlar we elektronlar. Protonlar položitel zarýadly bolup, olaryň massasy wodorodyň atomynyň massasyna deňdir. Neýtronlar zarýadsyz bolup olaryň massasy protonyň massasyna deňdir. Elektronlaryň massasy bolsa protonyň $1/1836$ massasyna deň bolup protonyň položitel zarýadyna deň bahaly otrisatel zarýady bardyr. Atomlar düzüminde deň mukdarda proton we elektron saklaýan elektroneýtral bölejikdir. Bir atomyň massasy onuň massa sany bilen kesgitlenýär. Onuň esasy massasy atomyň ýadrosynda jemlenendir. Massa-bu protonlaryň sany (Z) we neýtronlaryň sany (N). Deňlemenden görnüşi ýaly, elementiň massasy neýtronlaryň sanynyň üýtgemegi bilen üýtgäp biler. Bu ýagdaý elementiň himiki häsiýetine täsir etmeýär. Elementleriň atomlarynyň (neýtronlaryň sany) massasy bilen tapawutlanmagyna izotoplar diýilýär.



Mysal üçin: uglerodyň atomynda protonyň (Z) sany 6-a deň, ýöne onuň massa sany 12,13 we 14-e deňdir.

Umuman ýadroda protonyň we neýtronyň sany golaý bolanda (ýa-da 1 we 2 sany tapawut) izotop durnukly bolýar. N bilen Z – tapawudy uly bolanda izotop durnuksyz bolýar, ol radioaktiw dargama prosesinde durnukly izotoplara dargaýarlar.

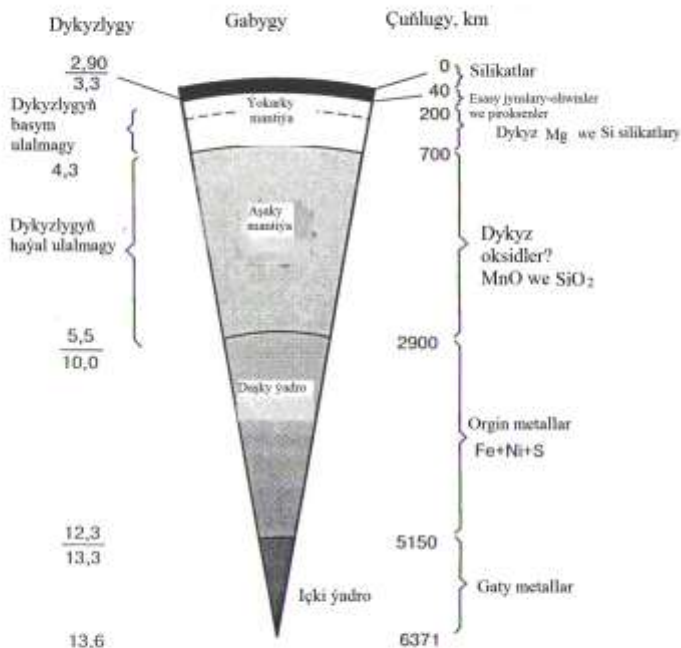


Surat-1. Wodorod atomynyň gurulyşy. Nokatjyklar elektronlaryň ýadro görä ýerleşişini görkezýär. Wodorod atomynda elektronynyň ýadro görä ýerleşiş. $r=5,5 \cdot 10^{-5}$ (Boruň radiusy)

4.2. Ýeriň emele gelmegi we onuň ewolýusiýasy

Biziň Gün sistemamyzyň planetalary ýokarky ýyldyzlaryň partlama galyndylary bolan, ýasy şekilli gyzgyn gazlaryň buludyndan emele gelendir. Gazlar kondensirlenen buglar görnüşinde birleşip gaty bölejikleri emele getirýärler. Ol gaty bölejikleriň ösmegi netijesinde dykyz içki planetalar döräpdir (Merkuriden Marsa çenli). Uly daşky planetalar Günden has daşda ýerleşip, kondensirlenmegi örän pes temperaturada geçip dykyzlygy kiçi bolan gazlardan durýar. Haçan-da ýaş ýer planetasy häzirki döwürdäki massasyna çenli ösende, ol esasan hem durnuksyz izotoplaryň radioaktiw dargamagy netijesinde we planetajyklar bilen çaknyşanda bölekleyin kinetiki energiýanyň täsirinde gyzyppdyr. Şeýle uly gyzmagyň netijesinde demir we nikel eräp, olaryň uly

dykzlygy planetanyň merkezinde ýygnyanyp ýadrony emele getirmäge mümkinçilik beripdir. Mundan beýläk planetanyň sowamaklygy galan materialyň düzümi MgFeSiO_3 bolan mantiýanyň emele gelmegine getiripdir.

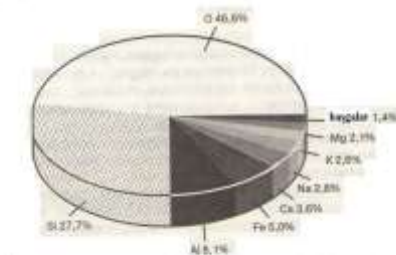


Surat 1.2 Ýeriň shematik kesimi

Ýer gabygynda kremniniň mukdary mantiýadaky bilen deňeşdirilende köpdür.

4.3. Ýer gabygynyň we atmosferanyň emele gelmegi

Ýer gabygynyň, gidrosfera we atmosfera esasan hem ýaş ýeriň ýokary mantiýasyndan maddalaryň bölünmegi netijesinde emele gelipdir. Häzirki wagtda umman gabygynyň formilirlenmegi ummanlaryň orta gerşlerinde bolup geçýär we gazlaryň hem-de uly bolmadyk mukdarda suwuň çykmagyna alyp barýar. Şuňa meňzeş prosesler ýaş ýer gabygynyň emele gelmegine mümkinçilik döretdi, şolaryň täsirinde galyňlygy 0,0001% az bolan jyns planetanyň ähli göwrümünde emele geldi. Kontinental we okeanlaryň gatlagyny emele getirýän gabygynyň (oboločka) düzümi wagtyň geçmegi bilen 100 km aşaklykda bölekleyin eremegi netijesinde öňi bilen mantiýadan elementleriň wozgonkasy netijesinde ewolýusiolirlendi. Häzirki wagtdaky ýer gabygynyň orta himiki düzüminiň görkezişi ýaly, ýagny Alýuminiý, Kremniý we beýleki elementler bilen dürli hili birleşme görnüşinde silikatlary emele getirmek bilen kislorod köp mukdardadyr. Haçan-da Ýeriň üst gatlagyň temperaturasy ýeterlik derejede peselende we grawitasion dartylma güýjüniň ýeterlik derejede güýçlenmeginde käbir gazlar ýeriň töwereginde saklanyp atmosferany emele getirdi. Görnüşi ýaly, ilki başdaky atmosferanyň düzümi uglerodyň ikili oksidi (CO_2) we ozot (N_2) birnäçe mukdarda wodorod we suw buglary bolupdyr. Häzirki döwürdäki kislorodyň emele gelmek ewolýusiýasy entäk ýaşaýyş döräp ösüp başlaýança geçmeýär.



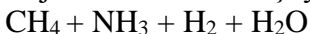
Ýer gabygynyň elementleriň düzümi boýunça görkezilýär.

V. ÝERDÄKI EWOLÝUSION PROSESLER WE HIMIKI ÖWRÜLIŞIKLER

Adamzat üçin iýmit, senagat üçin çig mal çeşmesi bolup durýan biosferanyň esasy elementleriň biri hem ösümlik we haýwanat dünýásidir. Házirki wagtda ýer planetasynda 1mln. töweregi haýwanlaryň görnüşleri ýaşaýarlar. Biziň planetamyzda takmynan 3.8 milliard ýyl mundan öň ýaşýyş dörápdir.

A.I. Opariniň çaklamasyna (gipoteza) görä, ýerde ýaşýyş planetanyň ewolýusiýasynyň belli bir döwründe dörápdir. Ýaşýyş döremeginiň esasy sebäbini wulkanlaryň atylmagy netijesinde ýeriň jümmüşinden maddalar ýokary ýagtylyga çykarylýar, olar ýer gabygynyň esasy, materikleri emele getirip ummanlary suwdan doldurýar we ýeriň töwereginde atmosferany döredýär.

Elektrik razýadlarynyň, ultramelewşe şöhleleriniň we kosmiki şöhleleriniň täsiri netijesinde atmosferada organiki maddalar emele gelýär. Opariniň aýtmagyna görä, şol organiki maddalar suwda “organiki bulýony” emele getirýärler. Bu hadysa tejribede subut edilişi ýaly, ýagny:



Garyndysy ýokary woltly elektrik razýadlarynyň täsiri netijesinde: organiki maddalar bolan, moçewina, garynja kislotasy, glisin, (aminouksus kislotsy) alanin (D-aminopropionowaýa kislota), asparagin kislotasy (aminoýantarnaýa) we beýleki birleşmeler emele gelýärler. Bu maddalar beloklaryň düzümine girmek bilen janly organizimlerde bolup geçýän biohimiki madda çalşygy proseslerine gatnaşýarlar. Şeýlelik bilen, organiki maddalaryň emele gelmegi tä öz-özünü sazlaýan we özi köpelyän janly materiýa döreyänçä dowam edýär. Şu ýerde bir zady bellemek gerek, ýagny janly organizimler absolýut manysynda öz-özünden köpelmeyär. Olar biosferada gurşawyň belli bir şertlerinde köpelyär. Olar hem öz-özünü sazlamak bilen

biosferada ýaşaýarlar we öz-özünü sazlaýan biosferanyň elementleri bilen elmydama täsirleşýärler. Biosfera baradaky ylmyň düýbini tutujy W. I. Wernadskiý ýerde ýaşaýşyň döremegini biosferanyň emele gelmegi bilen baglanyşdyrýar. Ilkinji organizmleriň täsiri netijesinde ýeriň ýüzi üýtgäp başlaýar, ýöne biosferanyň geohimiki ewolýusiýasynda esasy roly fotosintezleşýän organizmler ýerine ýetirýär. Şeýle organizmleriň ilkinjileri atmosferanyň gaz düzümini üýtgedýän gök-yaşyl suw ösümlikleridir. Ilki başda janly organizmler ultramelewşe şöhlelerden goralgy bolan suw howdanlarynyň düýbünde we suwuň ýokarky gatlagynda ýaşapdyrlar. Olar atmosferada köp mukdarda erkin (O₂) kislorod ýygnanyp ozon ekraný emele gelenden soň gury ýere çykyp başlapdyrlar. Şeýlelik bilen, okislenme, madda çalyşygy ýüze çykýar. Diňe 600 mln. ýyl mundan ön köp öýjükli organizmleriň ösmegine şert döräp, şondan soňra biziň döwrümize çenli dowam edip gelýän organiki däl we organiki tebigatyň arasynda madda çalyşygy ýola goýulýar. Bu madda çalyşygynda iýmit zynjyrynyň esasyny düzýän ösümlik (awtotrop) organizmleridir. Olar organiki däl mineral maddalardan organiki maddalary sintezlemek bilen birlenji organiki önümi berýär. Ondan başga-da ösümlik organizmleri biosferada suwuň aýlanmagynda wajyp işi ýerine ýetirýär. Hasaplamalara görä, her gün 1 gektar berýoza tokaýy 47000 l suwy bugardýar, ýel tokaýy bolsa 4333 l suwy bugardýar.

Geterotrof organizmleri taýýar organiki maddalardan iýmitlenýär, şonuň üçin hem olaryň önümi ikilenji önüm hasaplanýar. Bakteriýalar bolsa öli organizmlerden iýmitlenýärler. Olar öli organiki maddalary mineral maddalara dargadyp madda çalyşygyna işjen gatnaşýarlar. Şeýlelik bilen, ýerde ýaşaýş organiki maddalaryň tebigatda aýlanmagy esasynda we onuň sintezlenmegi dargamagy prosesinde döreýär we dowam edýär. Özleriniň ýaşýş durmuş şertleriniň netijesinde janly organizmler biosferada himiki elementleriň uly möçberde ýaýramagyna şert döredýärler. Janly

organizmleriň şeýle ukybyna biohimiki funksiýa diýilýár. Ol ýa-da beýleki organizm öz organiziminde ol ýa-da beýleki birleşmeleri ýygnamak bilen onuň konsentratory bolup hyzmat edýár.

VI. ENERGIÝA

6.1. Ýer planetasyndaky energiýa çeşmeleri

Ýerde esasy energiýa çeşmesi – bu Gün energiýasydyr. Gün energiýasy – bu diňe gün şöhleleri bolman, Gün energiýasynyň täsir etmeginde ýüze çykýan ikinji energiýanyň formasy: ýeliň energiýasy, biomassasynyň energiýasy, ýokardan gaýdýan we akýan suwuň energiýasydyr.

Adamzat jemgyýetinde energiýa elmydama wajyp orny eýeledi we mundan beýläk hem wajyplygy dowam eder. Adamlaryň edýän işiniň ähli görnüşini energiýanyň harçlanmagy bilen baglydyr. Nebitiň-gazyň peýdalanylmagy bilen elektroenergetikanyň ösmegi atom energiýasynyň öwrenilmegi bilen senagat taýdan ösen, ahyrky jeminde bolsa ýer ýüzüniň döwrebap üýtgemegine getirdi. Adamlaryň material derejesi we ruhy medeniýeti gönüden-göni olaryň ulanyýan energiýasynyň mukdaryna baglydyr. Magdanlary gazyp almak, ondan metal eretmek, jarlary gurmak, islendik işi edeniňde hem energiýa gerek. Adamlaryň sanynyň artmagy bilen energiýa bolan islegi hem artýar. Dürli regionlarda adamlaryň baş sanyna ulanylýan energiýanyň mukdary ýüzlerçe, müňlerçe tapawutlanýar. Mysal üçin: ortaça amerikanly bir günde ulanylýan energiýasy 100 dollara barabardyr, emma Hindistanyň ýaşajýysy üçin bir dollardan hem azdyr.

6.2. Energiýanyň öwrülişi

Energiýanyň görnüşlerini kesgitli bölümlerde öwrülişini we ulanylyşyny tapawutlandyrmak hökmanydyr. Ilki bilen tebigy çeşmelerde saklanyp, elmydama harçlanýan birlenji energiýadyr. Birlenji energiýa çeşmesi üç topara böünýär: gazlyp alynýan ýangyç, atom energiýasy we Gün energiýasydyr. Birlenji energiýanyň çeşmesine daş kömür, tebigy gaz, nebit, tebigy uran degişlidir. Ýokardan aşak akýan

suwy hem birlenji energiýa hökmünde hasap etmek bolar. Kāwagtlarlar birlenji energiýa harçlaýjynyň islegini kanagatlandyran ahyrky energiýanyň roluny hem ýerine ýetirýär. Köplenç halatlarda birlenji energiýa ikilenji energiýa öwrülýär. Ikilenji energiýanyň çeşmesi bolup elektrik we benzin hyzmat edýär.

Birlenji energiýanyň ikilenji energiýa öwürlmek usuly dürli bolup biler. Mysal üçin: elektrostansiýasynda (ýokardan akýan suwuň energiýasy, elektrik energiýasyna öwrülýär) we nebiti gaýtadan işleýän kärhanalarda nebit amatly energiýa çeşmesi bolan benzine, kerosine, dizel ýangyjyna, ligroine öwrülýär.

Beýleki ýagdaýda bolsa atom elektrostansiýasynda, ýagny ýadronyň bölünme energiýasy ulanylýar. Islendik ýagdaýda birlenji energiýanyň ikilenji energiýa öwürülende onuň ýitgisi bolýandygyny göz önünde tutmalydyr. Ikilenji energiýa ahyrky energiýa görnüşinde adam tarapyndan çyralary yşyklandyrylanda, kompýuter, motor işletmekde ulanylýar. Dünýäde döwrebap energiýanyň esasy çeşmesi gazylyp alynýan organiki ýangyçdyr. Ol gadymy döwürde ösen ösümlikleriň galyndylaryndan emele gelendir. Gazylyp alynýan ýangyjyň energiýasy gadym döwürde Gün energiýasyny ösümlükler tarapyndan fotosintez prosesi netijesinde özleşdirilen himiki baglansyk görnüşde saklanýar. Gazylyp alynýan ýangyç bu esasan hem uglerod bilen beýleki elementleriň birleşmesidir.

Energiýa – bu iş öndürjilik ukyplary ýa-da ýylylyk çalyşmak prosesini amala aşyrmakdyr. Energiýa kinetiki we potensial energiýalara bölünýär.

Kinetiki energiýa – bu maddalaryň massasyna we tizligine bagly bolup, energiýanyň hereketini eýeleýän energiýadyr. Potensial energiýa – ähtiýaçlyk energiýa ýa-da erkin energiýa bolup potensial ulanyp bolýan energiýadyr.

Ýylylyk – bu atomlaryň we molekulalaryň hereketiniň mukdarydyr. Temperatura bu ähli molekulalaryň we atomlaryň hereketiniň ölçegidir.

6.3 Energiýanyň saklanma kanuny

Birnäçe himiki we fiziki öwrülişiklere seredip netije çykarmak bolar: energiýa bir görnüşden başga bir görnüşe geçýär, ol hiç-hili ýok bolup gitmeýär, emele-de gelmeýär. Bu zatlaryň hemmesi termodinamikanyň birinji kanuny bolan: energiýanyň saklanma kanunyna tabyn bolýar. Himiki we fiziki öwrülişiklerde, maddalaryň we temperaturanyň üýtgemeginde energiýa ýüze çykarmaýar, ýok bolup hem gitmeýär, diňe bir görnüşden başga bir görnüşe geçýär.

Peýdaly işi ýerine ýetirmäge ukyply bolan energiýanyň dürli görnüşleri bir görnüşden başga bir görnüşe geçende az mukdarda ilkinji energiýa sarp edilýär. Ol adatça daşky gurşawa peýdasyz ýylylyk görnüşinde ýaýraýar. Termodinamikanyň ikinji kanuny, ýokary hili energiýany dikeldip ikinji gezek ulanyp bolmaýandygyny aňladýar.

Arassa peýdaly energiýa – bu başdaky energetiki serişdeleri almak we ýaýratmak üçin sarp bolan energiýany hasaba almak bilen peýdaly energiýanyň mukdarydyr. Häzirki zaman enjamlarda energiýany peýdalanmagyň effektiwliligi peýdaly täsir koeffisientiniň kömegi bilen kesgitlenilýär (PTK).

VII. ÝADRO REAKSIÝALARY

7.1. Radioaktiwlik barada düşünje

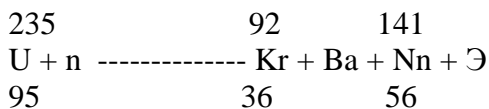
Radioaktiwlik — bu dürli üýtgeşmeler täsirine, ýagny basyşyň, temperaturanyň, okislenme-gaýtarylma prosesleriniň, sredanyň aşgarlylygy we kislotalylygyna bagly bolmadyk atom ýadrosynyň öwrülme hadysasynyň netijesidir.

Şonuň üçin hem radioaktiwlik prosesi tebigatda üýtgemeyän tizlik bilen geçýär. Radioaktiwligiň bu aýratynlygy bolsa “geologik sagat” hökmünde dag jynslarynyň we minerallarynyň hakyky ýaşyny kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Mysal üçin: 1972-nji ýylda Gabbonyň töwereginde uran ýatagynda, 2 mlrd. ýyl mundan öň tebigy ýadro reaksiýalary başlanyp onuň 500 müň ýyl dowam edendigi anyklanyldy. Kosmiki şöhleleri atmosfera bilen täsirleşmegi netijesinde ýadro reaksiýalaryna gatnaşýan neýtronlar emele gelýär. Ähli planetalarda bolşy ýaly, ýerde hem kosmosdan gelýän zaryadly (proton, elektron) bölejikleri tutýan magnit sferany emele getirýän radiasion bölegi bardyr. Şeýle ýagdaýlar bilen ýer hem emele gelen dürli hili şöhleler bilen gabalandyr. Ähli ýerde gazuw işleri geçirilende hem radiasiýa bölünip çykýar, kähallatlarda radioktiw gaz bolan radon bölünip çykýar. Bu hadysa bolsa belli bir görnüşli ionizirleýji şöhlelenme diýilýär. Ýerde ýaşayan ähli jandarlar bu şöhlelenmäniň zyýan bermeyän dozasyňy kabul edýärler. Maddalaryň radioaktiwlik häsiýetini XIX asyryň ahýrynda (1859-1906) fransuz fizigi Pýer Kýuri öwrenýär. Häzirki wagtda radioktiw maddalar we emeli döredilen ionizirleýji şöhleleriniň çeşmesi senagatda, oba hojalygynda, medisnada giňden peýdalanylýar.

7.2. Tebigy radioaktiwlik, emeli dargama (ýadro dargamasy) we ýadro sintezi

Ýadro öwrülişigine maddalaryň saklanma kanuny degişli däl. Ol kanun maddalaryň we energiýanyň saklanma kanunyna degişlidir (bir kanun). Tebigy radioaktiwlik – bu durnuksyz ýadrolaryň öz-özlerinden alfa we betta bölejikleri, energiýany, şöhläni kesgitli mukdarda goýbermek bilen bolup geçýän ýadro reaksiýalarydyr. Radioaktiw izotoplar öz-özlerinden şöhleleriň dürli görnüşlerini goýberýän durnuksyz ýadroly atomlaryň izotoplarydyr.

Radiasiýa-bu radioaktiw izotoplaryň şöhlenenmegidir. Radioaktiw izotoplar iki görnüşli bölejikleri goýberýärler—alfa bölejik položitel zarýadlanan protonlardyr. B-betta bölejikler: radioaktiw izotoplaryň goýberýän elektrik şöhlelerini ionizirleşdirýän otrisatel zarýadlanan elektronlardyr. Iň ýokary geçip bilijilik ukyply - bu gamma şöhleleridir. Ýadronyň dargamagy ýa-da ýadrolaryň bölünmegi – ýadro izotoplarynyň köp mukdaryny partlatlamagyň netijesinde ýeňil ýadro bölejiklerine dargamak prosesindäki bolup geçýän ýadro reaksiýalaryna aýdylýar. Şeýlelikde, köp mukdarda energiýa we neýtronlar boşadylýar, şeýle reaksiýalara zynjyr reaksiýalary diýilýär. Mysal üçin: uranyň radioaktiw dargamagy:



Termodinamiki reaksiýalar (ýadro sintezi) bu ýokary temperaturada ýeňil elementiň izotoplarynyň iki sany ýadrolarynyň birleşip, agyr ýadrony emele getirip energiýa bölüp çykarmagy bilen geçýän reaksiýalarydyr.

Ionizirleýji şöhlelenmeler – islendik şöhlelenme sreda bilen täsirleşip dürli zaryadly elektrik zaryadlaryny emele getirýär.

1) Ionizirleýji şöhlelere: gamma şöhlelenme, ýadro elektromagnit, foton şöhlelenmesi degişlidir.

2) Häsiýetli şöhlelenme – energetiki toplumy üýtgände döreýän spektorly foton şöhlelenmesidir.

3) Tormoz şöhlelenmesi – hapalaýjy maddalaryň kinetiki energiýasy üýtgände goýberýän üznüksiz spektorly foton şöhlelenmesidir.

4) Rentgen şöhlelenmesi – (kew) mew diapazony düzýän, tormoz we häsiýetli şöhlelenmäniň toplumydyr.

5) Korpus şöhlelenmesi – noldan tapawutlanýan, dynçlyk massaly bölejikler (alfa we betta bölejikler, protonlar, neýtronlar) ionizirleýji şöhlelenmesidir.

Ionizirleýji şöhleleriň adamyň organizimine täsir etmegi netijesinde organizmde çylşyrymly fiziki, himiki we biologiki prosesleriň geçmegine getirýär.

Dürli görnüşli ionizirleýji şöhlelerinden siňdirilen energiýa maddalaryň, molekulalarynyň we atomlaryň ionlaşmagyna getirýär, bu bolsa molekulalary we öýjükleri dargadýar.

Ionizasiýa-bu şöhlelenmäniň biologiki täsiriniň esasy zynjyrynyň biri bolup durýar. Mälim bolşy ýaly, adamyň organizmniň 2/3 bölegi suw we uglewodlardan durýar. Suw şöhlelenmäniň täsirinde gidroksil gruppa we wodorod atomyna bölünýär, bu bolsa göni ýa-da ikenji zynjyrlý öwrülişme arkaly himiki aktiwiligi ýokary bolan (HO_2 we H_2O_2) maddany emele getirýär. Bu birleşme organiki maddalar bilen täsirleşip olary okslendirip, dargadyp, organizmde madda çalyşygyny we biohimiki prosesleriň kadaly geçmegini bozýar. Siňdirilen şöhlelenmäniň ululygyna görä organizmiň individual aýratynlygyna baglylykda organizmdäki üýtgeşmeler gaýdyymly we gaýdysyz bolup biler. Ionlaşdyrýan şöhlelenmäniň islendik görnüşü hem organizmde

biologiki üýtgeşmeleri emele getirýär, şol sanda adam organizimine hem daşky (organizmden daşda ýerleşende) we içki (organizmin içinde ýerleşende) şöhlelenmeler täsir edýärler. Bir gezek şöhlelendirilen adam organizmine täsir edýän biologiki üýtgeşmeler ýuwudylan şöhläniň radiasiýasynyň dozasyňa baglylykda dürli bolmagy mümkin:

0 – 25 rad – görüňän üýtgeşmeler ýok.

20 – 50 rad – ganda üýtgeşmeleriň bolmagy mümkin.

50 – 100 rad – ganyň üýtgemegi, işe ýarawlylygynyň peselmegi mümkin.

100–200 rad – kadaly ýagdaýyň bozulmagy, işe ýarawlylygynyň ýitmegi mümkin.

200–400 rad – işe ýarawlylygy ýitýär, ölüm ýagdaýyň ýüze çykmagy mümkin.

400 – 500 rad – umumy täsir edilenleriň ölüm ýagdaýynyň 50% düzýär.

500 we onda köp - 100% ölüm ýagdaýy ýüze çykarýar.

Organizmiň käbir bölekleriniň howply “rad” dozany kabul etmegi:

kelle – 2000 rad, garnyň aşak bölegi – 500 rad, döş kapasa – 10000 rad,

aýaklar – 20000 rad.

VIII. ATMOSFERA

8.1. Atmosferanyň gurluşy we düzümi

Atmosferany şu ýagdaýlarda maksada laýyk hasap etmek bolar.

- 1) Dem almak göz önünde tutulanda howanyň hili.
- 2) Atmosferanyň we onuň düzümindäki garyndylaryň klimata we onuň üýtgemegine täsir etmegi.
- 3) Atmosferanyň ösümlüklere, haýwanlara, adamlara täsir etmegi.
- 4) Atmosferanyň gidrosfera we litosfera täsir etmegi.

Atmosferany goramagyň meselelerini çözmek üçin hökmany suratda onuň düzümini we onuň antropogen täsirleriniň netijesinde üýtgeýşini kesgitlemeli.

Atmosfera grek sözi bolup “atmos” bug diýmekdir. Atmosfera-bu ýerde ýaşayşyň döremeginiň esasy şertleriniň biridir. Ol planetada klimatyn emele gelmegini, onuň ýylylyk režimini sazlap, ýeriň üstünde ýaýramagyna ýardam edýär. Günün şöhlelenme energiýasynyň belli bir bölegi atmosferada ýuwudylýar. Ýeriň atmosferasy temperaturanyň çalt üýtgemeginden goraýar. Eger atmosfera we suw howdanlary bolmadyk bolsa onda ýeriň üstüniň temperaturasy bir gije-gündiziň dowamynda 200°C interwalynda üýtgärdi. Atmosferanyň düzüminde kislorodyň barlygy sebäpli ol dem almakda, biosferada madda çalyşygyna we aýlanyşygyna gatnaşýar. Atmosferanyň häzirki ýagdaýy 100 mln ýyllardan bäre dowam edýär, şonuň üçin hem ähli jandarlar onuň düzümine öwrenişipdir. Ýeriň gaz gabygy janly organizmleri howply ultramelewşe, rentgen we kosmiki şöhlelerden goraýar. Atmosferanyň ýokarky gatlagy bu şöhleleri ýuwudýar we ýaýradýar. Atmosfera ýeri ölçegi uly bolmadyk metioritleriň gaçmagyndan hem goraýar. Meteroitler uly tizlik bilen (60 km/s) grawitasion güýjiň täsirinde atmosfera düşýärler we sürtülme güýjüniň täsirinde ýokary temperatura çenli gyzýarlar

we atmosferanyň ýokary gatlagynda 60-70 km ýokarlykda ýanýarlar. Atmosferada gün şöhleleri paýlanyp we ýaýrap denölçegli ýagtylygy emele getiýärler. Atmosfera sesiň ýaýraýan sredasy bolup hem hyzmat edýär. Guşlaryň owazlary, ýelin sesi, agaçlaryň şygrydysy, adamyň gürleşmegi atmosferanyň şol häsiýetine esaslanandyr. Grawitasion güýjüň täsiri astynda atmosfera kosmos ginişligine ýaýraman, ýeriň töweregini gurşap alyp onuň bilen bilelikde aýlanýar. Atmosferanyň häsiýetlerini we onda emele gelen hapalanmanyň täsirini öwrenmek üçin hökman onun düzümini bilmeli. Ýeriň ýokary gatlagyna golaý ýerleşen bölegine troposfera diýilýär. Onuň ýeriň üstüne täsir etmegi boýunça fiziki häsiýetleri kesgitlenýär. Ýeriň üstünden troposferanyň ýokary araçägi deňölçegli däl. In beýik aragägi ekwatoryň töwereginde 15-18 km deňdir, in pes ýeri 8-12 km polýuslarda duş gelýär. Galyňlygynyň üýtgemegi atmosfera proseslerine we temperatura hem baglydyr. Ýeriň üstünde howanyň temperaturasy ekwatorda $+28^{\circ}\text{C}$ -dan, polýuslarda gysyna -36°C , tomusyna 0°C çenli peselýär. Ýokarlygyna gitdigiche ekwator bilen polýuslaryň arasyndaky aratapawut azalýar.

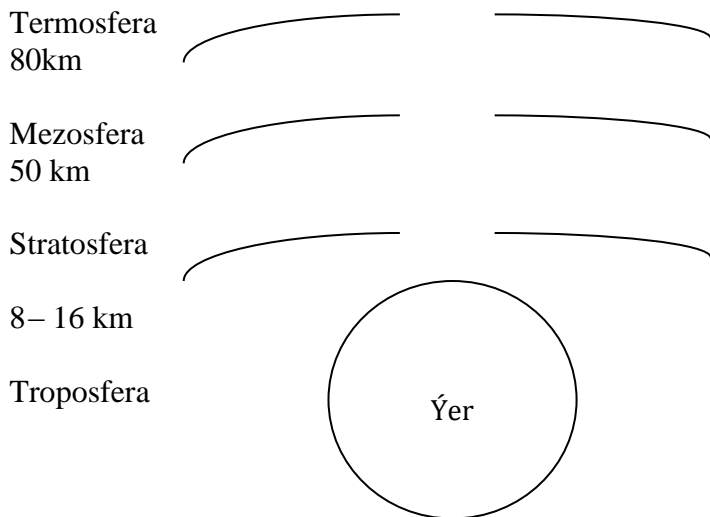
Atmosfera prosesleri gysyna seýrek geçýär. Troposferada atmosfera howasynyň 80% töweregi ýerleşýär. Troposferada ýokarlygyna temperatura orta hasap bilen her 100 metrde $0,6^{\circ}\text{C}$ peselýär.

Atmosferanyň himiýasy soňky iki on ýyllygyň dowamynda umumy ýer planetasynyň ýaşaýjylarynda biynjalyk döretti. Häzirki zaman ylmynda çylşyrymly problemalar uly syýasy we jemgyýetçilik jedellere getirmedi, ýöne, atmosferadaky üýtgeşmeler uly gyzyklanma döretti. Döwlet ýolbaşçylary Stokgolmda, Monrealda, Londonda we Rio-de-Žaneýroda duşuşyp, atmosferanyň ykbalyna üns berdiler. Telewideniýanyň üsti bilen atmosfera degişli bolan ozon gatlagynyň deşiginiň distansion ölçenilişi Persid aýlagynda bolan uruş döwründe nebit ýataklarynyň ýanmagy netijesinde emele gelen maddalaryň atmosfera düşüşiniň

suratlary görkezildi. Atmosfera ýeriň iň kiçi geologiki rezerwuarlarynyň biridir. Şonuň üçin atmosfera düzümine çakli hapalaýjylaryň düşmegine hem örän duýgur bolýar. Hatda uly bolmadyk mukdardaky maddanyň düşmegi hem onuň ýagdaýynyň üýtgemegine getirip biler. Atmosferanyň örän az wagtda garyşmaga ukyplydygyny bellemek gerek. Ullakan katastrofalaryň, mysal üçin: Çernobyldaky atom reaktorynyň ýarylmany netijesinde bölünip çykan zyňyndylaryny ýer şarynyň ähli ýerinde basym tapyp bolýardy. Şeýle garyşma hapalaýjylary uly meýdanlara ýaýradyp, şol bir wagtda hem olaryň täsirini gowşadýar. Onuň tersine ummanlarda hapalaýjy maddalaryň ýaýramagy birneme haýal geçýär. Ýeriň beýleki rezerwuarlarynda bolsa diňe geologiki wagt möçberinde millon ýyllaryň dowamynda geçýär.

Atmosfera – Ýer planetanyň gaz gurşawy, onuň düzüminde esasy we goşundy gazlar bar. Atmosfera – bu planetanyň we ýyldyzlaryň gaz örtügidir.

Atmosferanyň massanyň 80 % - troposferada, 20 % - stratosferada we onuň 0,5 % atmosferanyň beýleki gatlaklarynda toplanandyr. Atmosferanyň formasy ýeriň merkezine simmetriki däl görnüşindedir. Ol diňe gabarçak görnüşinde bolýar. Ol O_2 -ň we N_2 -ň toplanan ýeridir (Fesenko W.N. boýunça). Gaz gabarçaklygynyň uzunlygy $120 \cdot 10^{-6}$ m deňdir. Atmosferanyň massasy: $5,29 \cdot 10^{15}$ deňdir, howanyň ýyly wagtlarynda aktiwizasiýanyň hasabyna ýokary, sowuk wagtlary bolsa kiçi bolýar. Atmosfera massasy beýikligi boýunça deň däl, onuň massasynyň 50% aşaky gatlakda 5 km çenli, 75% - 10 km çenli, 95%-25 km çenli aralykda ýerleşýär. Ýeriň radiusy takmynan 3 müň km deňdir. Atmosferanyň aşaky gatlagy ýeriň üst gatlagy bilen (okeanlar, deňizler) araçäkleşýär. Ýokarky araçägin kesgitlemek örän kyn, beýikligi boýunça atmosfera aşakdaky böleklere bölünýär:



Atmosferanyň düzümine girýän gazlaryň mukdary:

Kompo- nent	Mukdary		Kom- ponent	Mukdary	
	Massa bölümi, %	Göwrüm bölümi, %		Massa bölümi, %	Göwrüm bölümi, %
Azot	75,52	78,09	NO	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Kislorod	23,15	20,94	Wodo- rod	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$
Argon	1,28	0,93	Metan	$0,8 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
CO ₂	0,046	0,033	NO ₂	$8 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
Neon	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	Ozon	10^{-6}	$2 \cdot 10^{-6}$
Geliý	$7,2 \cdot 10^{-5}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	SO ₂		$2 \cdot 10^{-8}$
Krepton	$3,3 \cdot 10^{-4}$	10^{-4}	CO		10^{-5}
Ksenon	$3,9 \cdot 10^{-6}$	$8 \cdot 10^{-6}$	NH ₄		10^{-6}

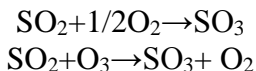
Azot we kislorod atmosferanyň esasy gazlary, 110-120km ýokarykda, olar atomar ýagdaýynda bolýarlar. 600 km-den soň atmosferanyň esasy gazy geliýdir.

Tehnikanyň ösüşi daşky gurşawa erbet täsir edýär. Adamzat her ýyl atmosfera 100 mlrd. tonna zyýanly maddalary zyňýar. Ýangyjyň ýakylmagy, wulkanlaryň atylmagy, tokaý ýangynlarynyň netijesinde atmosferanyň düzüminde kömür turşy (CO₂) gazynyň köpelmegi bolup geçýär. Bu ýagdaýda ýeriň üstüniň temperaturasynyň 2-2,5°C artmagy mümkin, onda hemişelik buzluklar eräp, ummanlaryň suwunyň derejesini 20 metre çenli galdyrrar we gury ýeriň köp bölegini suwuň almagyna getirer. Atmosferanyň öz-özini arassalamak ukuby bardyr.

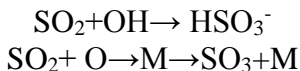
8.2. Atmosferada bolup geçýän fotohimiki prosesler

Fotohimiki proseslere ýagtylyk energiýalarynyň täsirleriniň astynda bolup geçýän prosesler degişlidir. Bu prosesleriň geçmegi üçin fotohimiki reaksiýalara gatnaşýan maddalaryň bolmagy hökmandyr. Fotohimiki prosesleriň netijesinde täze hapalaýjylar NO₂, ozon, aldegidler, organiki birleşmeler (tebigatda adaty bolmadyk) emele gelýärler we olar howanyň fotohimiki hapalaýjylary bolup durýarlar. Kükürdiň ikili oksidiniň gatnaşmagynda bolup geçýän fotohimiki reaksiýalar kislota ýagyşlaryny emele getirýär. Atmosfera zyňylýan zyňyndylaryň esasy mukdary awtomaşynlaryň işlemegi, ýangyjyň ýanmagy we senagat zyňyndylarynyň zyňylmagynyň netijesinde bolýar. Bu zyňyndylaryň atmosfera howasyna düşmegi bilen şu aşakdaky ýaly reaksiýalar bolup geçýär:

1. Gaz fazaly molekulýar okislenme örän gowşak geçýär:

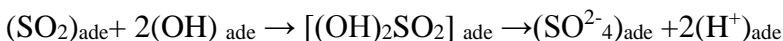
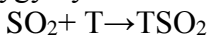


2. Fotohimiki reaksiýalaryň netijesinde gazly okislenme radikallar emele gelýär:

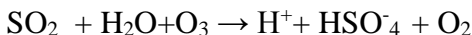


M- gaty madda (katalizator)

3. Gaty maddanyň üstünde okislenme geterogen reaksiýa gaty bölejigiň üst gatlagynyň häsiýetine we ölçegine baglydyr hem-de ol çyglylygyň ýokarlanmagy bilen tizleşýär.

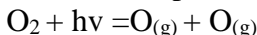


1. Suwuk damja bölejikleriniň okislenmegi SO_2 -ň suwuk damjalary faza (buluda, dumana) düşmegi mümkin. Bu reaksiýalar katalitiki häsiýetde bolýar:

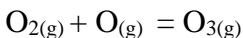


Ýokarda görkezilen prosesleriň hemmesi kükürt kislotasynyň emele gelmegi bilen geçýär. Emele gelen kükürt kislota entäk atmosferada bar wagty neýtrallaşýar. Kislotalar we önümler kislota ýagyşlaryna öwürlmek bilen çökýärler.

Ozon dargadyjy maddalar (ODM)-ozon bilen fotohimiki täsirleşmä (reaksiýa) gatnaşmaga we ozon gatlagynyň dargamagyna getirmäge ukyply gaz görnüşli maddalardyr. Ozonyň emele gelmegi bu ýagtylyk energiýasynyň täsirinde geçýän fotohimiki prosesdir.

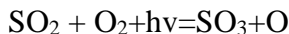


Emele gelen kislorod atomlary, kislorodyň molekulalary bilen täsirleşip ozony emele getirýär.

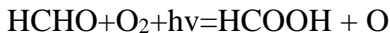


8.3. Atmosferada hapalaýjy maddalar

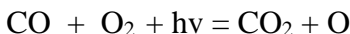
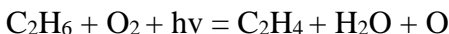
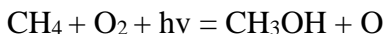
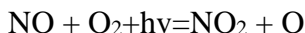
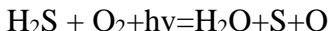
Atmosferany hapalaýjy maddalar esasan hem tebigy çeşmelerden we adamlaryň hojalyk işleriniň netijesinde düşýär. Bu ýagdaýlara käwagtlar birinji hapalanma hem diýilýär, sebäbi bu ýagdaýda atmosferanyň düzüminde himiki maddalaryň üýtgemegi bolup geçýär. Hapalaýjy maddalar atmosfera düşenden son, olaryň düzümi üýtgeýär. Fiziki üýtgeşmeler bolup geçýär, olaryň ginişlikde ýaýramagy we garyşmagy, esasan hem dinamiki hadysa, turbulent diffuziýasy bolup geçýär. Olardan başga-da himiki reaksiýanyň netijesinde atmosferada üýtgeşmeler bolup geçýär. Käwagtlar bu ýönekeý basym geçýän himiki reaksiýa (okislenme) netijede temperaturanyň üýtgemegi, käbir gazlaryň we buglaryň kondensirlenip, duman, damja emele getirmegi bolup geçýär. Gün şöhleleri atmosferada dürli hapalaýjy maddalaryň we daşky gurşawyň arasynda himiki reaksiýanyň geçmegine mümkinçilik döredýär. Atmosferada has köp geçýän himiki prosesleriň biri hem howanyň kislorody bilen maddalaryň okislenmegidir. Şeýlelik bilen, kükürdiň ikili oksidi üçli oksidine, azodyň oksidi ikili oksidine okislenýär. Şoňa menzeşlikde köp organiki maddalar, aldegidler, organiki kislotalar okislenýää. Dürli maddalar üçin okislenme tizligi birmenzeş däl, bu ýagdaý goşmaça faktorlaryň täsirine baglydyr. Mysal üçin: azot kislotasynyň önümçiliginde, azotyň oksidi turbadan çykan dessine azotyň ikili oksidine okislenip “sary guýrugy” emele getirýär. Gury arassa howada kükürdiň ikili oksidi üçli oksidine öwrülýänçä 3-4 günläp saklanýar. Ýokary çyglylykda okislenme katalizatorlaryň we gaty maddalaryň gatnaşmagyndaky reaksiýanyň ýarym döwri 10-20 minuda deňdir. Şu wagtyň dowamynda kükürdiň ikili oksidiniň ýarysy üçli oksidine öwrülýär. Gün şöhlesiniň tolkun uzynlygynyň 220-700 nm aralygyndaky diapazony fotohimiki taýdan işjeňdir.



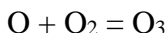
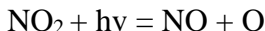
Şuna menzeşlikde aldegidler hem:



Atomar kislород:

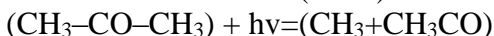


aldegidler we kükürdiň ikili oksidiniň reaksiýasy
gaýdymсызdyr:



Bu ýagdaý azodyň ikili oksidi tä azot kislotasyna öwrülýänçä ýa-da organiki maddalar bilen birleşýänçä dowam edýär. Şeýlelikde, azotyň birleşmeleriniň emele gelmegine getirýär. Okislendiriji smogyň emele gelmeginde azotyň oksidi wajyp orny eýeleýär. Smogyň hem esasy iki görnüşi bardyr: gaýtaryjy häsiýetli – Londona mahsusdyr. Fotohimiki okislendiriji Los-Anjelesiň regionyna degişlidir.

Gaýtaryjy smog – bu iri senagatly şäherlerde tüssäniň, gurumyň we SO_2 -ň garyndysy bolup, ol atmosfera hadysasydyr.



Atmosferadaky hapalaýjy maddalaryň adam organizme edýän täsirleri

Hapalaýjylar	Täsirler
1	2
Kükürdiň ikili oksidi	Bronhalary gyjyndyrýar, öýkene täsir edýar we allergiýany ýüze çykarýar
Uglerodyň oksidi	Ganda kislorodyň alyş-çalyşygyna päsgel berýar, nerw ulgamyny zaýalaýar, ýüregiň işleýşini bozýar.
Uglewodorodlar	Rak keselleriň ýaýramagyna ukyply.
Azodyň oksidi	Gözüňi we ýukajyk örtügin gyjyndyrýar.
1	2
Ftor	Sünke täsir edýar
Gurşun	Nerw ulgamyna we sünke täsir edýar.
Radioaktiw elementler	Rak kesellerini ýüze çykarýar , gen ulgamyna täsir edýar.

8.4. Ýaşayşyn,janly maddalaryň ýüze çykmagy we atmosferanyň ewolýusiýasy

Organiki molekulalaryň ýa-da metobolizme we köpelmäge ukyply bolan bir öýjükli organizmleriň ýygynyndysynyň emele gelmegine haýsydyr bir wakanyň sebäp bolandygy näbellidir. Ýöne käbir wajyp şertleriň we çäklendirmeler boýunça çaklamak bolar. 1950-nji ýyllarda Dizoksiribonukleýin (DNK) kislotasynyň açylmagy we lobaratoriýada şoňa meňzeş ýönekeý biomolekulanyň, CH₄ we NH₄-ň doýgun atmosferasyndan eksperimental sintezlenmegi ýaşayşyň döremeginiň anyk şekilini görkezýar. Şeýle hem

häzirki wagtda has ähtimal, wajyp biomolekulalaryň sintezi ýörite çäklendirilen sredada, şeýle hem ýokarky toýun minerallarynda ýa-da suwasty wulkan çykymlarynda emele gelýänligi mälimdir. Has uly ähtimal çaklama ýagny: ýaşaýyş 4,2-3,8 mlrd. ýyl mundan öň ummanlarda emele gelip başlapdyr, ýöne bu ýerde gazuw barlaglarynda maglumat ýok. Belli bolan gadymy tapyndy bakteriýa jynslarynyň ýaşı 3,5 mlrd. ýyl töweregi degişlidir. Bu ýaşly jynslarda ýeterlik derejede metobolizmde we organiki maddany sintezlemekte gün energiýasyny ulanylandygy barada şaýatlyk edýän zatlar bar.

Bu gadymy reaksiýalaryň geçmeklik ähtimallygy wulkanlardan bölünip çykýan kükürde esaslanandyr: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CH}_2\text{O} + 2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Galyberse-de suwuň fotohimiki dargamagy ýa-da fotosintez prosesi netijesinde organiki maddalar emele gelýär. $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + h\nu = \text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2$

Fotosintez prosesi netijesinde emele gelen kislorod uly ähmiýete eýedir. Ilki başda kislorod gaýtarylan maddalaryň we minerallaryň okislenmegine basym harçlanýar. Wagtyň geçmegi bilen kislorodyň emele gelmek tizligi, onuň harçlanmagyndan ýokarlanyp, ol atmosferada ýygnanyp başlaýar. Ilkinji biosfera özüniň ölüm howply, zäherleýji, goşmaça önümi bolan (O_2) kislorodyň täsirine uýgunlaşmaga mejbur bolupdyr.

Ol ýerde häzirki zaman ýaşaýyşyň dürli görnüşliligini üpjün edýän täze görnüşli biogeohimiki metobolizminiň yzygiderli ösmegini amala aşyrdy. Wagtyň geçmegi bilen häzirki zaman düzümlü atmosfera emele geldi. Ondan başga-da kislorod stratosferada fotohimiki reksiýalara sezewar bolup, ýeri Günüň ultramelewşe şöhlelerinden goraýan ozon (O_3) gatlagyny emele getirdi. Bu ekran uly organizmlere gury ýerde agalyk etmäge mümkinçilik berdi. Soňky on ýyllyklarda alymlar ýeriň ýeke-täk janly zat görnüşinde täsir edýändigini subut etdiler. Şu problemanyň töwereginde käte Geýň

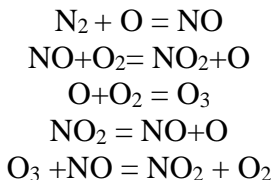
gipotezasy, birneme soňrak bolsa Geýiň teoriýasy diýip atlandyrylýan filosofiki jedeller döredi. Şuňa laýyklykda Džeyson Lowelok tarapyndan hödürlenen teoriýada: “Biologiýa atmosferany döredip, okeanlary we gury ýerleri ýaşayşyň ösmegi üçin amatly şertleri emele getirip, planetanyň ýaşayşa bolan ukyplylygyny dolandyrýar” diýilýär.

IX. OZON EKRANY

9.1. Ozon gatlagy we onuň dargamagy

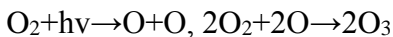
Ozon ekrany - bu (stratosferada) atmosferanyň ýokarky gatlagynda, kislorodyň aýratyn (allotropik) görnüşi bolan ozondan ybarat bolan howa gatlagydyr. Ozonyň atmosferada prosent mukdarynyň az bolmagyna garamazdan (0,0001) onuň ekologo-biologiki manysy uly bolup, atmosferanyň esasy komponentleriniň biri bolup durýar. Ýerde janly organizmler Günüň gysga tolkunly, ýagny janly organizmlere ölüm howply täsir edýän (UF) şöhlesinden ozon ekrany arkaly goralandyr. Ozon gatlagy ýer şarynyň töwereginde gurşap alyp, ol ýeriň üstünden 10-50 km aralykda ýerleşýär. Onuň maksimal ýyganan mukdary 20-25km beýiklikdedir (ýokarky araçägi 45-50km). Atmosferanyň ozondan doýgunlygy planetanyň islendik ýerinde elmydama üýtgäp durýar. Ol diňe bahar aýlarynda polýar oblastlaryň töwereginde maksimal ýagdaýyna ýetýär. Ozonyň molekulalary troposferada, atmosferanyň aşaky gatlagynda, özüni janly bedenleri, şol sanda adamyň hem öýkenini zaýalaýan element hökmünde alyp barýar. Ýöne ol bu ýerde örän az mukdarda bolup, diňe ýagyn zaryadlarynyň netijesinde emele gelýär. Häzirki wagtda ozon gatlagynyň deşilmegi esasy ekologiki howpsyzlygyň biri hasaplanýar. Ozonyň konsentrasiýasynyň azalmagy ýerde ýaşayan jandarlary troposferany günden gelýän ultramelewşe şöhlelerden goramak ukybyny peseldýär (gowşadýar). Ähli janly organizmler ultramelewşe şöhleleriň täsirine duýgur bolýarlar. Şol şöhleleriň ýekeje bir fotonynyň energiýasy hem organiki maddalaryň himiki baglanyşygyny üzmäge ukyplydyr. Şonuň üçin hem ozon gatlagynyň ýuka etraplarynda birnäçe güne ýanmalar hem-de adamlarda deriniň rak keseliniň köpelmegi ýöne ýerden däl. Troposferada ozonyň emele gelmegi fotohimiki reaksiýalary garyndylaryň, smogyň, tüssäniň, çygyň, dumanyň we himiki maddalaryň hasabyna

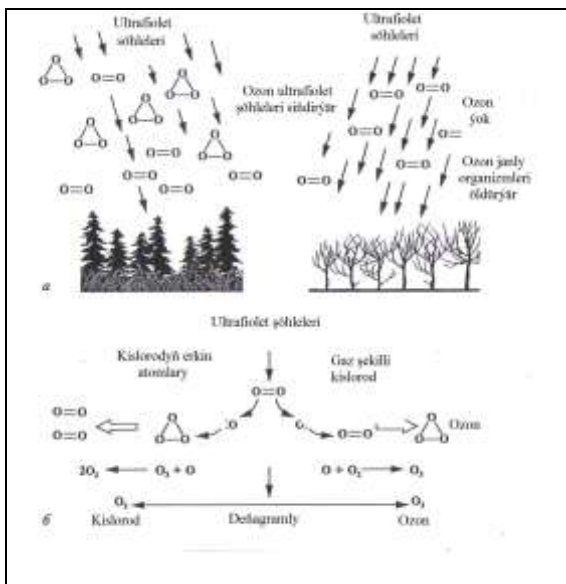
bolup geçmegi bilen esaslanýar, ýagtylyk şöhlelerinde we ýokary temperatura şertlerinde kompleksleýin reaksiýalar geçýär.



Ozon gatlagynyň galyňlygy, atmosferanyň masştabynda deňeşdirilende kagyzyň galyňlygyndan uly däl. Bu ýagdaý hakykatdanam diňe ozonyň UF – şöhlesini işjeň siňdirýänligi bilen baglanyşyklydyr.

Stratosferada ozonyň emele gelmeginiň başlangyjy kislorodyň molekulasyň gysga tolkunly (< 242 nm) UF – şöhleleriniň täsirinde dargama reaksiýasy bilen baglanyşyklydyr.





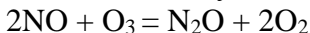
Surat 8. Ozon ekrany: A-ozon stratosferada günň UF-şöhlelerini ýuwudýar; B-stratosferada kislorodyň molekullary UF-şöhleleriniň täsirinde erkin atomlara dargap, beýleki atomlar bilen birleşip ozony emele getirýär. Mundan beýläk atomar (O) kislorod, O_2 -kislorodyň molekulasyňa täsir edip ozony (O_3) emele getirýär.

9.2 Ozon gatlagynyň düşilmegi

Britaniýanyň Antraktida barlag – gözleg gullugynyň hünärmenleri 1985-nji ýylda garaşylmadyk ýagdaýy, ýagny Antraktidada Halli – Beý stansiýanyň üstünde atmosferada ozonyň ýaz paslyndaky mukdarynyň 1974-1984 ýyllarda 40% çenli azalandygyny habar berdi. Tiz wagtdan bu maglumaty beýleki barlagçylar hem tassyklap, Ozonyň ýukalýan ýeri Antraktidanyň çägindeň çykýanyny anykladylar. Bu ýagdaýlar, ýagny polýar atmosferada “Ozon deşigin” bardygyny aňladýar. Orta hasap bilen 1979 ýyldan 1990 ýyla çenli ozonyň mukdary 5% çenli azaldy. Atmosferada ozon özüni nähili alyp barýar? Teoretiki taýdan, ähli ozony suwuň dykzlygyna çenli

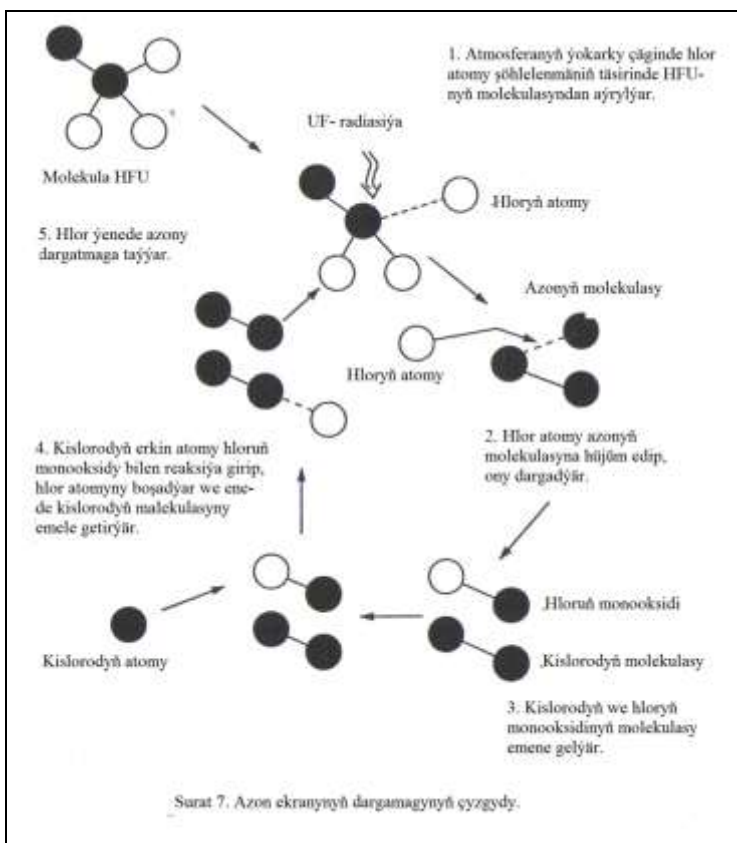
gysyp, ýeriň üstüne ýerleşdirseň onda ol galyňlygy 2-4 mm bolan plýonkany emele getirerdi, we onuň minimum galyňlygy ekwatora, maksimumy bolsa polýuslara düşerdi. Beýiklik boýunça ozonyň ýaýraýşy şeýle, ýagny maksimum konsentrasiýasy 25 km beýiklik ýerleşendir. Ýöne ol 70 km beýiklikde hem ýokarlanýar. Ozonyň uly bölegi stratosferada ýerleşendir, emma Arktikada bu gatlak aşakda ýerleşen, onda tropiki zonada nähili ýokardadyr. Troposferada ozon azdyr, ondan başga-da ol uly ölçegde pasyllaýyn we beýleki üýtgeşmeler, bölekleyin hapalaýjylar tarapyndan zaýаланандыр.

Ozon gatlagynyň ýukalmagy adamzat üçin howply ýagdaýlara getirip biler. Ozonyň konsentrasiýasynyň 1% azalmagy ýeriň üstüne gaty UF – şöhleleriniň düşmegiň intensiwligi 2% ýokarlanýar. Özünüň janly organizmlere täsir edişi boýunça gaty UF – şöhleleriň güýji ionozirleýän şöhleleriňkä golaýdyr. Ýöne ionizirleýji şöhleleriň v–gamma şöhleleriniňkä garanyňda tolkun uzynlygy uly bolanlygy üçin adamyň dersinden aşak köp geçmäge ukyply däl, şonuň üçin hem daşky organlary zaýalap bilýär. Emma gaty UF şöhle bolsa, DNK – ny we beýleki organiki molekulalary bozmaga ýeterlik energiýasy bardyr. Gaty UF–şöhleler adamda deriniň rak keselini, bölekleyin çalt akýan, erbet häsiýetli melanomany, şeýle hem kataraktany we immunitet ýetmezçiligini emele getirmäge ukyplydyr. Ol şöhleler haýwanlara, ösümlüklere we bölekleyin şöhläni az ýuwudýan deňiz ekosistemasyňa uly zyýan ýetirýär. Ozon gatlagynyň bozulmagy baradaky ilkinji pikir 1960-njy ýyllaryň ahyrynda aýdyldy. Ekologlarda ozon gatlagyna erbet täsirini ýetirýän, reaktiw hereketlendirijili 25-30 km ýokarlykda ýokary tizlik bilen uçýan uçarlaryň we raketalaryň goýberýän (NO_n)–azotyň oksidleri uly biynjalyk döretti. Esasanam, şol beýiklikde UM–şöhlelerini saklaýan ozon ekraný ýerleşýär. Şeýle howplylyk ozony dargatmak azotyň oksidiniň häsiýetine esaslanandyр.



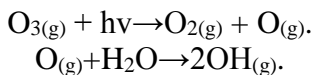
1974 ýylda alymlar ozon gatlagynyň dargamagyna HFU-ň hem täsirini ýetirýändigini anykladylar.

Belli bolşy ýaly, ozony dargatmakda hlor katalizator hökmünde täsir edýär, himiki prosesiniň dowamynda onuň mukdary azalmaýar. Şeýlelikde, bir atom hlor 100000 molekula ozony dargadyp bilýär. Häzirki wagtda HFU – lar atmosfera million tonnalap zyňylýar. Ýöne HFU-ň önümçiligini doly togtadanyňdan soň hem amatly netijeleri alyp bolmaz, sebäbi zyňylan HFU–ýenede birnäçe onlarça ýyllar dowan etjekdigini bellemek gerek.

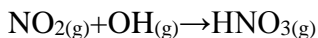


Planetanyň ozon gatlagynyň dykzlygynyň peselmegi oba hojalyk ekinleriniň hasyllygynyň, maldarçylygyň önümliliginiň peselmegine, dünýä ummanynyň ýokarky gatlagynyň bioönümliliginiň birden peselmegine we adamlarda rakderi keseliniň köpelmegine getirýär. Umumy ekologiki kanunlardan baş çykarmazdan adamzat jemgyýetiniň ösüşi we ykdysadyýetiň ösmegi mümkin däldir.

Belli bolşy ýaly, gazlar atmosferada gysga wagt bolýarlar we ýeňillik bilen aýrylýarlar. Olaryň bir näçeleri ösümlükler, gaty maddalar ýa-da suw tarapyndan ýuwudylýar. Esasan hem gazlaryň atmosferada gysga wagt bolmagynyň hakyky sebäbi himiki reaksiýalaryň geçmegidir. Atmosferada gazlary reaksiýa gatnaşmaga näme mejbur edýär? Mälim bolşy ýaly, mikrokomponent gazlaryň köpüsi howanyň esasy komponentleri bilen örän işjeň reaksiýa gatnaşmaýar. Ýöne atmosferada uly reaksiýa ukyply bolan suwuň molekulasyň fragmenti, gisroksid(OH) radikalýdyr. Bu radikal (reaksiýa ukyply molekulalaryň (fragmenti) bölegi hv ýagtylyk fotonynyň fotohimiki inisirlenmegi netijesinde emele gelýär.



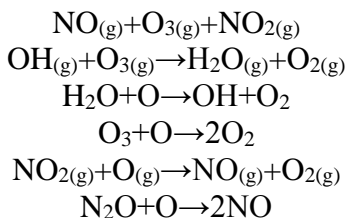
Gidroksil (OH) – radikal atmosferanyň köp birleşmeleri bilen reaksiýa girip bilýär. Şonuň üçin hem onuň gysga wagt bolmagyna reaksiýa tizligine atmosferada köp ýaýran gaz O_2 kislorodyň täsiri uludyr. Azotyň ikili oksidi bilen (NO_2) radikalýň (OH) arasyndaky reaksiýa kislotaly ýagyşlaryň wajyp düzüjisi bolan HNO_3 -ň emele gelmegine getirýär.



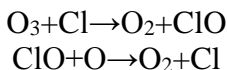
Beýleki bir tarapdan laboratoriyada reaksiýalaryň kinetikasy ölçelende, ýagny radikal bilen haýal tizlik bilen reagirlaşýan gazlaryň täsirinde atmosferada uly wagt

aralygynda bolmagyna getirýär. COS, N₂O we CH₄ bular uly wagat aralygynda bolýarlar. HFU-r hem (OH) bilen çäkli reagirleşýärler.

Meñzeş gazlar atmosferada ýygnanyp, wagtyň geçmegi bilen stratosfera geçýärler. Olar stratosferada düýbünden başga reaksiýalara sezewar bolýarlar, ýagny atomar kislorod (O_(g)) bilen reagirleşýärler. Stratosferada (O) atomar kislorod bilen reaksiýa girýän gazlar ozonyň emele gelmegine päsgelçilik döredip, ozon gatlagynyň ýukalmagyna getirýärler.



HFU reaksiýalaryň geçiş yzygiderligi.



Görnüş i ýaly, HFU-lar statosferada ozon gatlagyny dargadyjylaryň ilkinjisi bolup durýar. Troposferadan NO₂ gazynyň stratosfera geçmeklik ähtimallygy örän azdyr. Ýöne azot birleşmeleri sesden ýokary kommerçeskiý amiasion uçarlarynyň goýberýän ýangyç gazlarynda bolup belli bir derejede hapalaýjy hasaplanýar. Esasy üns azotyň inert oksidi bolan N₂O berilýär. Ol ýerde emele gelip stratosfera ýenillik bilen geçmäge ukyplydyr. Bu gaz hasyl berýän topragyň biologiki işjeňligi netijesinde bölünip çykýar. Ýanma proseslerinde awtomobil hereketlendirijileri işlände emele gelýär. Netijede käbir reaksiýalar atmosferada bölejikleriň emele gelmegine getirýär. Bölejikleriň köpüsi ýagyşlar bilen

aýrylýar, olar atmosferada 4-5 gün saklanýar. Başga bir tarapdan örän kiçi, ölçegleri 0,1-1 mkm bolan bölejikler ýagyş damjalary bilen gowy aýrylmaýar. Şonuň üçin olar uzak wagtlap atmosferada bolýarlar.

X. ATMOSFERADAKY DISPERS ULGAMLAR

10.1. Aerosollar barada düşünje

Aerosol grek sözi bolup, aer-howa, sol-kolloid ergini diýmekdir.

Aerosollar bu gaty ýa-da suwuk bölejikler bolup, howanyň düzüminde ýa-da gaz sredadaky dispers sistemalarydyr. Käbir aerosollaryň hususy ady bardyr: tüsse we tozan. Bular gaty dispers fazadaky sistemada, duman (ümür) damjaly suwuk dispers fazaly sistemadyr.

Smog - (iňlis dilinden terjime edilende *smoke* - tüsse we *fok* – duman, ümür) bu düzüminde ownuk gaty bölejikleri we mikrodamja suwuklygy saklaýan dumandyr. Ýyldyzlaryň we planetalaryň arasyndaky giňişliklerde kosmiki tozanyň bölejiklerine aerosollar ýa-da kosmozollar diýilýär. Dispers fazanyň bölejikleriniň howa sredasy bilen garyşmagy aerosollaryň häsiýetli alamatlarynyň biridir. Eger erkin bölejikleri özi bilen alyp gitmese ýa-da bölejikler gaz sredanyň içinde hereket edende bu sreda dynçlyk ýagdaýynda galsa, ýogsa-da başga bir tarapa garyşyp gitse, onda bular ýaly sistemalar aerosol dälidir. Bulara mysal bolup, ýagyş ýa-da ownuk buz we (tozaýan) materiallar (çäge, däne, ownujak görnüşli dürli önümler, poroşogyň owuntgylary) degişlidir. Olar deňölçegli ýagdaýda bolup, gaz akymynyň we agyrlyk güýjüniň täsirinde çökýärler. Aerosollaryň häsiýetleri olaryň ululygyna, formasyna, düzüminiň tebigatyna we elektrik zaryadyna, temperatura, basyşa gaz sredanyň hereketiniň häsiýetine we tizligine, sistemada bolup geçýän fiziki, himiki proseslere baglydyr. Aerosol bölejikleriň ölçegleri örän uly aralykda: nanometriň üleşlerinden millimetr üleşleri aralykda bolýar.

Aerosollar tebigy ýagdaýda hem-de antropogen täsirinde (senagat önümçiligi) emele gelýär:

1. Uly göwrümlü suwuklyklaryň ýa-da gaty jisimiň uly böleginiň daşky güýçleriň täsiri netijesinde dispersirlenende emele gelmegi (inçejik owradylan, tozadylan).

2. Ilkibaşdaky bir jynsly gaz sredada maddalaryň buglarynyň özbaşdak kondensirlenmegi netijesinde täze dispers fazanyň emele gelmegine getirmegi.

Birinji ýol boýunça dag jynslarynyň ýeljiremek prosesinde we topragyň erroziýasynda, şeýle hem gurluşyk materiallary ownudylanda, gaty peýdaly gazylap alynýan magdanlar gazylanda, poroşok önümleri gaýtadan işlenilende we öndürilende emele gelýär.

Ikinji ýol bilen tebigy şertlerde atmosfera howasy çyg bilen doýgunlaşanda bulut we ümür (duman) emele gelýär, ýangyjyň doly ýanmadyk ýagdaýynda we birnäçe himiki reaksiýalaryň netijesinde tüsse emele gelip senagat etraplarynda amatsyz ekologiki smogy emele getirýär.

Aerazol bölejikleri elmydama hereketde bolýar. Gaz sreda bilen bilelikde garyşmagy netijesinde olaryň dürli hili daşky faktorlaryň täsiri netijesinde sreda görä orun üýtgetmesi bolup geçýär. Olar öz aralarynda çaknyşyp aerazol bölejikler biri-birine ýelmeşýär (koagulyýasiýa) we üptük görnüşli ýygynyň emele getirýär. Olar gaty jisimleriň üstüne tozan gatlagy görnüşinde çökýärler, ýagny ol tozanjyklar bilen elmydama öý bikeleri kwartiralarda (otaglarda), sanitarkalar keselhanalarda, tam süprüjiler gulluk jaýlarynda tozan sorujy ýa-da öl esgi ulanyp, elmydama olar bilen görüşýärler.

10.2. Möhüm elementleriň biogeohimiki aýlanş döwri

W.P.Wilýams şeýle ýazypdyr: “Haýsydyr bir gutarnykly zada gyşarnyksyzlyk häsiýetini bermegiň ýeketäk usuly – bu gutarnykly zady ýapyk egri boýunça aýlanmaga mejbur etmekdir”, ýagny ony aýlanşyga ugrukdyrmakdyr. Hakykatdanam, biziň planetamyzyň ähli maddalary biogeohimiki aýlanşyk prosesinde ýerleşýärler. Iki esasy aýlanşygy

tapawutlandyryşlar: uly (geologiki) we kiçi (biotiki). Uly aýlanşyk ýüz münlerçe ýa-da millionlarça ýyllara uzalýar. Ol dag jynslarynyň bozulmaga sezewar bolmagyny, ýeliň owradyp äkitmegine, ýeliň owratmagynyň önümleri, şol sanda suwda ereýän iýmitlendiriji maddalar, suw akymlyary bilen dünýä ummanyna äkidilmeginden ybaratdyr. Bu ýerde olar deňiz gatlaklanmalaryny emele getirýärler we diňe bölekleyin ygallar, suwdan adam tarapyndan alnan organizmler bilen gury ýere dolanýarlar. Haýal bolup geçýän ägirt geotektoniki üýtgeşmeler, materikleriň çökmek we deňiz düýbiniň ýokary galmak prosesleri, deňizleriň we ummanlaryň süýşmegi uzak wagtyň dowamynda bu gatlaklanmalaryň gury ýere dolanmagyna getirýär we proses täzeden başlanýar.

Kiçi aýlanşyklar uly aýlanşyklaryň bölegi bolup, biogeosenozyň derejesinde bolup geçýär we topragyň iýmitlendiriji maddalarynyň, suwuň, uglerodyň ösümlikleriň maddasynda ýygnanýandygyndan, özlerini we konsument – organizmleriň ýaşayş prosesleri we bedenlerini gurmaklyga harçlanýarlar. Toprak mikroflorasynyň we mezofaunanyň (bakteriýalar, kömelekler, gurçuklar, molýuskalar, mör-möjekler, ýönekeýjeler we ş.m) organiki maddalarynyň önümlerini täzeden mineral komponentlere dargadýarlar we ýene-de ösümlikler üçin iýmitlenmäge ýeterlikli bolup maddalar aýlanşygyna girizilýär. Himiki maddalaryň Günün energiýasyndan peýdalanylýan organiki däl sredadan ösümlikleriň we haýwanlaryň organizmleriniň üstünden geçip ýene-de yzyna organiki däl sreda dolanýan aýlanşygyna biohimiki aýlanşyk diýilýär. Tebigatda gabat gelýän elementleriň mukdary ýüzden-de köpdür, olaryň diňe 30-40%-i janly organizmleriň gurulmagy üçin zerurdyr. Birnäçe elementler organizmler tarapyndan köp talap edilýär, olara biogen elementler diýilýär, käbirleri bolsa az mukdarda talap edilýär, olara mikroelementler diýilýär. Ýaşayş kerpiçleri diýip atlandyrylýan 9 sany biogen elementler, olar: C, O₂, H, Ca, Mg, S, N, P, Na.

10.3. Biosferadaky himiki birleşmeleriň migrasiýasy we transformasiýasy

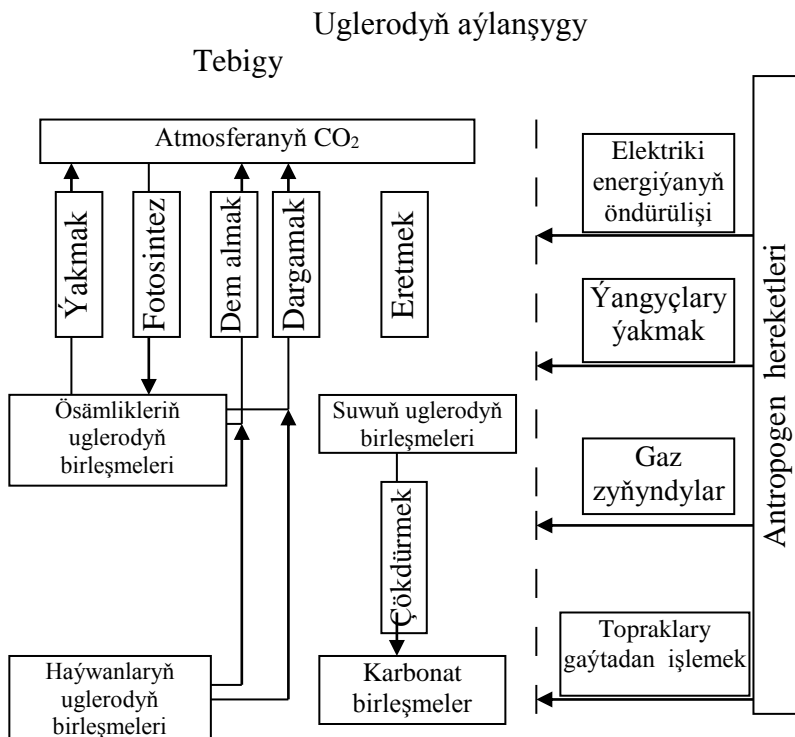
Biosferada maddalaryň äpet uly biologiki amala aşýan aýlanşygy ýaşayşyň durnukly şertini we onda adamyň ýaşayşyny üpjün edýär. Biosferada janly organizmler wajyp biogen elementleriň aýlanşygyny amala aşyrýarlar. Ol elementler üznüksiz däl materiýa geçirilýär. Bu sikli esasan iki topara bölýärler: gazlaryň aýlanşygy we çökündi aýlanşygy. Birinjide esasy elementleri getiriji – atmosfera (G, O_2, N_2), ikinjide dag jynslaryň çökündisi (P, S, Si, Al, Fe).

Himiki maddalaryň aýlanşygy organiki däl sredadan ösümlikleriň we janly organizmleriň üsti bilen himiki reaksiýalaryň Gün energiýasynyň ulanmaklyk bilen ýene-de organiki däl sreda dolanmagy *biogehimiki* aýlanşyklar diýip atlandyrylýar.

Azodyň aýlanşygy. Azot atmosfera howasynyň esasy bölegi (80%-da çenli) bolup durýar. Azodyň belli bir bölegi ammiak, nitrat we nitrit görnüşinde bolýar. Bu görnüşde azot ösümlikler bilen we soňra janly organizmler bilen ulanylýar. Olaryň metoboliziminiň önümleri we organiki galyndylar azody belok we başga birleşmelerden ammiak görnüşdäki azota dolandyryýan mikroorganizmler tarapyndan ulanylýar. Atmosfera barýan molekulýar azody emele getirmek bilen nitratlary ulanýan mikroorganizmler hem bar. NH_3 emele gelmegi we NO_3 -e öwürülme prosessine *nitrifikasiýa* diýilýär. NO_3 ulanýan mikroorganizmler bolsa *denitrifikatorlar*, ýagny azody atmosfera dolandyryjylar diýip at berilýar.

Uglerodyň aýlanşygy. Uglerodyň ikili oksidiniň (CO_2) çeşmesi atmosfera howasy bolup durýar. Ony litosferanyň gök ösümlikleri we gidrosferanyň fitoplanktonlary ulanýarlar. Olardan öz gezeginde haýwanlar we zooplanktonlar iýmitlenýärler. Olar mikroorganizmleriň uglerod çeşmesi hökmünde ulanýan jansyz organikasyny emele getirýärler. Mineralizasiýa prosessinde uglerod CO_2 görnüşinde bölünip

çykýar we beýleki birleşmeleri hem emele gelýär, mysal üçin: karbonatlar. Dem alyş prosesiniň netijesinde janly organizmler atmosfera howasyna CO_2 bölüp çykarýar. Kāwagt uglerodyň uly mukdarlary bu aýlanşykdan çykyp nebitiň, torfyň, kömüriň emele gelmegine getirýär, ol önümleriň ýanmagynyň netijesinde uglerodyň ikili oksidi atmosfera bölünip çykýar.



Fosforyň aýlanşygy. Organiki birleşmeleri dargadyan organizmler fosfor birleşmeleri hem fosfatlara mineralaşdyrýarlar. Fosfatlar ösümlikler tarapyndan mineral iýmitlenmekde ulanýarlar. Fosfatlaryň belli bir bölegi ýuwulyp Dünýä okeanyna düşýär we eremeýän emele gelmeler

görnüşinde toplanýarlar. Fosfor birleşmeleriniň eremegi sredanyň pH-na baglydyr: turşylyklyk näçe ýokary boldugyça eremegi hem şonça ýokarydyr.

Kükürdiň aýlanşygy. Ösümlikler kükürdi toprakdan kükürt we mis kolçedany görnüşde ulanýarlar. Ösümliklerde düzüminde kükürdi saklaýan amin kislotalary emele gelýär. Soňra iýmit çeşmesi hökmünde ösümlikler haýwanlar tarapyndan ulanylýar. Bu organizmler ölenden soň kükürtli birleşmeler ýene topraga düşýär. Toprakda olar kükürdi kükürt kislotasyna we molekulýar kükürde öwürýän mikroorganizmler tarapyndan ulanylýar. Käbir organizmler birleşmeleri sulfatlary emele getirmek bilen okislendirýärler. Sulfatlar ösümlikleriň iýmitine gidýär.

Kislorodyň aýlanşygy. Kislorodyň sikli ýerde doly 2000 ýyl, suwuň sikli

2 mln. Ýylyň dowamynda bolup geçýär. Bu bolsa şol elementleriň atomlarynyň ýeriň emele geliş taryhynda birnäçe gezek janly organizmleriň düzüminden geçdigi bolýar. Olar gadymy bakteriýalaryň, suw ösümlikleriň, paporotnikleriň, dinozawrlaryň, mamontlaryň organizmde bolup geçendigini aňladýar. Biosfera ösüşiniň belli bir periodyny geçdi, ýaşaýşyň suwdan gury ýere çykmagy, aýlanşygyň sistemasyny üýtgetdi. Kislorodyň atmosferadaky mukdary gitdigiçe köpeldi. Soňky 600 mln. ýylyň dowamynda bolsa kislorodyň aýlanşygy häzirki döwürdäki ýaly bolup geçýär. Biosfera äpet uly sazlaşykly ekoulgamdyr.

Suwuň aýlanşygy. H₂O aýlanşygy üznüksiz dowam edýär we Gün şöhlelerini siňdirmiş prosessine bagly bolup durýar. Bu aýlanşyk suwuň üç fazada bolup bilýändigini bilen esaslandyrylandyr. Bu ýere ýerüsti çeşmeleriň suwy, ýeriň suwy we janly organizmleriň suwlary degişli.

Şeýlelikde, tebigatda ähli biogen elementleriň aýlanşyklary biogeosenozyň derejesinde bolup geçýär. Islendik elementiň aýlanşygyň amala aşmagynyň tizliginde

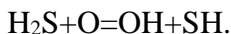
biogeosenozyň önümliligi baglydyr, bu bolsa oba hojalyk önümçiligi we tokaýlaryň ösdürilmegi üçin örän ähmiýetlidir.



10.4. Atmosferadaky kükürtli birleşmeler.

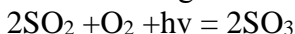
Kislotaly ýagyşlar. Kükütdiň ikili oksidi (SO_2) howany esasy hapalaýjyly-ryň biri bolup, ol (wulkanlar atylanda, kömür ýa-da beýleki ýangyçlar ýakylanda emele gelýär) H_2S okislenende ýa-da organiki maddalar darganda emele gelýär.

Arassa howada oba ýerlerinde az mukdarda SO_2 , ummanlaryň üstündäki howada 0-4mkg/m bardyr. Howasy hapalanan şäherlerde SO_2 -ň konsentrasiýasy ondan 100-500 gezek köpdür. Kükürtwodorod (H_2S) gaz fazada O_2 we O_3 bilen erbet reagirlleşýär we fotolize sezewar bolmaýar. Ýöne atomar kislorod bilen ýeňil okislenär.

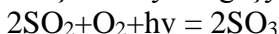


Bu fotohimiki smogda geçýän reaksiýa birnäçe goşmaça reaksiýalar bilen birnäçe maddalary emele getirýär: $\text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2$ we H_2O . Köplenç gaty aerosol bölejikleri emele getirýän sulfatlardyr.

SO_2 -ň fotohimiki okislenmegi:

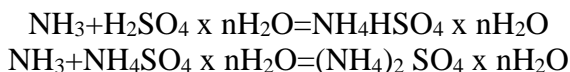


Bu reaksiýa birnäçe stadiýada geçýär:



- 1) $\text{SO}_2 + h\nu = \text{SO}_2^*$
- 2) $\text{SO}_2^* + \text{O}_2 = \text{SO}^{2-}_4$
- 3) $\text{SO}^{2-}_4 + \text{O}_2 = \text{SO}_3 + \text{O}_3$

Bu reaksiýalar hapalaýjy maddalara fotohimiki täsiriniň netijesinde (NO_2 we uglewodorod) SO_2 -ni okislendirmäge ukyply radikalyň ýa-da atomlaryň emele gelmek mehanizmi bilen hem geçýär. Islendik ýagdaýda hem göni önüm SO_3 emele gelýär we H_2SO_4 -de öwrülýär. Sulfat bölejikleri okeanlaryň üstünde hem düş gelýär. Esasan hem dumanyň (ümürin) düzümini H_2SO_4 we sulfatlar emele getirýär. Kükürdiň ikili oksidi howadaky suwuň bir damjasy bilen reagirleşip H_2SO_3 -i emele getirýär. Soňra ol $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{SO}_4$ – bir damja suwda erän kislorod bilen okislenip kükürt kislotasyny emele getirýär.

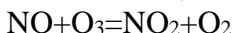
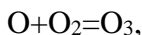
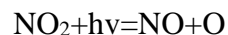


Hapalanan howada bu prosesler agyr metallaryň gatnaşmagynda katalitik hem geçip bilýär. Käbir alymlaryň maglumatyna görä, SO okislenmegi ýagtylyk bolmasa-da käbir metallaryň oksidleriniň gatnaşmagynda geçip biler (Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3). Bu prosesler troposferanyň aşak gatlagynda we stratosferada geçip biler.

XI. TROPOSFERANYŇ DÜZÜMI

11.1. Troposferada bolup geçýän himiki prosesleri

Troposfera esasan hem atmosferanyň aşaky böleginde bolup, ýeriň üstünden 10-16 km beýikligi öz içine alýar. Troposferanyň düzüminde howa otnositel bir jynsly bolýar. Howanyň esasy düzüminiň 78%-i azot gazy, 21%-i kislorod, 1%-i bolsa CO₂ we inert gazlary tutýar. Janly organizmleriň köp bölegi troposferada ýerleşýär. Atmosferanyň düzümine zyýanly maddalaryň düşmegi tebigy we antropogen ýagdaýda bolup geçýär. Tebigy ýagdaý esasan hem wulkanlaryň atylmagy bilen göz önünde tutulýar. Antropogen ýagdaý bolsa adamlaryň iş hereketi netijesinde senagat galyndylarynyň atmosfera düşmegidir. Atmosferada aerosol bölejikleriň köp bölegi gazlardan emele gelýär diýip hasaplamak bolar. Esasan hem gaz fazada okislenme prosesi NO₂-ň gatnaşmagynda fotoliz netijesinde geçýär.

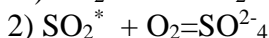
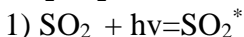
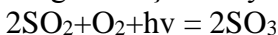


Kükürdiň ikili oksidi SO₂-atmosferany esasy hapalaýjylaryň biri bolup durýar. Ol wulkanlar atylanda we ýangyç ýakylanda emele gelip atmosfera goşulýar.

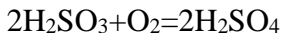
Organiki maddalaryň dargama prosesinde emele gelen H₂S okislenende hem SO₂ emele gelýär.

Atmosferanyň düzümindäki esasy gaty aerosol bölejikleri emele getirýän sulfatlardyr.

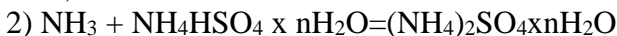
SO₂-ň fotohimiki okislenmegi netijesinde sulfat bölejikleriň emele gelmegi birnäçe stadiýadan durýar.



Kükürdiň ikili oksidi atmosfera suwunyň damjasynda eräp (H_2SO_3) kükürtli kislotany emele getirýär. Soňra ol kislorod bilen okislenip kükürt kislotasyna öwrülýär:

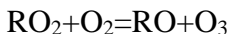
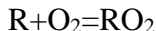
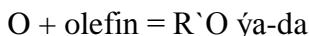


Ammiak bilen gidrosulfatlary emele getirýär.



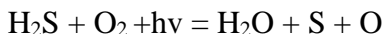
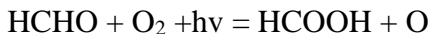
11.2. Troposferadaky organiki birleşmeler. Uglewodorodlar

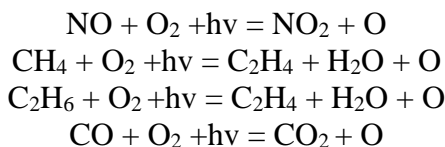
Uglewodorodlaryň konsentrasiýasy howanyň düzüminde birnäçe million bölejiklerden ybaratdyr. Olar atmosfera adamlaryň işi netijesinde (organiki maddalar, doly ýanmadyk awtomobil gazlary) düşüp şäherdäki fotohimiki dumanlary (smog) aktiwleşdirýär. Uglewodorodlaryň okislenmeginiň mümkin bolan mehanizmi NO_2 -ň fotoliz dargamagy bilen baglanyşyklydyr. Netijede formaldegid, akroýelin, perasetilnitrat emele gelýär.



Dürli hili organiki maddalaryň Gün şöhlesi arkaly oýandyrylmagy başga zynjyr reaksiýalaryň hem döremegine getirýär.

Aldegidler O_2 – bilen reaksiýa girýär.





Aldegidleriň we kükürdiň dioksidiniň bu reaksiýalary gaýdymysydyr.

Tebigy ekoulgamlaryň bitewiligi esasan hem ondaky madda aýlanyşygynyň akymyna seredeniňde mälim bolýar. Belli bolşy ýaly biosenozda madda we energiýa akymynyň ýoly gabat gelýär. Ýöne mälim bolşy ýaly, energiýa ýapyk aýlaw görnüşinde geçirilmeýär. Ol janly organizmler tarapyndan diňe Gün radiasiýasy görnüşinde özleşdirilýär. Madda bolsa ýapyk aýlaw boýunça geçirilýär we janly organizmler bilen daşky gurşawyň arasynda birnäçe gezek aýlanýar. Himiki elementleriň tebigatda aýlawly hereketine biogeohimiki aýlawy diýilýär. (bio-janly organizmler, geotoprak, howa, suw)

Ýaşayş üçin wajyp bolan elementlere biogen (ýaşayş berýän) element diýilýär. Biogen elementleriň arasynda 2 toparý tapawutlandyryýarlar:

Makrotrof maddalar janly organizmleriň düzüminiň himiki esasyny düzýärler. Olara: C, H₂, O₂, N₂, P, K, Ca, Mg, S degişlidir.

Mikrotrof maddalar janly organizmleriň ýaşamagy üçin az mukdarda gerek. Bu maddalara köplenç mikroelementler hem diýilýär. Olara: Fe, Mn, Cu, Zn, B, Na, Mo, Cl₂, V, Go. Mikrotrof elementler organizmler üçin az mukdarda gerek hem bolsa olaryň ýetmezçiligi organizmleriň önümliligini çäklendirýär. Biogen elementleriň aýlawy köplenç himiki reaksiýalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Nitratyň düzümindäki azot beloga, soňra moçewina geçýär. Mikroorganizmleriň kömegi bilen ýene-de nitrat formasynda getirilýär.

11.3. Janly maddalaryň himiki düzümi we biomassasy

Biosferanyň çäginde janly organizmler massasyny, düzümini (ösümlik we haýwanat dünýäsi) ýa-da mukdaryny uly möçberde üýtgedýär, howanyň 1m^3 göwrümündäki bir öýjükli bakteriýadan we 700 t/ga tropiki tokaýlaryň biomassasy emele getirýär. Häzirki döwürde biomassanyň paýy 2400 mlrd tonnadyr. Ýeriň biosferasy 4 mlrd ýyl töweregi bäri dowam edýär. Şu wagtyň dowamynda biosferanyň aýratyn bölekleriniň arasynda dinamiki deňagramlylyk ýüze çykypdyr. Ýeriň biomassasyny emele getirýan himiki elementler esasan hem çylşyrymly organiki maddalar we erginler görnüşde bolýarlar. Elementleriň şeýle görnüşde bolmagy biogen elementler adyna eýe boldy. Janly organizmler iň köp mukdarda kislorod saklaýarlar (70%), ikinji ýerde C(18%), soňra H(10,5%), Ca(0,5%), K(0,3%), N(0,3%) we Si(0,2%) degişlidir. B.B.Dobrowolskiýniň aýtmagyna görä, ösümlikleriň sarp edýän sink metalynyň mukdary, dünýä boýunça gazylyp alynýan mukdaryndan kändir. Biosferada elementleriň biogen görnüşi ýaly, ýene-de 7 sany wajyp görnüşi tapawutlandyrylýar:

1) Özbaşdak mineral görnüşli (kristallik amorf we gaty dispers sredaly kolloid görnüşli).

2) Mineralda izomorf garyndyly (izostrukturnaly garyndy, minerallaryň kristallik gözeneklerinde atomlar kanunalaýyk ýerleşen).

3) Suw erginleri (tebigy suw erginlerinde ionlar we kompleks birleşmeler).

4) Suwuk dispers sredaly kolloidler

5) Gaz garyndylary (molekulýar, ionlar, erkin atomlar, aerogazlar).

6) Ýaýran ýagdaýynda (Klarkyň–Wernadskiniň kanunyna laýyklykda islendik tebigy emele gelen birleşmelerde ähli elementler saklanýar).

7) Tebigy görnüşe eýe bolmadyk tehnogen birleşmeler.

XII. GIDROSFERA

12.1. Gidrosferanyň himiýasy

Suw özüniň agregat ýagdaýynda suwuk, buz we suw buglary görnüşinde ýeriň üstünde giňden ýaýrap, ol $1,4 \text{ mlrd. km}^3$ göwrümi eýeleýär. Bu suwlaryň ählisi diýen ýaly ummunda (97%) ýerleşýär, galan uly bölegi polýar buz şapkasyny we buzluklary (2% töweregi) emele getirýär.

Kontinental süýji suwlar umumy göwrümiň 1%-ni tutýar, esasanam bular: ýerasty suwlar (çuňlukdaky – 0,38%), ýerüsti suwlar – 0,30%, köl - 0,01%, topragyň çyglylygy - 0,005%, derýalar - 0,0001%, atmosfera - 0,00004% emele getirýärler. Atmosfera, beýlekilere seredende az mukdarda suw saklaýar. Umumylykda suwuň şu (rezerwuar) ätiýaçlyklaryna gidrosfera diýilýär.

Gidrosferanyň emele gelmeginde suwuň çeşmesi belli däl. Käbir meteoritler düzüminde 20%-e çenli (OH) gruppa görnüşinde baglanyşan suwy saklaýar. Haçan-da ýeriň üsti - 100°C çenli sowanda mantiýadan degazirlenen suw buglary kondensirlenip bilipdirler. Suwda çökündi jynslarynyň emele gelmegine esaslanyp, ýagny okeanlaryň $3,8 \times 10^9$ – töweregi ýyl mundan öň emele gelendigi bellidir. Örän az mukdarda suw buglary atmosferadan kosmosa geçýär, 15 km töweregi ýokarlykda pes temperatura suwuň kondensirlenmegine we aşak derejelere gaçmagyna getirýär. Häzirki wagtda örän az mukdarda suw mantiýadan degazirlenýär. Şu gözegçiliklere esaslanyp, esasan degazasiýadan soň ýeriň üstünde suwuň göwrümi geologiki wagt aralygynda az üýtgapdir diýip çaklamak bolar. Gidrosferada suwuň (rezerwuarlarynyň) ätiýaçlyklarynyň arasyndaky aýlaw gidrologiki sikli diýilýär. Suwuň atmosferadaky mukdary az hem bolsa-da, suw rezerwuarlar boýunça hemişe hereketlenýär. Ol ummanlaryň we gury ýeriň üstünden bugarýar we howa massasy bilen akidilýär ($0,037 \times 10^6 \text{ km}^3/\text{ýyl}$) ýa-da kontinente ($0,110 \times 10^6$

km³/ýyl) gaýdyp gelýär. Kontinente düşýän ýagşy suwlarynyň uly bölegi ýygnanan we öýjükli ýa-da ownuk jynslaryň üstünden süzülip, ýerasty suwlary emele getirýärler, galan suwlar bolsa ýeriň üstünde derýa görnüşinde akýar.

12.2. Suwuň anomal häsiýetleri we wodorod arabaglanyşygy

Suw — bu dünýäniň aýrylmaz wajyp komponentleriniň biri bolup, umumy biologiki sistemada ýaşaýyş üçin uly rol oýnaýar. Şonuň üçin hem ol özüniň uly üns berilmegine mynasypdyr. Onuň köp ýaýranlygy üçin käbir aýratyn üýtgeşik häsiýetleri duýulmaýar. Suwuň bu häsiýetleri molekulasyň strukturasynda iki atom wodorodyň bir atom kislorod bilen baglanyşyp burçlary 105°C deň bolan üçburçlygy emele getirmegi bilen häsiýetlendirilýär. Üçburçlygyň ýokarsynda kislorod atomy ýerleşýär. Molekulasyň şeýle konfigurasiýasyny položitel we otrisatel zarýadlaryň bahalarynyň deňleşmegi netijesinde we kislorod atomynda galan zarýadyň hasabyna polýar molekulany emele getirýär. Suwuň molekulasyň strukturasy onuň aýratyn häsiýetnamasyny esaslandyrýar. Goňşy molekulalaryň garşyklaýyn zarýadlarynyň arasynda ýeterlik derejede dartyşma emele gelip goşmaça gowşak baglanyşyk döreýär. Oňa wodorod baglanyşygy diýilýär. Ol bolsa suwuň molekulasyň assosirlenmeginiň sebäbi bolup durýar. Suw şu aýratynlyklarynyň netijesinde birnäçe anomal fiziki häsiýetleri ýüze çykarýar. Ýerde ýaşaýşyň emele gelmeginde suwuň täsiriniň bolmagy onuň wajyp häsiýetleriniň biri bolan gaýnamak we doňmak (gatamak) temperaturasydyr.

Molekulasyň düzüminde wodorod baglanyşygy bolany üçin ol baglanyşygy üzmäge goşmaça energiýa talap edilýär. Suw özüniň analog (meňzeş) maddalarynyň gaýnamak temperaturasyndan 180°C ýokary temperaturada gaýnaýar: kükürtwodorod (-60,75°C), selenwodorod (-41,5°C) we

tellurwodorod ($-1,8^{\circ}\text{C}$). Eger suw hem öz düzüminde assosirlenmedik molekulalary saklaýan bolsa, onda ol -80°C gaýnardy we ýer ýüzünde suwuk suw bolmazdy. Temperaturanyň peselmegi bilen suwuň göwrümi hem kiçelýär.

Molekulalaryň kinetik energiýasynyň azalmagy molecula assosiatlarynyň saklanmagyny we gaty uly assosiatlaryň emele gelmegine getirýär. Uly assosiatlaryň emele gelmegi suwuň göwrüminiň giňelmegine getirýär. Sowadylmagy netijesinde göwrüminiň kiçelmegi we göwrüminiň giňelmegine getirýän gaty uly molecula assosiatlarynyň emele gelmegi 4°C -da deňagramlyk ýagdaýyna gelýär. Bu temperaturada suwuň dykzlygy ýokary bahasyna eýedir. 4°C temperaturadan pes temperaturada suwuň göwrüni tä 0°C buz emele gelýänçä ulalýar. Şonuň üçin hem buzun dykzlygy suwuň dykzlygyndan kiçi bolup ol suwda ýüzýär. Bu bolsa suwuň massasynyň ýokardan aşak doňandygyny aňladýar. Şeýlelikde, suwuň ýokary gatlagy sowanda onuň dykzlygy artyp ol aşaky gatlakdaky ýeňil we ýyly suw bilen ornuny çalyşýar. Bu orun çalyşma suwuň aşaky gatlaklarynyň we ähli massasynyň temperaturasy 4°C ýetýänçä üznüksiz geçýär. Mundan aşak sowadylanda (4°C aşak) suwuň ýokary gatlagy aşaky gatlaklara seredeňde giňelýär we ýeňleýär. Şonuň üçin hem mundan beýläk suwuň orunçalyşmagy togtalýar. Indiki sowadylmanyň täsiri netijesinde suwuň ýokary bölegi doňup buz gatlagy emele getirýär. Bu buz gatlagy ýylylyk barýeri bolup kölleri doňmakdan goraýar. Ýokary gatlakdaky sowuk suwuň kölün düýbündäki ýyly suw bilen orunçalyşmagy netijesinde kölün düýbündäki iýmit maddalar ýokaryk çykarylýar. Bu hadysa suwuň temperaturasy 4°C aşak düşýänçä dowam edýär.

12.3. Tebigy suw howdanlarynda dargama we dem alyş prosesi

Atmosferada bar bolan ähli gazlar gidrosferada bölekleyin ergin halynda bolýarlar. Atmosfera bilen suwuň ýokarky gatlagynyň arasynda üstündäki örtük arkaly gaz çalşygy amala aşyrylýar. Suwuň ähli göwrümünde diffuziýa we garyşmak arkaly gazlar deň derejede ýaýrandyr. Ondan başga-da organizmleriň dem almagy we fotosintez prosesi kislorodyň we kömürturşy gazynyň bölünip çykmagy ýa-da ýuwudulmagy bilen bolup geçýär. Şeýle hem suwda H_2S bolmagy mümkin, ýöne ol ýörite lokallaşan etraplarda kislorodyň az ýerinde bolýar. Ol ýerde kislorodyň islegi sulfat ionynyň gaýtarylmagy bilen kanagatlandyrylýar.

Kadaly şertlerde suwuň ýokarky gatlagy kisloroddan doýgun bolýar. Oňa atmosferanyň düzümindäki gazyň mukdary we basyş täsir edýär. Köplenç halatlarda suw gazlaryň maksimal mukdaryny saklaýar. Bu ululyk eredijiniň göwrüm birliginde gazyň massasy we gazyň basyşy bilen baglanyşdyrýan Genriniň kanuny arkaly kesgitlenilýär:

$$m=kP$$

(m -göwrüm birliginde gazyň massasy, P -atmosferadaky gazyň parsiýal basyşy).

Ergindäki gazyň parsial basyşy atmosferdaky gazyň parsial basyşyna deň bolanda gazlaryň bir fazadan beýleki faza geçmek tizligi deňleşýär. Gazlaryň geçiş tizligi suwuklygynyň ýokarky araçägindäki örtüğe bagly bolýar. Bu örtük kesgitli galyňlyga eýedir. Ýokarky örtük köp komponentler üçin aktiw reaksiýa zonasy bolup gaz molekulasyynyň diffuziýasyna täsir edýär. Gazlaryň tebigy suw sistemasynda ereýjiliginini şeýle kesgitlemek bolar. Ol temperatura basyşa, duzuň mukdaryna we örtügiň galyňlygyna baglydyr. Esasan hem tebigy suwlarda gazyň ereýjiligi we reaksiýalara gatnaşygy kislorod bilen kömürturşy gazyna köp üns berilýär

12.4. Kislorodyň ereýjiligi

Kislorod – sistema bilen özara täsir gowy öwrenilen we ýaşayyş prosesinde uly rol oýnaýan gazdyr. Gidrosferada kislorodyň umumy mukdary 6-12 mln.t. aralygynda bolýar. Belli wagt aralygynda geçirilen barlaglaryň netijesinde hapalanmadyk sowuk suwly sistemada kislorodyň ýokary ereýjiligi kesgitlenildi, ol güýz we gys aýlarynda bolýar. Tomus we ýaz aýlary ýyly suwlarda fotosintezini hasabyna kislorodyň üsti ýetirilýär. Kislorodyň ereýjiligi temperaturanyň ýokarlanmagy we duzlulygyň artmagy bilen peselýär. Sowuk süýji suwda köp mukdarda kislorod ereýär. Ummanlarda kislorodyň minimal mukdary 1000 m çuňlukda bolýar. Suw sistemasynda erän kislorod (T, Pa, duz) faktorlaryň täsirine görä ýaýrandyr. Haçan-da suw sistemasynda kislorodyň harçlanmagy onuň eremek prosesinden ýokary bolsa, onda bu sistemada kislorod ýetmezçilik edýär.

12.5. Suw howdanlaryny hapalaýjylaryň çeşmesi

Dogrudan-da, bu gün tehnikaýny we tehnologiýanyň ösmeginiň netijesinde tebigata ýetirilýän antropogen täsir tebigy ulgamlaryň öz-özüni arassalamak kadalaryndan birnäçe esse artyk gelýär. Daşky gurşawy goramak we tebigy baýlyklary rejeli ulanmak meseleleri gün-günden güýçlenýär. Suw ähli janly- jandarlaryň we ösümlükleriň ýaşayyşy üçin wajyp biologiki şert bolup durýar. Janly öýjügiň 2/3 bölegi suwdan durýar. Her günde adama özüniň biologiki talaplaryny kanagatlandyrmak üçin 2-6 litr suw zerurdyr. Durmuşy suwsyz göz önüne getirmek mümkin däl. Ähli ösüp oturan ekin-dikinleriň diregi hem suw bilendir. Suw üpjünçiligi tehnikaýny adamlaryň ýaşayyş derejesini ýokarlandyrmaga, şäherleriň we obalaryň abadanlaşdyrylmagyna, senagaty we oba hojalygy ösdürmäge gönükdirilen pudagydyr. Ilaty hili gowy suw bilen üpjün etmek örän wajyp ýaşayyş we

arassaçylyk-gigiýeniki ähmiýetlidir. Suw iň gymmatly tebigy baýlyklaryň biri bolup durýar, çünki suwsyz ýaşaýyşy göz önüne getirmek hem kyn. Suw janly öýjükleriň esasy bölegi bolup durýar. Bu tebigy baýlyk adamyň ýaşaýyşynyň ähli pudaklarynda uly ähmiýete eýedir. Ýer şarynyň üst gatlagynyň 71% meýdanyny litosfera tutýanam bolsa, suw baýlyklarynyň 96,5 % duzly suwlar tutýanlygy zerarly süýji suwuň ýetmezçiligi ýiti duýulýar. Şol sebäpli suw resurslaryny tygşytly, rejeli peýdalanmak zerurlygy ýüze çykýar. Ulanylan hapa suwlary arassalap gaýtadan ulanmak bu meseläniň esasy çözgütleriniň biri bolup durýar. Litosferanyň hapalanmagynyň esasy çeşmesi – senagat kärhanalarynda emele gelýän syrgyntky suwlarydyr. Tebigy suwlar ulanylmazdan ozal niýetlenşine laýyklykda ýörite taýýarlygy geçmelidir. Tebigy suwlaryň taýýarlygynyň tilsimatly prosesini we shemasyny düzmeklik üçin, şeýle hem ulanylan suwlary arassalap oýlanşykly ulanmaklyk üçin suwuň fiziki-himiki görkezijilerini bilmeklik zerurdyr.

Türkmenistanyň suw baýlyklary we ilatly ýerleriň suw üpjünçiligi

Türkmenistanyň Ýewraziýanyň içinde ummanlardan uzakda çöller zolagynda ýerleşýänligi onuň az suwlylygyny kesgitleýär. Ondan başga-da Türkmenistanyň ykdysadyýetiniň güýçli depginlerde ösýän pudaklarynyň biri bolan oba hojalyk emeli suwarylma esaslanýar. Ýurduň ilatyny suw bilen üpjün etmegiň esasy çeşmesi, ýyllyk akymy 60-80 km³ bolan Amyderýa. Suw resurslary Amyderýanyňky bilen deňeşdirilende ep-esli az bolan Murgap we Tejen derýalarydyr. Bu derýalar öz başyny Türkmenistanyň çäkleriniň daşynda ýerleşýän daglardan alýar. Beýleki “kiçi derýalar” diýip atlandyrylýan suw çeşmeleri hojalyk, agyz suw üpjünçiligi maksatlary üçin ulanylýar we ýylyň dowamynda az akym bilen häsiýetlendirilýär. Şeýle-de Amyderýa dünýä

tejribesinde iň uly gidrotehniki desgalaryň biri bolup, ol Günorta Türkmenistanyň ýerinden 1100 km gowrak aralyga uzap gidýän Garagum derýasynyň gözbaşy bolup durýar. Şu wagt emeli derýanyň suwy bilen 900 müň gektar ekerançylyk ýerler suwarylýar. Oba hojalyk önüminiň umumy göwrüminiň ýaryndan köpüsi bu derýanyň geçýän ýerlerinde öndürilýär. Garagum derýasy ýurduň esasy we uly senagat şäherleri bolan Aşgabad, Maryny, Abadany, Balkanabady we Türkmenbaşyny suw bilen üpjün edýär. Türkmenistandaky suw howdanlarynyň iň ulusy onuň Günbatar çäklerinde tolkun atýan Hazar deňzi.

Ýerüsti suw baylyklarynyň öwezini dolup biljek atiýaçlyklar hökmünde ýurduň ilatly ýerlerini hili gowy bolan agyz suw bilen üpjün etmek üçin süýji suwlaryň ýerasty çeşmeleri hem ulanylyp biliner. Türkmenistanyň ilatly ýerlerini suw bilen üpjün etmek üçin ýerasty süýji suwlaryň ulanylyşygyny giňeltmek boýunça çäreler, ýerasty süýji suwlary ulanmak bilen şäherleriň, şäherçeleriň we obalaryň suw üpjünçiligi desgalarynyň taslanylmagy, gurulmagy we ulanylyşy boýunça birnäçe işler alynyp barylýar. Ýerasty suwlaryň atiýaçlyklary ýylda $3,3 \text{ km}^3$ diýip çaklanylýar. Süýji suwlaryň ýerasty atiýaçlyklaryny ulanmak Türkmenistanyň ilatyny hili gowy bolan agyz suw bilen üpjün etmek meselesini çözmäge ýardam eder.

Türkmenistanyň ilatly ýerleriniň ýerleşişiniň tebigy we taryhy aýratynlyklary we özboluşlylygy şäherleriň we obalaryň häsiýetini kesgitledi. Aýratyn suw geçiriji setleri we suw geçirijiler bilen üpjün edilen ilatly ýerleriň sany 1996-njy ýylda şäherleriň sany –16, şäherçeleriň sany –53 we obalaryň sany – 656 ýetdi. Umuman şäherleriň on başisinde we şäherçeleriň yetmiş birinde ilatyň 80 %-den gowragy guýulary ulanýarlar, oba ilatynyň 23% merkezleşdirilen suwüpjünçiligine degişli bolup, galan 77% ýerli suw çeşmelerinden peýdalanýarlar. “Türkmen kölüni döretmek baradaky“ Permanyňyň durmuşa geçirilmeginiň ilkinji ädimi.

Bu Permana laýyklykda Garagum çölüniň demirgazygynda Garaşor çöketliginde göwrümi 140 km³, ululygy 100 km, ini 15-20 km barabar boljak emeli köli döredilmeli. Köle ýylda 10 km³ möçberinde ähli zeý-denaž ulgamlaryndan suw barmaly.

Uzak ýyllar dowamynda döwletimiziň suwarymly ekerançylyk bilen meşgullanýan sebitlerinde baş baýlygymyz bolan suwuň bisarpa ulanylmagy, ýerastyndaky suwlaryň ep-esli ýokary göterilmegi ummasyz möçberde zeý suwlaryň (hiç ýerde ulanylman) emele gelmegine getirdi. Şol ýerde suwlar hiç ýerde ulanylman şu güne çenli Garagum çölüne akdyryldy.

12.6. Türkmenistanda senagat akyndy suwlarynyň umumy häsiýetnamasy we rejeli peýdalanylyşynyň ýagdaýy

Senagat kärhanalarynda suw resurslary dürli maksatlar üçin ulanylýar, ýagny çig-mal, gyzdyryjy, sowadyjy, galyndylary daşamak üçin we gaz arassalamakda. Tehnologiki prosesleriň netijesinde ulanylan suwlaryň düzümi dürli bolýar, kähalatlarda olary gaýtadan hem ulanyp bolýar. Hapa suwlary bolsa arassaçylyk kadalara laýyklykda arassalap açyk meýdana, howdanlara ýa-da kanalizasiýa dökýärler. Kähalatlarda welin, sanitar kadalarynyň göz önünde tutulmaýanlygy sebäpli akyndy hapa suwlar bilen howdanlaryň tebigy suwy dürli duzlaryň, organiki birleşmeleriň düşmegi bilen hapalanýarlar. Bu bolsa öz gezeginde howdanyň ekologiki ulgamlarynyň durnuklylygyň bozulmagyna sebäp bolup durýar, galyberse-de ekerançylyk meýdanynyň suwarylmagynyň, mallary suwa ýakmagyň we hojalyk, agyz suw çeşmesi hökmünde ulanylmagy bilen adamyň saglygyna hem zyýan ýetirýär. Suwuň her bir damjasy altyna barabar. Ilki bilen suwuň çeşmeden (derýadan, kanaldan, howdandan) ekin meýdanlaryna çenli bolan dürli deredäki, ýaplarda bolýan ýitgilerini azaltmaga çalyşmaly. Onuň üçin suw geçiriji, suw sazlaýyjy desgalarda suwuň dökülmezligini, ýaplaryň elmydama hapa-haşal zatlardan arassa bolmagyny gazanmaly.

Ekinara ýaplarynyň mümkin boldygyça sanynyň az bolmagyny gazanmaly. Suw tutmagy şol bir ýabyň daşyna jemlemeli. Bir wagtda ulanylýan ýaplaryň uzynlyklaryny näçe gysgaltsak, ýaplarda bolýan suw ýitgilerini (ýere siňmek, suwuň bugarmagy) şonça mukdarda azaldýarys. Ýaplardaky bolýan ýitgileri azaltmagyň ýene bir möhüm çäresi gije- gündiz dowamynda ýapdaky suwuň derejesiniň bir kadada saklanmagydyr. Suwuň derejesiniň galyp düşüp durmagy uly suw ýitgilerine getirýär. Suwuň soňky ekin ýerleride gelenden soňky ýitgilerini azaltmak suwçynyň ussatlygyna, agrotehniki talaplaryň berjaý edilişine baglydyr. Senagat kärhanalarynda suwlary düzümine baglylykda dürli fiziki, fiziki-himiki, termiki usullar bilen arassalap gaýtdan şol önümçilikde ulanýarlar. Bu düzgün kärhanalarda suw üpjünçiliginiň ýapyk ulgamyny döretmek diýip atlandyrylýar.

XIII. TEBIGY SUWLARYŇ HIMIKI HAPALANMAGY

13.1. Himiki hapalanmagyň görnüşleri

Islendik suw howdany ýa-da suw çeşmesi özüni gurşap alýan daşky gurşawy bilen baglanyşyklydyr. Oňa ýerüsti we ýerasty suwlaryň akymy, dürli görnüşli tebigy hadysalar, durmuş we senagat gurluşygy, transport, adamyň hojalyk we durmuş işleri täsir edýär. Şu hadysalaryň täsirinde suw sredasyna öň mahsus bolmadyk täze, suwuň hilini erbetleşdirýän maddalaryň düşmegidir. Suw sredasyna düşýän hapalaýjylar häsiýetine, şetine görä klassifisirlenýär. Şeýlelikde, himiki we fiziki, biologiki hapalanma bölünýär. Himiki hapalanma – bu suwlaryň tebigy himiki häsiýetlerine, düzüminde organiki däl (mineral duzlar, kislota, aşgar, toýun bölejikleri) we organiki tebigatly (nebit we nebit önümleri, organiki galyndylar, üst işjeň maddalar, pestisidler) zyýanly garyndylaryň köpelmegidir.



13.2. Organiki däl hapalanma

Süýji we deňiz suwlarynyň esasy organiki däl (mineral) hapalaýjylaryna suw sredasynda ýaşayan jandarlara zäherleýji täsirini ýetirýän dürli görnüşli himiki birleşmeler degişlidir. Olar myşýagyň, gurşunyň, kadminiň, simabyň, hromyň, misiň, ftoryň birleşmeleridir. Ol birleşmeleriň köpüsi adamlaryň hojalyk işleriniň netijesinde suwa düşýär. Agyr metallary fitoplanktonlar siňdirip iýmit zynjyry boýunça uly organizimlere geçirýär. Gidrosferanyň köp ýaýran hapalaýjylarynyň zäherleýji effekti tablisada görkezkendir. Tablisada görkezilen suw sredasynda howply hapalaýjylara kislotalary we esaslary hem degişli etmek bolar. Süýji we deňiz suwlarynda balyklar pH-ň 5,0-8,5 interwalynda ýaşap bilýär.

Tablisa 3.1.

<i>Maddalar</i>	<i>Plankton</i>	<i>Leňňeç görnüşli</i>	<i>Mollýus- kalar</i>	<i>Balyklar</i>
1	2	3	4	5
<i>1. Mis</i>	+++	+++	+++	+++
<i>2. Sink</i>	+	++	++	++
<i>3. Gurşun</i>	-	+	+	+++
<i>4. Simap</i>	++++	+++	+++	+++
<i>5. Kadmiý</i>	-	++	++	++++
<i>6. Hlor</i>	-	+++	++	+++

1	2	3	4	5
7. <i>Rodanid</i>	-	++	+	++++
8. <i>Sianid</i>	-	+++	++	++++
9. <i>Ftor</i>	-	-	+	++
10. <i>Sulfid</i>	-	++	+	+++

Zäherleýjilik derejesi:

- -ýok
- + -örän gowşak
- ++ -gowşak
- +++ - güýçli
- ++++ -örän güýçli

Gidrosferany, mineral maddalar we biogen elementler bilen hapalaýjylaryň esasy çeşmesine iýmit senagatyny we oba hojalygyny hem degişli etmek bolar. Suwarylýan ýerlerden ýylda 6 mln.t. töweregi duz ýuwulyp, 2000-nji ýylda onuň mukdary 12 mln.t.ýeten bolmagy mümkin.

Düzüminde simap, gurşun, mis saklaýan taşlandylar, lokallaşan görnüşinde aýratyn etraplaryň kenarlarynda bolsa hem, olaryň käbir mukdary terretorial suwlardan daşa äkidilýär. Deňiz ekosistemasynyň simap bilen hapalanmagy onuň birlenji önümliligini peseldýär, ftoplanktonlaryň ösmegine uly basyş edýär. Simaply taşlandylar düzgün bolşy ýaly, suw howdanlarynyň düýbündäki çökündilerde we derýalaryň guýýan ýerlerinde ýygnaýar. Onuň mundan beýläk ýaýramagy ,metilrtutyň ýygnamagy bilen we suw organizimleriniň iýmit zynjyryň üsti arkaly amala aşyrylýar. Özüniň gaýgyly habaryny ýüze çykaran minamata keseli ilkinji gezek Minomata aýlawynda tutulan balyklardan iýmitlenen adamlarda ýapon alymlary tarapyndan ýüze çykaryldy.

13.3. Organiki hapalanma

Gury ýerden ummana geçirilýän suwda ereýän maddalar suw sredasynyň ýaşajjylary üçin diňe bir mineral biogen elementleriň uly täsiri bolman, eýsem organiki galyndylar hem özüniň uly täsirini ýetirýär. Organiki maddalar ýylda ummanlara 300-380 mln.t. çenli akdyrylýar. Düzümünde gelip çykyşy boýunça organiki suspenziýany ýa-da ergin halyndaky organiki maddany saklaýan akyndy suwlary suw howdanlarynyň ýagdaýyna erbet täsir edýär. Suspenziýa aşak çöküp howdanyň düýbini ýapyp, suwuň öz-özüni arassalamak prosesine gatnaşýan mikro organizimleriň işjeňligini haýalladýar ýa-da doly togtadýar. Ol çökündiler çüýrände zyýanly zäherleýji madda bolan H_2S emele gelip bütün derýanyň suwuny zaýalamagy mümkin.

Suwda suspenziýanyň bolmagy suwuň düýbüne ýagtylygyň geçmegini kynlaşdyrýar we fotosintez prosesini haýalladýar. Suwuň hiliniň esasy sanitar talaplarynyň biri hem onuň düzümindäki gerek bolan kislorodyň ýeterlik mukdarydyr. Ähli hapalaýjylar suwda kislorodyň mukdarynyň peselmegine zyýanly täsirini ýetirýärler. Üst işjeň maddalar: ýaglar, efirler, ýaglaýjy materiallar suwuň ýüzünde atmosfera bilen suwuň arasyndaky gaz çalyşygyna päsgel berýän (plýonka) örtügi emele getirýär. Bu bolsa suwuň kislorod bilen baýlaşmak derejesini peseldýär.

Tebigy suwlara mahsus bolmadyk organiki maddalaryň uly bolmadyk göwrümi hojalyk we senagat akyndy suwlary arkaly derýa zyňylýar.

Ähli uly senagatly ýurtlarda suw howdanlarynyň hapalanmagy ýokarlanýar.

Senagat akyndy suwlarynyň düzümindäki käbir organiki maddalar barada maglumat aşakdaky tablisada getirilendir.

Hapalaýjy madda	Dünýä akymyndaky mukdary mln t/ýyl
1)Nebit önümleri	26,563
2)Fenollar	0,460
3)Sintetiki süýüm önümçiliginiň taşlandylary	5,500
4)Ösümlikleriň organiki galyndylary	0,170
5)Jemi	33,273

Şäherleriň (urbanizirýasy) uly depginde ösmegi we birnäçe arassalaýyş desgalarynyň gurluşugynyň haýallamagy ýa-da suw basseýinleriniň we topragyň kanagatlanarsyz ulanylmagy hojalyk taşlandylary bilen hasaplanmagyna getirýär.

Esasan hem bu ýagdaý akmaýan suw howdanlarynda basym ýüze çykýar .

Suw sredasynda organiki taşlandylar dargap potogen organizimleri üçin sreda bolup biler. Organiki taşlandylar bilen hapalanan suw içmäge we beýleki maksatlar üçin ýarawsyz bolýar.

Hojalyk taşlandylary käbir keselleriň (dezenteriya, brýuşnoý tif, halera) çeşmesi bolup durýar, ýöne olaryň dargamagy üçin köp mukdarda kislorod talap edilýär. Eger hojalyk akyndy suwlary uly mukdarada suw howdanlaryna düşse, onda suwda erän kislorodyň mukdary deňiz we süýji suwly howdanlaryň organizimleriniň ýaşamagy üçin gerek bolan derejesinden aşak düşer.

4-nji surat. Dünýä okeanynyň hapalanmak meselesi. (organiki maddalaryň mysalynda)



13.4. Nebit we nebit önümleri

Nebit - bu goňur garamtyl reňkli şepbeşik ýagjymak suwuklukdyr. Nebit doýgun alifatiki we gidroaromatiki uglewodorodlardan durýar. Nebitiň esasy komponenti bolan uglewodorodlar (98% çenli) 4 topara bölünýär:

- a) Parafinler (alkanlar): (90%-çenli) molekulalarynda uglerod atomy göni we şahalanan görnüşli durnukly maddalarydyr, ýeňil parafinler maksimal uçujy we suwda ereýjilik häsiýete eýedir.
- b) Sikloparafinler: (30-60% çenli) halkasynda 5-6 sany uglerod atomyny saklaýan doýgun sikliki birleşmedir. Nebitde siklopentandan we siklogeksandan başga-da bisikilli we polisikilli toparyň birleşmeleri hem duş gelýär.

Bu birleşmeler örän durnukly bolup biodargama erbet sezewar bolýar.

- w) Aromatiki uglewadarodlar (20-40%) - benzol hatarynyň doýmadyk sikliki birleşmeleridir.

Nebitde bir halkaly molekulýar görnüşinde uçujy maddalar bardyr: (benzol, toluol, ksilol), soňra bisiklik (naftalin), polisikliki (piren).

- g) Olefinler (alkenler): (umumy düzüminiň 10% çenli). Molekulasyndaky uglerod atamynda bir ýa-da iki sany wodorod atomy bolan göni ýa-da şahalanan zynjyr görnüşli sikliki däl birleşmedir.

Nebit we nebit önümleri dünýä okeanynda has köp ýaýran hapalaýjy madda bolup durýar. 80-nji ýyllaryň başyna çenli ummana ýylda 6 million tonna çenli nebit düşdi, bu bolsa dünýä boýunça çykarylýan nebitiň 0,23 % barabardyr.

Nebitiň köp ýitgisi onuň çykarylýan ýerinden başga ýere äkidilmegi bilen baglanşyklydyr. Awariýa ýagdaýlary tankerleriň ýuwulan suwlaryny gäminiň daşyna dökmek, bu bolsa elmydama deňiz ýollarynda hapalanan meýdanlaryň bolmagyna getirýär. 1962-1979-njy ýyllar aralygynda awariýa netijesinde deňiz sredasyna 2 mln. tonna töweregi nebit düşdi.

Soňky 30 ýylyň dowamynda 1964-nji ýyldan başlap Dünýä okeanynda 2000-e golaý skwažina gazyldy, şolardan 1000 sanysy diňe Demirgazyk deňzindedir we 350 sany senagat skwažinasy enjamlaşdyrlandyr. Az mukdarda akmagy bilen ýylda nebitiň 0,1 tonnasy ýitirilýär. Nebitiň uly massasy hojalyk akyndy suwlary bilen derýalar arkaly deňizlere düşýär. Bu çeşme arkaly hapalaýjynyň göwrümi ýylda 2 mln tonna ýetýär. Senagat akyndylary arkaly ýylda 0,5 mln tonna nebit düşýär. Nebit deňiz sredasyna düşüp örtük görnüşinde akyp dürli galyňlykdaky gatlagy emele getirýär. Örtügiň reňki boýunça onuň galyňlygyny kesgitläp bolýar.

Daşky görnüşi	Galyňlygy, mkm	Nebitiň mukdary lt/kw.km
1.Az görünýär	0,038	44
2.Kümüşsöw ýylpyldy	0,076	88
3.Reňkiň yzy	0,152	176
4.Ýiti reňklenen bölekler	0,305	352
5.Solak reňklenen	1,016	1170
6.Garamtyl reňklenen	2,032	23.10

Nebit örtügi ýagtylygyň spektorynyň düzümini we onuň suwa geçişiniň intensiwligini üýtgedýär. Çyg nebitiň ýuka örtügiň ýagtylygy geçirişi 1-10% (280nm), 60-70% (400nm) deňdir.

30-40 mkm – galyňlykdaky örtük doly ýagdaýda infrogyzyl şöhlelerini siňdirýär. Nebit suw bilen garyşyp, iki görnüşli emulsiýany emele getirýär, ýagny: göni- “nebit suwda” we yzyna “suw nebitde”. Nebitiň diametri 0,5 mkm çenli bolan damjajyklarynda emele gelen “göni” emulsiýasy durnuklylygy pes bolýar we bu ýagdaý düzüminde üst işjeň maddalary saklaýan nebite mahsusdyr. Uçujy fraksiýasy aýrylan soň nebit şepbeşik “yzyn” emulsiýany emele getirýär. Ol suwuň ýokarsynda saklanyp akym bilen äkidilýär, kenara zyňylýar we suwuň düýbüne çökýär.

13.5. Pestisidler

Pestisidler - bu ösümlikleriň zyýankeşlerine we kesellerine garşy göreşmek üçin emeli ýasalan maddalaryň toplumydyr.

Pestisidler indiki toparlara bölünýärler: insektisidler - mör-möjeklere garşy göreşmek üçin, fungusidler - ösümlikleriň

bakterial keseline garşy göreşmek üçin, gerbisidler - haşal ösümlüklere garşy göreşmek. Mälim bolşy ýaly, pestisidler zyýankeşleri ýok edip, peýdaly organizimlere zyýan ýetirýär we biosenozyň saglygyny bozýar. Oba hojalygynda zyýankeşler bilen göreşmek himiki usuldan (daş töweregi hapalaýan) biologiki (ekologiki taýdan arassa) usula geçmek problemasy öňden bäri dur. Häzirki wagtda dünýä bazarynda 5mln tonna pestisid geçirilýär. Şol maddalaryň eýýäm 1,5 mln tonna töweregi, ýerüsti we suw ekosistemasynyň düzümine suw arkaly geçdi. Pestisidleriň senagat önümçiliginde öndürilende köp mukdarda akyndy suwlary hapalaýan goşmaça önümler emele gelýär. Suw sredasynda beýleki görnüşlerinden başga insektisidler, fungusidler we gebisidleriň wekilleri köp duş gelýärler. Sintezlenen insektisidler esasy üç topara bölünýärler: hlororganiki, fosfororganiki we karbonatlar. Hlororganiki insektisidler suwuk geterosiklikli we aromatiki uglewodorodlary hlorlamak ýoly bilen alynýar. Olara DDT we onuň önümleri, molekulasyynyň durnuklylygy, alifatiki we aromatiki toparlaryň bilelikde bolmagynda ýokarlanýan, hlordiýeniň (eldrin) ähli mümkin bolan hlorlama önümleri degişlidir. Bu maddalaryň ýarym dargama döwri onlarça ýyllara dowam edýär we biodargama örän durnuklydyr. Suw sredasynda DDT-ň alifatiki bölümi bolmadyk polihlorbifeniller 210-gomology we izomeri öz içine alýan önümi ýygy-ýygýdan duş gelýär.

Soňky 40 ýylyň içinde 1,2 mln tonnadan köpräk polihlorbifeniller – plasmassa, reňkler, transformatorlar kondensator önümçiliginde ulanyldy.

Polihlorbifeniller, (PHB) senagat akyndy suwlary arkaly we zibilianada gaty taşlandylaryň ýakylmagy netijesinde daşky gurşawa düşýärler. PHB soňky çeşmesinden atmosfera düşüp, ol ýerden atmosfera çökündisi hökmünde ýer şarynyň ähli etraplaryna düşýärler. Şeýlelikde, Antarktidada synag üçin alynan garyň düzüminde PHB-ň mukdary 0,03-1,2 kg/l barabardyr.

13.6. Sintetiki üst işjeň maddalary

Sintetik üst işjeň maddalar suwuň üst dartyşmasyny azaldýan maddalaryň uly toparyna degişlidir. Olar hojalykda we senagatda giňden peýdalanylýan sintetiki ýuwuýjy serişdeleriniň (SÝS) düzümine girýärler. Sintetiki üst işjeň maddalary akyndy suwlar bilen materik suwlaryna we deňiz sredasyna düşýär.

Sintetiki ýuwuýjy serişdeler düzüminde polifosfat natriý, şeýle hem suw organizimleri üçin zäherli bolan ingrediýentleri, ýagny: ys beriji madda (aromatizator), agardýan madda (persulfatlar, perboratlar), kalsilirlenen soda, kapboksimeilsellýuloza, natriniň silikaty degişlidir. Tebigaty boýunça we molekulasyň strukturasynyň gidrofil bölegi boýunça sintetiki üst işjeň maddalar, anion işjeň, kation işjeň, amfoter we ionogendäl görnüşlere bölünýärler. Soňkysy suwda ion emele getirmeýär. SÜIM-ň arasynda köp ýaýrany anion işjeň maddadyr. Dünýä boýunça öndürilýän SÜIM-ň 50% gowragy onuň paýyna düşýär.

SÜIM-ň senagat akyndy suwlaryna düşmegi, ýagny: magdanlaryň flotasion usul bilen baýlaşdyrylmagy, himiki tehnologiýanyň önümlerini bölmek, polimerleri almak, nebit we gaz skwažniýalarynyň burawlamak şertini gowulandyrmak, enjamlaryň korroziýasyna garşy göreşmek ýaly proseslerde ulanylmagy bilen baglanşyklydyr. Oba hojalygynda SÜIM-ň pestisidleriň düzüminde ulanylýar.

13.7. Kanserogen häsiýetli birleşmeler

Kanserogen maddalar - bu organizimiň kanserogen ukyplylygyny, teragen (ösüşiniň embrional prosesleriniň bozulmagy) ýa-da mutagen üýtgeşmeligi ýüze çykarýan himiki taýdan birjynsly maddadyr. Täsir ediş şertine baglylykda ol maddalar organizimiň ösüşini ingibirläp garrama prosesini tizlendirýär, indiividual ösüşini bozýar we genefondyny

üýtgedýär. Kanserogen häsiýetli maddalara hlolirlenen alifatiki uglewodorodlar, winilhlorid, esasanam polisikliki aromatiki uglewadarodlar (PAU)-degişlidir.

Häzirki zaman maglumatlaryna görä, polisikliki aromatik uglewodorod (PAU) dünýä ummanynyň çökündilerinde (100mkm/km gury maddanyň massasy) tentoniki işjeň zonada, çuňlukdaky termiki täsire sezewar bolan görnüşinde anyklanyldy. PAU-ň esasy daşky gurşawdaky antropogen çeşmesi – bu dürli hili materiallaryň, agajyň, ýangyjyň ýakylmagy netijesinde organiki maddalaryň pirolizidir (dargamagy).

13.8. Agyr metallar

Agyr metallar - bu (simap, gurşun, kadmiý, sink, mis, myşşak) giň ýaýran zäherleýji hapalaýjy maddalaryň hataryna degişlidir.

Olar senagat önümçiliginde giňden peýdalanylýar we arassalaýyş çäreleriň geçirilýändigine garamazdan, agyr metallaryň birleşmeleriniň mukdary senagat akyndy suwlarynda ýeterlik derejede ýokarydyr. Bu birleşmeleriň uly massasy atmosfera arkaly ummanlara geçirilýär. Simap ummanlara materik suw akymlyry we atmosfera arkaly geçirilýär. Çökündi we wulkanlardan emele gelen jynslaryň ýeljiremeginde ýylda 3,5 tonna simap bölünýär.

Atmosfera tozanynyň düzüminde 12000 tonna töweregi simap saklanýar, onuň belli bir bölegi antropogen häsiýetlidir.

Bu metalyň senagat önümçiliginde öndürilýän bir ýyllyk mukdarynyň ýarysynyň töweregi (910 t/ý) dürli ýollar bilen ummana düşýär. Senagat akyndy suwlary bilen hapalanýan etraplarynda wzweslerde we erginlerde simabyň konsentrasiýasy güýçli ýokarlanýar. Bu ýagdaýda käbir bakteriýalar hloridleri ýokary zäherleýji metil simaplara öwürýärler. Simap bilen hapalanan deňiz önümleri birnäçe gezek kenar ýakasynda ýaşayan ilatyň simap bilen

zäherlenmegine getirdi. 1977-nji ýylda minamata keselinden ölen adamlaryň sany 2800 töweregi boldy, onuň sebäbi hlörwinil we asetaldegid öndürýän kärhananyň taşlandylary boldy. Bu önümçilikde katalizator hökmünde simap hlöridi ulanyldy. Ýeterlik derejede arassalanmadyk kärhana akyndy suwlary Minamata aýlagyna akdyryldy.

Gurşun – häsiýeti boýunça giň ýaýran element, ol daşky gurşawyň ähli komponentleriň düzüminde saklanýar: dag jynslarynda, toprakda, tebigy suwlarda, janly organizimlerde. Ahyrky netijede gurşun daşky sreda adamlaryň hojalyk işleriň netijesinde işjeň ýaýradylýar.

Bu zyňyndylar senagat we hojalyk akyndy suwlary arkaly senagat kärhanalarynyň tozanlary we tüssesi, içinden ýandyrylan hereketlendirijilerinden çykýan gazlar arkaly daşky gurşawa düşýär. Gurşunyň migrasion akymy kontinentlerden ummanlara diňe derýa akymlyary bilen düşmän, ol atmosfera arkaly hem düşýär.

Kontinental tozanlary bilen ummanlara ýylda 20-30 tonna gurşun düşýär.

13.9. Taşlandylary saklamak maksady bilen deňize zyňylmagy (*damping*)

Deňize çykmağa mümkinçiligi bolan köp döwletlerde, dürli hili maddalary we materiallary deňziň düýbünde saklamagy ýola goýdular, düýbi çuňlaşdyrmak işlerinde çykarylýan toýunlary, buraw şlagy, senagat taşlandylaryny, gurluşyk zibilleri, gaty taşlandylary, partlaýan we himiki maddalary, radioaktiw taşlandylary deňziň düýbüne göýberýärler. Bu zibil ýatagyň umumy göwrümi dünýä ummanyna düşýän hapalaýjylaryň massasynyň 10% tutýar.



Damping üçin deňizde esas bolup, deňiz sredasynyň, suwa hiç-hili zyýan ýetirmezden köp mukdarda organiki däl we organiki maddalary gaýtadan işlemek mümkinçiligi bolup durýar. Ýöne bu mümkinçilik tükeniksiz däl.

Senagat önimçiliginiň şlaklarynda dürli görnüşli organiki maddalar we agyr metallaryň birleşmeleri saklanýar. Hojalyk zibilleri orta hasap bilen (gury maddanyň massasy) 32-40%-organiki maddany, 0,56%-azody, 0,44%-fosfory, 0,155%-sinki, 0,085%-gurşuny, 0,001%-simaby, 0,001%-kadmiýni saklaýar. Suwa hapalaýjy maddalar zyňylanda materiallaryň dikligine aşak suwa çümýän wagty hapalaýjy maddalaryň bir bölegi ergin emele getirip suwuň hilini bozýar, beýleki bölegi bolsa wzwes bölejikleri bilen ýygnanyp suwuň düýbünde çökündileri emele getirýär. Şol bir wagtda suwuň bulanyklygy ýokarlanýar. Suwda organiki maddalaryň bolmagy käte suwda kislorodyň çalt harçlanmagyna we kähallatlarda bolsa onuň doly ýok bolmagyna, wzwesleriň eremegine, ergin halyndaky metallaryň

ýygnanmagyna we kükürtwodorodyň emele gelmegine getirýär.

Organiki maddalaryň uly mukdarda bolmagy toprakda, ýagny: ilowyý (palçyk) suwlarynyň aýratyn görnüşi bolan, düzüminde kükürtwodorod, amiak, metal ionyny saklaýan, durnukly gaýtaryjy häsiýetli sredany emele getirýär .

Zyňylýan materiallaryň dürli derejeli täsirine bentos organizimlere sezewar bolýarlar. Düzüminde nebit uglewodorodlaryny we sintetiki üst işjeň maddalary saklaýan üst örtügi emele gelen ýagdaýynda suw howa araçäginde gaz çalyşygy bozulýar. Erginiň düzümine düşýän hapalaýjy maddalar (gidrobiantlaryň) suw ýaşaýjylarynyň bedenlerinde we organlarynda ýygnaýar, olara zäherli täsirini ýetirýär. Deňiziň düýbüne damping materýallarynyň zyňylmagy we suwuň bulançaklygynyň ýokarlanmagy, bentosyň az hereketlenýän görnüşiniň kislorod ýetmezçiligi zerarly ölmegine getirýär. Ölmän galan molyuskalaryň, balyklaryň we leňneç şekilli organizimleriň, iýimit we dem alyş şeritleriniň erbetleşmegi netijesinde olaryň ösüş prosesi gysgalýar. Köplenç ol biosenozyň görnüşleriniň düzümi üýtgeýär. Deňze zyňylýan taşlandylara gözegçilik edýän guramasynda dampingiň (deňiziň düýbinde zyýanly hapalaýjylaryň saklanýan ýeri) etrabyňy kesgitlemekde deňiz suwunyň we düýbündäki çökündileriň hapalanmagynyň dinamikasyny kesgitlemegiň uly manysy bardyr. Deňze mümkin bolan göwrümde taşlandylary zyňmakda material taýdan hasaplamany geçirmek zerurdyr.

13.10. Ýylylyk hapalanmagy

Suw howdanlarynyň we deňiz kenarýaka suwlarynyň üstüniň ýylylyk bilen hapalanmagy elektrostansiýalaryň we birnäçe senagat önümçiliginden zyňylýan gyzgyn akyndy suwlarynyň täsirinde ýüze çykýar. Gyzgyn suwlaryň zyňylmagy köplenç halatlarda suw howdanlarynyň

temperaturasyň 6-8°C ýokarlanmagyna getirýär. Gyzdyrylan suwuň meýdany kenarýaka etraplarynda 30 kw km çenli ýetýär. Bu temperaturanyň durnuklaşmagy, ýokary we aşaky gatlagyň arasyndaky suw çalyşygyna päsgel berýär. Kislorodyň ereýjiligi azalýar we onuň harçlanyşy ýokarlanýar, temperaturanyň ýokarlanmagy bilen organiki maddany dargadýan aerob bakteriýalaryň işjeňligi güýçlenýär. Fitoplanktonyň we suw ösümlükleriniň ähli florasynyň dürli görnüşliligi ýokarlanýar. Şu maglumatlara esaslanyp, suw sredasyňa antropogen täsirleriň effekti individual we populýasion – biosenotiki derejede ýüze çykýar we hapalaýjy maddalaryň kesgitli wagt aralygynda täsir etmegi ekosistemanyň gysgalmagyna getirýär diýip netije çykarmak bolar.

XIV. LITOSFERANYŇ HIMIÝASY

14.1. Litosfera, onuň gurluşy we düzümi

Geohimiýa – bu ýer gatlagyndaky bolup geýýän himiki prosesleri öwrenýän ylymdyr: himiki elementleriň migrasiýasy, olaryň konsentrasiýasy we ýeriň himiki düzüminde we onuň gatlaklarynda ýaýraýşy, himiki elementleriň bir-birleri bilen gatnaşyklaryny we olaryň ýerleşişini öwrenýär. Biziň planetamyzyň himiki gurluşyna gözegçilik edip alnan maglumatlar şu aşakdaky ýaly häsiýetlendirilýär:

1. Planetanyň litosferasynyň öz gurluşy bar.
2. Kesgitli düzümi bar ýa-da maddalaryň düzümi bilen häsiýetlendirilýän tebigy agramy bar.
3. Ýer planetasy kesgitli gatlaklardan we sferalardan düzülen.

Atmosferanyň – beýikligi 2000 km, göwrümi ~ 1320 x 10 m, agramynyň 10 % gidrosfera – beýikligi 11 km çenli, göwrümi – agramynyň – 0,02% litosfera ýa-da ýeriň gatlagy (ýaprak we azyrak mantiý) beýikligi 5-den 70 km çenli, göwrümi – agramynyň 0,48%, mantiýanyň agramy — 67,2%, ýadronyň — Ýeriň merkeziniň agramy — 32,3%.

Gözlegleriň netijesi – Ýer we onuň hemme bölekleri stasionirlenen. Olaryň ählisi bir-birleri bilen berk baglanyşykly we hemişe aragatnaşykda bolýarlar. Bir sferanyň üýtgemegi belli bir derejede beýleki sferalarada täsir edýär.

Ýer planetasynyň düzümine 92 sany himiki element girýär, olardan esasan 15-i agramyň esasy bölegini tutýar (O, Si, Al, Mg, Ca, Fe, Na, K, H, Cl, P, S, F, N)

1. Fe, O , Si, Mg-Ýeriň agramynyň 92%
2. N , Ca, Al, S -1% köpräk.
3. Na, K, C, Cl , F - 0,6% çenli birleşýärler.

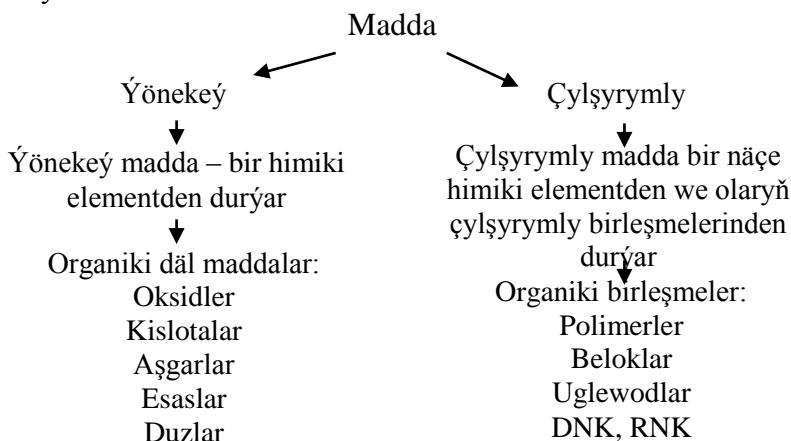
Materiýa ýa-da maddanyň kesgitli agramy bolýar we bir näçe göwrümi tutýar. Agram bir näçe jisimden düzülen maddalaryň mukdarydyr.

Gurluş birliklerini göz önünde tutmak bilen materiýanyň gurnalýş derejesi mikromir–elementar bölejikler, atomlar, molekulalar, öýjükler we protoplazmadyr.

Makromir–beden, organlar sistemasy, organizmler, populýasiýa, jemgyýet, ekosistema, biosfera ýa-da ekosistemadyr.

Supermakromir – Ýer we planeta, Gün sistemasy, Galaktika, Älem. Agregat ýagdaýyny göz önünde tutmak bilen materiýanyň gurluşy gaz, suwuk, gaty maddalar we plazma (bir ýagdaýdan başga ýagdaýa geçýär) görnüşindedir.

Himiki klaslara bölünilişi – hemme maddalar elementlerden we olaryň birleşmelerinden we garyndylaryndan durýar.



Ýer yüzüne düşýän Gün energiýasynyň diňe 1% ulanylýar, beýleki ulanylýan energiýalar: ýakylýan energiýalar - 35%, kömür -26%, tebigy gaz - 17%, agaç – 15%, gidroenergiýa–6%, ýadro energiýasy - 4%. Pedosfera - litosferanyň üstki ýukajyk örtügidir. Litosfera - ýeriň ýokarky gaty örtügi bolup, ol kem-kemden çuňlaşmagy bilen onuň maddalary peselýär we dykzlygy kemelýär. Ýer gatlaklaryna

ýeriň üstki mantiýasyny hem goşýarlar. Litosferanyň beýikligi 50-200 km bolup, şol sanda ýer gatlagynyň beýikligi 50-75 km çenli bolýar. Okeanyň düýbünden bolsa 5-10 km çenli bolýar. Ýer gatlagynyň tebigy himiki elementlerine minerallar diýýilýär.

Ýer gatlagynyň 10-20 km çuňlukda himiki düzümi şeýle:

Elementler	%	Elementler	%
Kislorod	49,13	Kaliý	2,35
Kremniý	26,00	Magniý	2,35
Alýuminiý	7,45	Wodorod	1,00
Demir	4,20	Titan	0,61
Kalsiý	3,25	Uglerod	0,35
Natriý	2,40	Hlor	0,20

14.2. Toprak, onuň düzümi we görnüşleri

Ösümlikleriň, janly-jandarlaryň, mikroorganizmleriň we klimatyň dag jynslaryna täsir etmekligi netijesinde emele gelen ýeriň üstki hasylly gatlagyna toprak diýilýär. “Toprak hasylyň enesidir” diýip ýöne ýere aýdylmaýar. Sebäbi ýer ýüzünde ýaşaýan, ösýän we köpelyän ähli janly-jandarlaryň iýmiti toprakda emele gelýär. Şonuň üçin toprak adamzadyň ekleýjisidir. Toprak biokos-sistemadyr. Toprakda, gury ýeriň ýokary böleginde çylşyrymly görnüşde şu komponentler özara täsirleşýärler:

- 1) Mineral bölejikler: çäge, toýun, suw, howa
- 2) Detrit – öli organiki maddalar, ösümlikleriň we haýwanlaryň galyndylary.
- 3) Redusuntler, detridi gumusa çenli dargadýan organizmlerlerdir.

4) Toprak, düzümindäki mineral komponentleriniň we toprak organizmleriniň dinamiki özara täsirleşmesine esaslanandyr.

Topragyň ýokarky gatlagynda, dargadyjy organizmler-bakteriýalar,

kömelekler ýaşaýarlar.

1 gektar meýdanda 15 sm çuňlukda topragyň düzüminde 5 tonna çenli mikrokömelek we bakteriýalar bardyr.

Adam özüniň hojalyk işinde (ýer sürmek, suwarmak, senagat kärhanalary gurmak, ýollary geçirmek) ýer üstüniň toprak örtüğine uly täsir edýär.

Adaty şertlerde toprakda geçýän özgerişler ekologik deňagramlylykda bolýarlar. Ýöne köp halatlarda topragyň deňagramlylyk ýagdaýynyň bozulmagyna adam sebäp bolýar. Häzirki günde planetamyzyň ýaşaýjysynyň her birine 1 ga sürümli ýer düşýär, ýöne ol gitdigiçe azalýar.

Ençeme hasylly ýerler senagat işlerinde, şäherler we kärhanalar gurlanda ýok edilýär. Tokaýlaryň çapylmagy, öri meýdan ösümlükleriň sürülmegi agrotehnikanyň düzgünlerini ulanmazdan ýerleri birnäçe gezek sürmek topragyň erroziýasyny güýçlendirýär. Hasylyly topragyň ornuna köp sanly jarlar, gury hanalar emele gelýärler. Ýel we suw eroziýasy häzirki döwürde bütindünýä howpuna öwrüldi. Alymlaryň hasaplamasyna görä, soňky yüz ýylyň dowamynda ýel we suw eroziýasy netijesinde 2 milliard gektar ýer sandan çykdy. Topragy hapalaýan zatlaryň biri hem önümçilikden gelýän galyndylar, zyňyndylar we zir-zibiller. Muňa dürli görnüşli metallar, olaryň birleşmeleri, radioaktiw elementler, oba hojalygynda peýdalanylýan dökünler we awuly himikatlar girýär.

Toprak gumus maddalarynyň mukdary bilen häsiýetlendirilýär. Toprak mineral we organiki bölejikleriň köp dürli görnüşlerinden durýar, ol bölejikleriň arasyndaky aralyk öýjükler howa, suw we organizmleriň ägirt uly mukdary bilen doldyrlandyr. Maddalaryň tebigatdaky aýlanşygynda topragyň

oýnaýan roly ulydyr. Toprak senagat kärhanalarynyň we şoňa meňzeşleriniň çykarýan galyndylarynyň baryp düşýän sredasy bolup durýar. Toprak gurak we çygly, arryk we baý, boz we zähmet netijesinde idegli bolýar. Biohimiki prosesleriň intensiwligi üçin wajyp bolan öýjüklilik, howa geçirijilik, suw geçirijilik ýylylyk rejimi we topragyň beýleki häsiýetleri şol topragyň bolejekleriniň ululygyna we düzümine baglydyr.

Toprak haýran galdyryjy öz-özünü arassalaýjylyk ukybyna eýedir, emma bu arassalaýjylyk çäksiz däldir, ýagny tebigy şertlerde we adamlaryň geçirýän işleriniň netijesinde bozulyp biler.

Topragyň ähli gözyetimleri hem organiki we mineral elementleriň garyndysy bolup durýar. Topragyň mineral düzüminiň 50% gowuragy kremnezýomdan (SiO_2), takmynan 1-25% glinozýom (Al_2O_3), 1–10 % demiriň oksidleri (Fe_2O_3), 0,1–5% magniýniň, kaliýnyň fosforyň we kalsiýnyň oksidleri (MgO , K_2O , P_2O_5 , CaO) bolup durýar.

Toprak – kolloidleriň misellalarynyň daşky gatlagynda ýerleşýän we toprak erginindäki kationlar bilen çalyşma reaksiýalaryna ukyply kationlara, *siňdirilen kationlar ýa-da çalyşma kationlary* diýilýär. Toprakda Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^{+} , K^{+} , Na^{+} , Al^{3+} , NH_4^{+} çalyşma kationlary bolýarlar. Siňdirilen kationlary bilen toprak erginleriň kationlarynyň arasynda geçýän çalyşma reaksiýany şeýle görnüşinde aňlatmak bolýar: $[\text{toprak}] \text{Ca}^{2+} + 2\text{KCl} = [\text{toprak}] 2\text{K}^{+} + \text{CaCl}_2$

Çalyşma reaksiýasy uly tizlik bilen geçýär we ol yzyna gaýdýan reaksiýalardyr. Onuň bir ugra geçmekligi üçin topragy köp gezek duzuň ergini bilen täsirleşdirmeli we emele gelýän önümleri reaksiýanyň täsirinden aýyrmaly. Topragyň çalyşma kationlarynyň jemine *siňdirme (çalyşma) göwrümi* diýilýär. Çalyşma kationlaryň mukdary we siňdirme göwrümi 100g topraga milli ekwalentlerde aňladylýar. Çalyşma kationlaryny toprakdan islendik duzuň kationlary bilen mukdarlaýyn gysyp çykaryp bolýar. Duzuň kationy çalyşma kationlar ýaly bolmaly däl, aniony bolsa şolar bilen eremeýän birlişmeleri emele

getirmeli däl. Eger-de toprak ýeňil ereýän duzlar bilen şorlan bolsa, olary topragy guýguyň üstünde birnäçe gezek distillirlenen suw bilen ýuwmaklyk bilen ýok edýärler. Köplenç NaCl, NH₄Cl, CH₃COONH₄ erginleri ulanylýar.

14.3. Topragyň iýmit saklaýan (gumus) gatlagynyň düzümi we häsiýeti

Gumus - bu (çürüntgi) topragyň garamytyl reňkli organiki maddasydyr. Ol haýwan we ösümlik galyndylarynyň biohimiki dargamagy netijesinde emele gelip topragyň ýokarky gatlagynda ýygnaýar. Gumus bu toprak hasylylygynyň özeni bolup köp mukdarda iýmit elementlerini we gumin kislotalaryny saklaýar.

Mikroorganizmleriň beýleki bir topary gumusdan iýmit elementlerini aýyryp toprak erginine geçirýär. Ol elementleriň arasynda makro we mikro elementleri tapawutlandyrylýar. Makroelementler (N₂, P, K) – olar ösümliklere köp mukdarda gerek, mikroelementler (Mn, B, Cu, Zn) bu elementler ösümliklere az mukdarda gerekdir. Azot topraga, toprakda we käbir kösükli ösümlikleriň köklerinde erkin ýaşaýan simbiotrof-mikroorganizmleriň ýaşaýyş täsiriniň netijesinde düşýär. Toprakda azotyň mukdaryny köpeltmek üçin kösükli (noýba, nohut) ösümlikleri köpräk ekmeli.

Topragyň strukturasy – bu toprak togalajyklarynyň ölçeglerine we görnüşine baglydyr. Has ownuk togalajyklar in gowy strukturasyny emele getirýär. Topragyň içinde bolsa gumus emele getirýän mikroorganizmler üçin gumifikatorlaryň ýaşamagy üçin şert bardyr. Toprak togalajyklarynyň arasynda bolsa ösümliklere ýeterlik bolan gumusy mineral maddalara dargadýan mikroorganizmler ýaşaýarlar. Topragyň hasylylygyna onuň çyglylyk bilen üpjün edilişi hem uly täsir edýär. Gumus saklaýjylygyna görä topragyň görnüşleri tapawutlandyrylýar. Gara toprakly ýer has gumusa baýdyr ol 10-15 %-ýetýär.

M.M. Kononowyň hasaplamagyna görä, ýer şarynyň dürli hilli bioklimatynda topragyň düzüminde 1m galyňlykda gumusyň mukdary t/ga.

Goňurýerli çölde – 40 t/ga
Tundra topragynda – 73 t/ga
Goňur tokaýly top- 215 t/ga
Gyzyl, sary ýer- 282 t /ga
Gara tropiki – 300 t/ga
Gara toprak- 500 t/ga

Dünýä topragynda 1-metr galyňlykda gumusyň mukdary $2,5 \times 10^{12}$ t

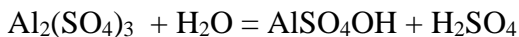
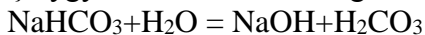
barabardyr. Topragyň işlenmegi netijesinde onuň düzümindäki gumusyň mukdary azalýar. Şol ýitginiň öwezini dolmak üçin topraga mineral we organiki dökünleri berýärler. Toprak erginlerinde suwda ereýän duzlar saklanýar: hloridler, sulfatlar, soda. Bu duzlar oba hojalyk ekinleriniň ösmegine päsgel berýär. Suwda ereýän duzlar toprak erginlerinde gidrolize sezewar bolup olar turşy sredany emele getirýärler. Bu bolsa ösümlikleriň kökleri bilen iýmit elementlerini almaklygyna päsgel berýär. Toprak gaty, suwuk we gaz görnüşli fazadan durýar.

Topragyň gaty bölegi mineral we organiki maddalary özünde saklaýar. Mineral düzümine Si, Al, Fe, K, Na, Mg, Ca, P, S. girýär. Käbir elementler okislenen görnüşinde SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O , şeýle hem kömür, kükürt, fosfor hlorowodorod kislotasynyň duzlary görnüşinde bolýar. Topragyň gaty bölegine düzüminde (gumus) C, H₂, O₂, P, S, we beýleki elementleri saklaýan organiki maddalar girýär.

Köp elementler toprak erginlerinde eräp onuň boşluklaryny doldurýar, beýleki galan boşluklaryny howa doldurýar, düzümi: N₂(78-86%), O₂ (11-21%), CO₂(0,3-8%). Topragyň ion çalyşma hadysasy esasan hem toprak

erginlerinde erän duzlaryň ionlary bilen gaty toýunyň ionlarynyň arasynda elektrostatiki täsirleşmäniň netijesinde bolup geçýär. Toprak erginlerinde üst işjeň hadysasy hem bolup geçýär.

Topragyň turşulygy karbonat we sulfat görnüşli bolýar.



14.4. Toprak gatlagynyň kükürtli, fosforly we azotly birleşmeleri

Toprak - mineral we organiki bölekden durýar. Topragyň umumy massasynyň $90 \div 99\%$ - ni mineral bölegi tutýar. Onuň düzümine: D. I. Mendeleyewiň periodik sistemasynyň ähli elementleri diýen ýaly girýär. Ýöne topragyň esasy mineral bölegini, O_2 , Si, Al, Fe-ň birleşmeleri tutýar. Bu dört element mineral böleginiň 93% massasyny tutýar. Gumus esasan hem ösümlikler üçin iýmit çeşmesi bolup hyzmat edýär. Toprakda ýaşaýan mikroorganizmleriň ýaşaýyş täsirleri netijesinde organiki maddalaryň minerallaşmagy bolup geçýär. N_2 , P, S, we beýleki elementler görnüşinde ösümliklere ýeterlik ýagdaýa geçirilýär.

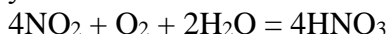
Topragyň organiki maddalarynyň dargamagy netijesinde CO_2 -gazy bölünip çykyp atmosfera howasyna goşulýar. Toprak iýmit maddalara näçe baý bolsa-da, wagtyň geçmegi bilen ol azalýar. Şonuň üçin topragyň hasyllygyny (saklamak) ýokarlandyrmak üçin organiki ýa-da mineral dökünleri beryärler. Bu dökünler ösümliklere iýmit maddalaryny bermek bilen topragyň fiziki, fiziki – mehaniki, himiki we biologiki häsiýetlerini gowlandyrýar. Topragyň daşky sredadan suw buglaryny we gaz maddalary siňdirmek ukyby onuň esasy häsiýetnamasydyr. Ion çalyşma smolasynyň häsiýeti ýaly, toprak hem ion çalyşma häsiýetine eýedir. Şol häsiýetiň täsirinde toprak duzlaryň kationlaryny we anionlaryny saklaýar we olary daşdan gelen ionlar bilen orunlaryny çalyşdyrýar. NO^-

3 we Cl anionlary toprakda erbet saklanýar şonuň üçin hem olar hereketjeňdir. Çalyşygyň köp ýagdaýynda ol ionlar ýuwulyp çuň (aşaky) gatlaklara geçirilýär. Nitrat dökünleriniň 13%-ni ýerasty suwlara geçýär diýip hasaplanýar.

Toprak hem kationlardan durýan ionçalyşygy ýaly, esasan hem zaryadlanan, Ca^{2+} , azyrak Mg^{2+} , ondan azyrak NH_4^+ , Na^+ we K^+ – ionlardan ybaratdyr. Ca^{2+} we Mg^{2+} ionlary topragyň berk strukturasyňy saklamaga ýardam edýär. Käbir kislotalaryň anionlarynyň toprak bilen himiki başlanşygy emele getirmegi wajyp ähmiýete eýedir. Nitrat we hlorid anionlary kationlar bilen az ereýän birleşmeleri emele getirmeýär. Onuň tersine fosfor, kömür, kükürt kislotasynyň anionlary, Ca^{2+} iony bilen az ereýän birleşmeleri emele getirýär. Bu bolsa topragyň himiki siňdirijiligini häsiýetlendirýär. Azotyň birleşmeleri az mukdarda atmosferada emele gelýär. Elektrik razrýadlaryň täsirinde azot kislorod bilen täsirleşip oksid emele getirýär.



Suwuň we kislorodyň täsirinde NO_2 azot kislotasyna öwrülýär.



Atmosfera ýagyşlary bilen bir ýylda 1ga meýdana 2,5-4kg çenli azot düzýär.

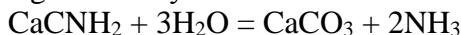
Toprakda erkin ýaşayan bakteriýalar, kömelekleriň täsirinde bir ýylda 1ga meýdanda 5-15kg çenli azot emele gelýär. Toprakda azodyň mukdaryny dürli ýollar bilen tebigy dolduryp bolýar, emma fosforyň mukdaryny bolsa tebigy ýagdaýda dolduryp bolmaýar. Ony diňe ol ýa-da beýleki görnüşli dökünleriň kömegi bilen dolduryp bolýar.

Ders: dersde orta hasap bilen 0,5% azot, 0,25% fosfor we 0,6% kaliý saklanýar. Dersde iýmit elementleriniň mukdary, mallaryň görnüşlerine, iýýän iýmitiniň häsiýetine baglydyr. Dersde N_2 , P, K-ň başga-da, ösümlikleriň ýaşayşynda gerek bolan elementleriň we mikroelementleriň

köpüsi saklanýar. Guşuň tezegi konsentrlenen güýçli dökün hasaplanýar. Ol düzüminde ortaça 6%-N₂, 4,3%-K we 2,6%-P-y saklaýar.

Mineral dökünler oba hojalygynda ýaňy-ýakyn ulanyp başlandy. Onuň inisiatory nemes himigi Ýustus Libihdir. 1841-nji ýylda Angliýada ilkinji superfosfat öndürýän gural guruldy. Azot dökünleri hökmünde çililiý selitrasy ulanylýardy. Azot saklaýan mineral dökünler, ammiakly, nitratly, amidli görnüşlere bölünýär. NH₃ we onuň duzlary esasan hem (NH₄)₂SO₄NH₄Cl, NaNO₃, KNO₃ amid dökünleri; CaCN₂; moçewina NH₂CONH₂ degişlidir.

Sianamid gidrolizlenýär.

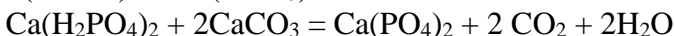
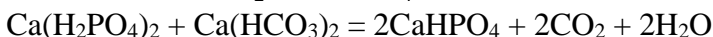
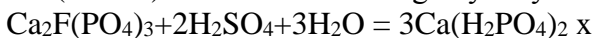


Moçewina hem suw bilen täsirleşip ammiagy emele getirýär.



Ca₅(PO₄)₂ – az ereýär, CaHPO₄ – turşy duzy gowy ereýär.

Ca(H₂PO₄)₂ – suwda otnositel gowy ereýär.

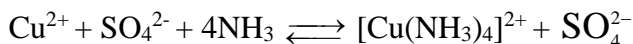


XV. GIDROSFERADA KOMPLEKS EMELE GETIRIJI PROSESLER

15.1. Metallaryň birleşmeleri

Erginlerde emele gelen hakyky himiki birleşmeleriň anyk suw sistemalarynyň himiki, biohimiki we biologiki strukturasyňy kesgitlemekde wajyp ähmiýeti bardyr. Biologiki işjeňligi we himiki taýdan reaksiýon ukyplylygy tebigy suw howdanlarynda bar bolan ilkinji nobatda metallaryň ionlary bilen reagirleşýän organiki däl we organiki garyndylar bilen kesgitlenýär. Metallaryň köpüsi erginlerde ýeterlik derejede ýokary reaksiýon ukyplylygy ýüze çykarýarlar. Kompleks emele getirmäge gatnaşmagy metal ionlarynyň beýleki ionlar ýa – da molekulalar bilen täsirleşmegine, onuň adaty ýagdaýdakysyndan ýokary ion baglanyşygyny emele getirýändigine baha bermäge mümkinçilik berýär .

Şeýlelikde, mis sulfatynyň (II) erginine ammiak goşsak, onda mawy reňk ýüze çykýar. Bu bolsa kompleksini emele gelendigini şertlendirýär:



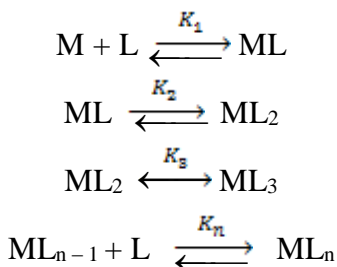
Ammiagyň molekulasy metalyň töwereginde koordinasion orunlary eýeleýär . Oňa ligandlar diýilýär . Häzirki ýagdaýda ähli ligandlar bir meňzeşdir, bu bolsa kompleks ionynyň emele gelmeginiň hökmany şertidir. Köp ýagdaýlarda ligandlar reaksiýanyň geçiş şertine baglylykda kompleksini durnukly bolmagy üçin datiw baglanyşygy emele getirýän ligandlar ornuny tutup garyşyk görnüşinde bolýarlar, orun çalyşmak prosesine gatnaşmagy onuň işjeňliginiň (labilligini) esasynda ýüze çykandyr. Eger oruntutma basym geçýän bolsa onda kompleks işjeňdir (labildir), ýöne kompleks

inert ýagdaýda bolsa, onda oruntutma haýal geçýär ýa-da düýbünden geçmeýär.

Kompleksleriň bu häsiýetmamasý, suw erginlerinde we biologiki sistemalarda metal ionynyň beýleki maddalaryň gatnaşmagynda indiki öwrülişmelere bolan ukybyna göni baglydyr.

Kompleks emele gelmegini hasaba almak bilen, deňagramlylyk şertleriniň umumy ýagdaýy şu diagramma görnüşinde görkezilendir.

M - metal iony, L - monodentat ligandy.



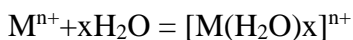
Kompleks bölekleyin deňagramlylyk hemişeligi (ýa-da kompleks emele gelmek) şu görnüşde bellemek bolar .

$$K_N = \frac{[ML_n]}{[ML_{n-1}][L]}$$

Bu ýerde N — L -ligandlara gatnaşykda, merkezi M metal ionynyň maksimal, koordinasion sanydyr. Suw sistemasynda esasy ligandlar, H_2O , OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- we organiki maddalaryň molekulalarydyr.

15.2. Gidratlaşan birleşmeler

Ähli metallaryň ionlary erginlerde gidrotasiýa reaksiýasyna sezewar bolýarlar, bu ýerde ligandlar bolup suw hyzmat edýär.



Bu ýerde beýleki ligandlar hem Cl^- , SO_4^{2-} bardyr, şonuň üçin oruntutma reaksiýasy emele gelen metal-ligand birleşmäniň durnuklylygyna bagly bolmagy mümkindir. Eger bu ýagdaýda esasan gidrat iony emele gelse, onda birleşme ion häsiýetli bolup, dissosirlenen ýagdaýynda erginde beýleki birleşmeleriň bardygyna bagly bolmazdan garyşmaga ymtylýar. Şeýlelikde, natriý hloridi erginde assosiatlary emele getirmeýän ionlara dissosirlenýär we birnäçe elektrostatiği dartyşma täsirine garamazdan biri – birine bagly däl ýagdaýda dissosirlenýär.

Brenstediň – Lonriniň nazaryetine laýyklykda ähli gidrat ionlary ol ýa – da beýleki derejede kislotalyk häsiýetine eýedir.

Koordinasion suwuň molekulasy garyşyk ligandly kompleksde şeýle görnüşde dissosirlenýär. Bu kislotalaryň güýji koordinasion sferanyň häsiýetine baglylykda gowşakdan – orta ýagdaýa çenli üýtgemegine garaşmak bolar. Mysal üçin: $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ orta güýçli kislota bolup, bahasy $K_a = 1,2 \cdot 10^{-5}$ uksus kislotasynyňka meňzeşdir. ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) ýöne $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ has güýçli kislotaýr ($K_a = 6,3 \cdot 10^{-3}$).

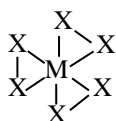
15.3. Kompleks ionlaryň emele gelşi

Kompleks ýagdaýlarda kompleks ionyň emele gelmegi öňden metalyň merkezi iony bilen koordinasion baglanyşykda bolan. Suwuň molekulasynyň orunyna beýleki ionlaryň ýa – da molekulalaryň çalyşmagy bilen baglanyşyklydyr. Şeýle organiki däl birleşmeleriň anionlary, mysal üçin: hlor iony ligandlaryň ornuny tutmaga ukyplydyr. Şonuň üçin hem ion jübütleri bilen kompleks ionlaryň arasynda çäk geçirmek örän kyndyr. Eger polidentant ligantlar görnüşinde seredilse, (birden köp koordinasion ýeri eýeleýän) onda kompleks ionynyň emele

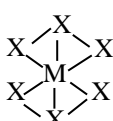
gelmegi ýeterlik derejede anyk geçer we kompleksleriň häsiýetli aýratynlygy ýüze çykar.

Iki, üç we altı koordinasion orny eýeleýän ligandlar gumin kislotasyny emele getirmäge häsiýetli we kada bolup durýar .

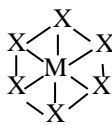
Koordinasion sany 6 – a deň bolan ligandlaryň gatnaşmagynda koordinasion sferany emele getirýän metallaryň kompleks birleşmäni emele getirmeginiň käbir mysaly aşakda görkezilendir:



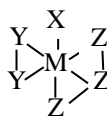
bidentatly



tridentatly



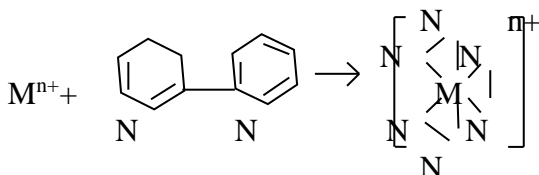
geksadentatly



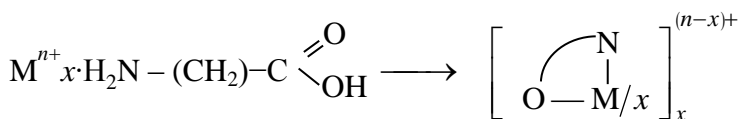
garyşyk

mono,bi,tri,dentatly kompleks

Bu kompleksler emele gelende ligandlar geteroatom bilen gezekleşip, koordinirlenmegi mümkin, mysal üçin: azotyň atomlary wodorody ionlary orun tutmazdan



ýa-da kislota radikalynyň (ýa-da gidroksid topar) kislorod atomy bilen gezekleşip, bir ýa-da birnäçe wodorod ionlarynyň orun tutmagy bilen



aminokislota

Birinji ýagdaýda erginiň pH – na bagly bolmazdan suwda ereýän zarýadly kompleksler emele gelýär. Ikinji ýagdaýda zarýadly ýa–da neýtral kompleksleriň emele gelmegi erginiň pH–na bagly bolýar. Neýtral kompleksler emele gelip, suwda beýlekä seredeniňde erbet ereýär. Olary düzgün bolşy ýaly, duz emele getiriji topar diýip atlandyrýarlar. Olar kesgitli sistemalarda, biohimiki proseslerde wajyp roly ýerine ýetirmegi mümkindir. Metallaryň we ligandlaryň gatnaşmagynda kompleksleriň emele gelmegi suw sistemasynyň ähli himiýasy üçin wajypdyr we kompleks hatarlarda kompleksleriň zäherleşýiji täsiri bilen göni gatnaşygy bardyr. Şeýlelik–de, mis deňiz suwotylaryna iýmit üçin gymmaty zäherlidir. Misiň erkin ion görnüşi hem zäherlidir. Manahanyň we Smitiň görkezişi ýaly, misiň kompleks birleşmeleri metalyň rezerwuary bolup hyzmat etmek bilen, biologiki aktiwleriň netijesinde misiň ýetmezçiliginiň öwezini erkin iony görnüşinde dolýar. Kompleks emele gelmeler şeýle hem suw sistemasynyň okislenme–gaýtarylma proseslerine täsir etmäge ukyplydyr, bu bolsa metalyň, biologiki organizimler tarapyndan özleşdirmek ýagdaýynyň we eremek ýaly käbir häsiýetleriniň üýtgemegine getirýär. Teýs we Singeriň görkezişi ýaly: ýagny dürli hili gumin kislotalary (dubil we galliýewaýa) birnäçe gününň dowamynda demiriň (II) doly okislenmegi togtadyp bilýär. Kompleks emele getirmek üçin ligandlaryň birnäçe çeşmesi bardyr, olar dürli hili formany alýarlar. Şeýlelikde, gumus kislotalay, ýagny ösümlikleriň tebigy dargama önümi bolan gumus maddalarynyň belli bir bölegini emele getirýär, olaryň köpüsi kompleks emele getirmäge ukyplydyr. Tebigatda beýleki duş gelýän organiki birleşmeler mysal üçin: aminokislotalar we witaminler häzirk wagtda ähli tebigy suw sistemalarynda bardygy anyklanyldy. Bu maddalardan başga-da sistema zyňyndy görnüşinde sistemanyň ähli himiki häsiýetini üýtgedip bilýän organiki we organiki däl maddalar düşýär. Biosfera hem metallaryň durnukly birleşmeleriniň görnüşlerine duýgurdyr.

Organizimleriniň metallary özleşdirmegi hem şoňa baglydyr. In wajyp iýmit mikrokomponentleriniň organizimleriniň özleşdirip bilmeýän ýagdaýynda bolup, biologiki aýlaw gatnaşmazlygy mümkin. Şeýlelikde, mis erginde iki walentli ion görnüşinde bolmaly, demir bolsa käbir organizimler tarapyndan kolloid görnüşinde ýuwudylmaga mümkindir. Şeýlelikde, diňe suw sistemasynyň düzümini barlap metallaryň ýeterlik mukdardadygyny anyklap we şol sistema üçin iýmit maddalary ýeterlik derejede diýip hasaplamak ýeterlik däl. Metallaryň organizimleriniň özleşdirmek ýagdaýyndadygyny we ähli bar bolan himiki birleşmeleriň arasyndaky konkurensiýa mümkinçiligini hem göz önünde tutmalydyr.

EDEBIÝAT

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow “Ösüşin täze belentliklerine tarap” Saýlanan eserler I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow “Ösüşin täze belentliklerine tarap” Saýlanan eserler II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow “Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr” Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow “Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy” Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy» Aşgabat, 2006.
10. Бокрис Н. Химия окружающей среды., М., 1980 г.
11. Возная Н.П. Химия воды и микробиология., М. 1979 г.
12. Вернадский В.И. Очерки геохимии., М. 1983 г.
13. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. М: Мир, БИНОМ, 2007 г.
14. Исидоров В.А., Органическая химия атмосферы., М. 1985 г.

15. Ковда В.А. Биохимия почвенного покрова., М. 1985 г.
16. Кузнецов В.А., Тарасов Н.П. Химия атмосферы. М., 1986 г.
17. Мазур И.И. Молдаванов О.И. Шишов В.Н. Инженерная экология, 1 и 2 том, Высшая школа, Москва, 1996 г
18. Родионов А.И. Клушин, В.Н. Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности, Калуга, 2000 г.
19. Состояние окружающей среды Туркменистана, национальный доклад, 1999 г.
20. Тарасова Н.П. Дисперсные системы в атмосфере.
21. Орлов Д.С. Химия почв., М. 1985 г.

MAZMUNY

SÖZBAŞY.....	7
I. DAŞ-TÖWERGIŇ HIMIÝASY DERSI BEÝLEKI HIMIKI YLYMLAR BILEN BAGLANÝŞYGY	9
1.1. Daşky gurşawyň himiýasy barada düşünje.....	11
1.2. Türmenistanyň klimaty.....	11
II. BÜTIN DÜNYÄ ÝYLAMAK HADYSASY.....	13
2.1. Global ýylamak.....	13
2.2. Global ýylamaga şaýatlyk edýän maglumatlar.....	14
2.3. Global ýylamagyň sebäpleri.....	17
III. PARNIK EFFEKTI.....	20
3.1 Global ýylamagy emele getirmäge ukyply parnik gazlary şulardan ybarat.....	20
3.2. Global ýylamak hadysasyny çaltlandyrýan we haýallandyrýan faktorlaryň görnüşi.....	21
IV. ÝER GATLAGY WE GEOSFERA.....	23
4.1. Ýer gabygynyň üstüniň komponentleriniň, okeanlarynyň we atmosferanyň emele gelişi we olaryň umumy himiki düzüminiň ewolýusiýasy.....	23
4.2. Ýeriň emele gelmegi we onuň ewolýusiýasy.....	25
4.3. Ýer gabygynyň we atmosferanyň emele gelmegi.....	27
V. ÝERDÄKI EWOLÝUSION PROSESLER WE HIMIKI ÖWRÜLIŞIKLER.....	28
VI. ENERGIÝA	31
6.1. Ýer planetasyndaky energiýa çeşmeleri.....	31
6.2. Energiýanyň öwrülşi	31
6.3 Energiýanyň saklanma kanuny.....	33
VII. ÝADRO REAKSIÝALARY.....	34
7.1. Radioaktiwlik barada düşünje.....	34
7.2. Tebigy radioaktiwlik, emeli dargama (ýadro dargamasy) we ýadro sintezi.....	35
VIII. ATMOSFERA	38
8.1 Atmosferanyň gurluşy we düzümi	38
8.2. Atmosferada bolup geçýän fotohimiki prosesler.....	42

8.3. Atmosferada hapalaýjy maddalar.....	44
8.4. Ýaşayşyn, janly maddalaryň ýúze çykmagy we atmosferanyň ewolýusiýasy.....	46
IX.OZON EKRANY.....	49
9.1. Ozon gatlagy we onuň dargamagy.....	49
9.2 Ozon gatlagynyň deşilmegi deşigi.....	51
X. ATMOSFERADAKY DISPERS ULGAMLAR.....	57
10.1.Aerezollar barada düşünje.....	57
10.2.Möhüm elementleriň biogeohimiki aýlanýş döwri.....	58
10.3. Biosferadaky himiki birleşmeleriň migrasiýasy we transformasiýasy.....	60
10.4. Atmosferdaky kükürtli birleşmeler.....	63
XI. TROPOSFERANYŇ DÜZÜMI.....	65
11.1. Troposferada bolup geçýän himiki prosesleri.....	65
11.2. Troposferadaky organiki birleşmeler. Uglewodorodlar..	66
11.3. Janly maddalaryn himiki düzümi we biomassasy.....	68
XII. GIDROSFERA.....	69
12.1.Gidrosferanyň himiýasy.....	69
12.2. Suwuň anomal häsiýetleri we wodorod arabaglanyşygy.....	70
12.3. Tebigy suw howdanlarynda dargama we dem alyş prosesi.....	72
12.4. Kislorodyň ereýjiligi.....	73
12.5. Suw howdanlaryny hapalaýjylaryň çeşmesi.....	73
12.6. Türkmenistanda senagat akyndy suwlarynyň umumy häsiýetnamasy we rejeli peýdalanylyşynyň ýagdaýy.....	76
XIII. TEBIGY SUWLARYŇ HIMIKI HAPALANMAGY....	78
13.1. Himiki hapalanmagyň görnüşleri.....	78
13.2. Organiki däl hapalanma.....	79
13.3. Organiki hapalanma.....	81
13.4. Nebit we nebit önümleri.....	83
13.5. Pestisidler.....	85
13.6. Sintetiki üst işjeň maddalary.....	87
13.7.Kanserogen häsiýetli birleşmeler.....	87
13.8.Agyr metallar.....	88

13.9. Taşlandylary saklamak maksady bilen deňize zyňylmagy (<i>damping</i>).....	89
13.10. Ýylylyk hapalanmagy.....	91
XIV. LITOSFERANYŇ HIMIÝASY.....	93
14.1. Litosfera, onuň gurluşy we düzümi.....	93
14.2. Toprak, onuň düzümi we görnüşleri.....	95
14.3. Topragyň ýimit saklaýan (gumus) gatlagynyň düzümi we häsiýeti.....	98
14.4. Toprak gatlagynyň kükürtli, fosforly we azotly birleşmeleri.....	100
XV. GIDROSFERADA KOMPLEKS EMELE GETIRIJI PROSESLER.....	103
15.1. Metallaryň birleşmeleri.....	103
15.2. Gidratlaşan birleşmeler.....	104
15.3. Kompleks ionlaryň emele gelşi.....	105
Edebiýatlar.....	109