

Ayzek Azimov

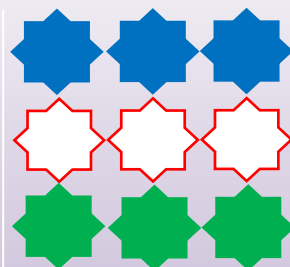
UGLEROD DUNYOSI

Qiziqarli kimyo olamiga sayohat



Muzaffar Qosimov

© www.Orbita.Uz kutubxonasi.
www.Orbita.Uz ilmiy-ommapob adabiyotlar turkumidan





Muzaffar.Qosimov@gmail.com

© www.Orbita.Uz kutubxonasi

Marg'ilon-2014

www.Orbita.Uz kutubxonasi



Isaac Asimov

The world of CARBON

Coolier Books; New York 1962.



Ayzek Azimov

UGLEROD DUNYOSI

© www.Orbita.Uz, Margʻilon 2014.

Ayzek Azimov.

«Uglerod dunyosi». AQSH, Nyu-York, Coolier Books nashriyoti. 1962 yil.

© www.Orbita.Uz sayti, 2014-yil. 131-sahifa.

Kitobxon e'tiboriga havola etilayotgan ushbu ilmiy-obbabop asar, mashhur amerika fantast va ilmiy-ommabop asarlar yozuvchisi Ayzek Azimov (Isaac Asimov) tomonidan yozilgan. Eng sodda uglerod birikmalaridan boshlab eng murakkablari – polimerlargacha hikoya qilar ekan, muallif mutolaachini organik kimyo olamiga olib kiradi. Moddalarning xossalari va bu xossalarning modda tarkibi bilan bog'liq ekanligi bilan tanishtiradi. Shuningdek bu moddalarning tabiatdagi va tirik jonotlar hayotidagi, hamda, texnika va maishiy turmush uchun ahamiyati haqida so'z yuritadi. Muallif hikoyalarni qiziqarli va tushunarli olib boradi. Kitob yengil mutolaa qilinadi.

Kitob, kimyo sohasi mutaxassis bo'lmagan, lekin mazkur g'oyat qiziqarli fan bilan tanishish maqsadida bo'lgan keng kitobxonlar ommasiga mo'ljallangan. Kitob kimyo sohasiga qiziqib kirib kelayotgan maktab o'quvchilariga va o'rta maxsus o'quv yurtlari talabalariga ayniqsa qiziqarli bo'ladi.



Mundarija.

Mundarija.....	6
Kirish.....	10
Kimyoning ikki bo‘lagi.....	10
Uglerod bilan va usiz.....	11
Molekulalarning chizmalari.....	12
Uzun va qisqa zanjirlar.....	16
Eng oddiy kimyoviy birikma.....	16
Zanjirlar qanday hosil bo‘ladi?.....	17
Zanjirlarning tarmoqlanishi.....	18
Uglevodorodlar qayerdan paydo bo‘ladi?.....	20
Yana bir nechta fraksiyalar.....	22
Suv va moy.....	23
Vodorod yetishmasa.....	26
Qo‘shbog‘ yakkabog‘dan faolroq.....	26
Katalizatorlar va plastiklar.....	27
Tabiatdagi ranglar.....	28
Janubiy Amerikadan o‘yinchioq.....	30
Uchbog‘ yanada faolroq.....	32
Halqalar - bitta va ko‘p.....	35
Og‘riq bilan kurashish.....	35
Oltiburchaklar.....	36
Qanday qilib benzin sifatini yaxshilash mumkin?.....	38
Naftalin va saraton.....	39
Tuzlarning tug‘ilishi.....	43
Tanishing: yangi atomlar.....	43
Yonmaydi lekin, zaharli.....	44
Terini muzlatish va kanallarni chiqarish.....	46
Muzlatgich va kasalxona hidi.....	49
Ichimliklar va zaharlar.....	52
Kislorodning foydasi va zarari.....	52
«O» harfining paydo bo‘lishi nimaga olib keladi?.....	53
Etil spirti.....	55
Ajal qadahi.....	57
Spirtlarning xossalari g‘oyib bo‘ladi.....	58
Yana gidroksil guruhi.....	60
Vitaminlar va ko‘z.....	60



Vitaminlar va suyaklar.....	61
Shirinlik.....	64
Infeksiyalar ustidan birinchi g'alaba.....	65
Kislotalar va garmonlar.....	66
Turli xil tartiblar.....	69
Hali ham chempion!.....	69
Ko'z yoshlari va plastik.....	71
Oraliq mahsulotlar.....	73
Uyqu va xushbo'ylik.....	74
Diabet va atirlar.....	75
Yana vitaminlar va yana gormonlar.....	78
Shirin moddalar.....	81
Izomeriyaning yangi turi.....	81
Shakar shirinmi?.....	84
Gigant molekulalar.....	87
Nima uchun bakteriyalar va o'simliklardan minnatdor bo'lishimiz kerak?.....	88
Nordon moddalar.....	92
Kislota va chumolilar.....	92
Sirka.....	93
Faqat juftlikda.....	95
Gazli suv va ismaloq.....	97
Yana izomeriya.....	99
Mevalar, sovun va muskullar.....	101
Shirin kislotalar.....	101
Qatiq va charchoq.....	103
Kanakunjut moyi va jele.....	104
Tozalovchi moddalar.....	106
O'zaro yo'q qilish.....	111
Tirnoq bo'yoqlari va aspirin.....	111
Dastlabki vitamin.....	113
Rang fosh qiladi.....	115
Ipak va shisha o'rniga.....	116
Vanihoyat yog'ar!.....	117
Yog'ar oshxonada!.....	118
Moybo'yoq!.....	119
Ilova.....	123
Muallif haqida.....	130





KIRISH



Kirish.

Kimyoning ikki bo'lagi.
Uglerod bilan va usiz.
Molekulalarning chizmalari.

Kimyoning ikki bo'lagi.

Kimyogarlar barcha moddalarni ikki sinfga ajratadilar. Ulardan biriga, masalan, moy, shakar, kraxmal, jelatin, shoyi, kauchuk, qog'oz, penitsillinlar kiradi. Bularning barchasi *organik moddalardir*. Boshqa turdagilar esa, havo, tuproq, suv, loy, tuz, oltin, kumush, temir, latun, shisha va sement kabilardir. Bu kabilar *noorganik moddalar* deyiladi.

Naima sababdan moddalar aynan shunday tarzda tasniflanadi? Buni hozir aytib beraman.

Moddalarni bunday tasniflashni birinchi bo'lib 1807 yilda shved kimyogari Yens Yakob Berselius taklif etgan edi. U vaqtlarda kimyo hali juda yosh fan edi. Moddalarning aslida qanday tuzilgan ekanligi haqida odamlar juda oz narsalarni bilishardi xolos. Lekin o'sha vaqtlarda ham bir narsa aniq ravshan edi. Ayrim moddalar, yerda, suvda va bizni o'rab turgan havoda mavjud bo'ladi. Ehtimolki ular, masalan tuproq va suv, Yer paydo bo'lgandan buyon mavjuddirlar. Boshqalari esa, aksincha, o'zlarini qandaydir bir tirik mavjudot yetkazib keltirgani sababli mavjuddirlar. Bunday moddalarga masalan, shakar kiradi. Yer qa'rida shakar konlari mavjud emas. Uni shaxtalardan qazib olinmaydi. Shakar olish uchun, hayotning u yoki bu shakli kerak bo'ladi. Buning uchun shakarqamish yoki, qandlavlagi yetishtirish va ushbu o'simliklar shirasidan shakarni ajratib olish darkor.

Shu sababli ham Berselius, tirik organizmlardan ajratib olish mumkin bo'lgan moddalarni organik moddalar deb, qolgan barcha moddalarni esa, noorganik moddalar deb atadi. Organik moddalar – hayot mahsullari, noorganiklar esa – unday emas. Agar siz, hayvonot, nabotot va minerallar qirolliklari haqidagi bolalar o'yinidan xabardor bo'lsangiz, unda organik moddalarni hayvonot yoki nabotot qirolliklaridan biriga, noorganik moddalarni esa – minerallar qirolligiga ta'alquli deb belgilar edingiz. O'sha vaqtlarda moddalarni bu tarzda tasniflash usuli juda qulay deb hisoblangan.

Organik moddalar noorganik moddalardan ko'p jihatlarga ko'ra farq qladi. Masalan ular, noorganiklarga nisbatan chidamsizroq va uzoq muddat bir xilda saqlanib tura olmaydilar. Suvni (u noorganik modda) qaynatish, hosil bo'lgan bug'ini esa, unga hech bir ziyon-zahmat yetkazmasdan 1000 °C qacha qizdirish mumkin. Agar bug' sovitilsa, undan yana suv hosil bo'ladi. Lekin, agar o'simlik moyini qizdirilsa (u – organik modda), u tutay boshlaydi, yonadi va oqibatda endi o'simlik moyi bo'lmay qoladi. Tuzni (noorganik modda) siz u qizarib, erib ketmagunicha qizdirishingiz mumkin. Uni sovitsangiz, u ham qaytadan tuzga aylanadi. Agar shakarni qizdirilsa (organik modda), gazlar ajralib chiqq boshlaydi va shakar qorayib, ko'mirga o'xshab qoladi. Uni sovitsangiz ham endilikda hech qachon qaytib shakarga aylanmaydi.

Ilk kimyogarlar uchun yanada ravshanroq va sezilarli farq boshqa jihat bo'lgan edi. Organik moddalarni issiqlik ta'siri yoki yana boshqa biror ta'sir orqali noorganik moddalarga aylanitirish

mumkin edi. Lekin aksincha usul, ya'ni, noorganik moddalarni olib, ularni biror yo'l bilan organik moddaga aylantirish haqida hech nima ma'lum bo'lmagan.

Organik moddalar faqatgina tirik to'qimalarning tarkibiy qismi bo'ladi xolos shekill degan tasavvurlar vujudga kelgan. Ilk kimyogarlar, organik moddalarning hosil bo'lishi uchun qandaydir g'ayriodabiy «sehrli kuch» ta'siri kerak deb o'ylaganlar. Ular «sehrli kuch» faqatgina tirik to'qimalarda bo'ib, tabiiy jarayonlarni laboratoriyada takrorlashning amalda imkoni yo'q deb hisoblar edilar.

Lekin 1827 yilda buyuk bir kashfiyot qilindi. U *mochevina* deb nomlanuvchi organik moddaga taaluqli edi. Bu – oq rangli qattiq modda bo'lib, organizmning tashqariga chiqaradigan ajratmalari tarkibida mavjud bo'ladi. Katta yoshdagi odam, siydik orqali kuniga taxminan 30 g shunday moddani ajratib chiqaradi.

1827 yilgacha kimyogarlar mochevinani faqat tirik organizmlar ajratib chiqara oladi degan komil ishonchga ega edilar. Biroq, 1827 yilda nemis kimyogari Fridrix Vyoler, o'zining shaxsan ajablanishiga ham sabab bo'lib, aslida unday emasligini aniqladi. U, noorganik modda bo'lmish ammoniy sianidini qaynatilsa, organik modda bo'lmish mochevina hosil bo'lishini payqab qoldi. Probirkadagi noorganik modda organik moddaga aylanib qolayotgan edi! Vyoler, o'z tajribalarning natijalarini e'lon qilishdan avval, uni bir necha martadan, bot-bot takrorlab chiqdi. 1828 yilga kelib uning o'z natijalarini e'lon qilishi bilanoq, bu haqidagi xabarlar butun ilm-fan afkor-ommasini larzaga keltirdi.

Tez orada kimyogarlar laboratoriyalarda, noorganik moddalardan yana boshqa ko'plab organik moddalarni ham hosil qilia boshladilar. Kimyoviy moddalarni ikki xil sinfga tasniflashning dastavval nazarda tutilgan ma'nosi o'z kuchini yo'qotgan edi...

Uglerod bilan va usiz.

Shunga qaramay bunday tasniflashdan voz kechilmadi. Boz ustiga, moddalarning mazkur ikki xil tasnifi o'rtasidagi yangi farqlar ham aniqlandi. Organik moddalarning ham, noorganik moddalarning ham molekulari, turli xil atomlardan¹ tashkil topadi.

Ma'lum bo'lishicha, Berselius organiklar turkumiga tasniflagan moddalarning molekulasida, hech bo'lmaganda bitta bo'lsa ham uglerod atomi albatta mavjud bo'lar ekan. Berselius noorganik deb atagan moddalar tarkibida esa, aksar hollarda uglerod atomi umuman bo'lmas ekan.

Shu sababli ham, aynan qaysi manbadan topilganligidan - tirik to'qimalardanmi, yoki yo'qmi bundan qat'iy nazar, tarkibida uglerod atomi mavjud bo'lgan moddalarni organik moddalar

¹ Shu Orinda ba'zi ilmiy atamalarga izoh berib o'tish darkor. Barcha moddalar juda mayda zarralar - atomlardan tashkil topadi. Moddada atomlar alohida-alohida bo'lmay, balki o'zaro bog'langan, guruhlangan tarzda bo'lib, ular mazkur moddaning boshlang'ich xossalarini o'zida namoyon etadi. Atomlarning bu kabi, yaxlit bir butun xossalarni namoyon qiluvchi guruhlarini *molekulalar* deyiladi. Har qanday sof (individual) modda, faqat bir xil turdagi molekullardan tarkib topadi. Turli xildagi molekullar, bir-biridan, o'zi tarkib topgan atomlarning turi hamda ularning miqdoriga ko'ra farqlanishadi. Agar molekula bir xil atomlardan (biz – bir kimyoviy element atomlaridan demoqchimiz) tashkil topsa, bunday moddani *oddiy modda* deyiladi. Agar molekula turli xildagi atomlardan (har xil kimyoviy elementlarning atomlaridan) tuzilgan bo'lsa, bunday moddani *murakkab modda* deyiladi.

deb hisoblash qulay bo'lib chiqdi. Molekulasida uglerod atomi yo'q bo'lgan modalarning barchasini esa, noorganik moddalar turkumiga kiritila boshlandi. Bu esa, Berselius amalga kiritgan tasniflashgan unchalik ham mos kelmaydi.

Balki siz uchun, kimyoning ushbu ikki bo'laklari, o'lchamlariga ko'ra mutlaqo taqqoslab bo'lmas darajada bo'lib tuyular. Organik kimyo, atomlarning bitta turi bilan, noorganik kimyo esa atomlarning qolgan barcha turlari bilan ish olib boradigandek g'oyo.

Kimyoning ushbu ikki bo'laklari haqiqatan ham taqqoslab bo'lmaydi. Lekin vaziyat, siz o'ylaganchalik darajada ham emas. Amalda, organik moddalarning umumiy soni, noorganik moddalarga nisbatan ko'proq ekanligi ma'lum bo'ldi. Tarkibida uglerod atomiga ega bo'lgan birikmalar, unga ega bo'lmagan birikmalardan ko'ra ancha ko'proqdir. Hozirgi kunda, tarkibida uglerod atomiga ega bo'lgan birikmalarning eng kamida 1700000 turi ma'lum bo'lib, tabiatda har kuni, kundan-kunga ularning yangidan-yangi namunalari kashf qilinmoqda, yoki, kimyoviy labaroatoriyalarda yangicha organik birikmalarni sun'iy sintez qilib olinmoqda. Va ehtimolki, bu jarayonning oxiri hech qachon bo'lmaydi. Tarkibida uglerod atomi tutmaydigan noorganik moddalarning umumiy soni, hozirgi vaqtda atiga taxminan 500000 atrofida sanaladi xolos.

Nima uchun shunday? Gap shundaki, noorganik moddalarning molekulari, agar ular ikki yoki, uch atomlardan tarkib topsa, nisbatan mustahkam holatda bo'lar ekan. Lekin, unga yangi va yangi atomlarning kelib qo'shilib borishi bilan, molekula nisbatan zaiflashib, oson parchalanadigan bo'lib qolar ekan. Shu sababli ham, tarkibida 12 tadan ko'proq atomga ega bo'lgan noorganik molekula – nihoyatda kamyob hodisadir.

Tarkibida uglerod atomi tutgan molekula uchun esa bunday umumiy qoida istisno qilinadi. Uglerod atomlari o'zaro bir birlari bilan bog'lanib, uzun zanjirlar va halqalar hosil qila oladi, ular shuningdek, boshqa turdagi atomlar bilan ham bog'lanishi mumkin. Bunda esa, juda katta va anchayin mustahkam molekularlar hosil bo'ladi. shunday organik molekularlar uchraydiki, ularda milliontagacha atomlar mavjud bo'ladi.

Har biri muayyan miqdordagi kubiklar to'plamiga ega bo'lgan ikkita bolakaylarni tasavvur qiling. Ulardan birida, aytaylik, 90 yaqin turli shakl va xildagi kubiklar bo'lib, bolakay ulardan uycha yasashi mumkin. Lekin bunda bolakay har safar faqat 10-12 ta kubiklardan foydalanish bilan chegaralanib qoladi. Boshqasi esa, faqat atiga to'rt-besh xil kubiklardan iborat to'plamga ega bo'lsa hamki, u uycha qurishda ulardan istagancha miqdorda, hohlasa milliontagacha sonda foydalana oladi. Ravshanki, ikkinchi bolakay, ko'plab va turli xil uychalar yasay oladi. Shu taufayli ham, organik moddalar, noorganik moddalarga qaraganda nisbatan ko'proqdir.

Ushbu kitobda men, turli-tuman organik birikmalar haqida hikoya qilaman. Siz esa, ularning bizning hayotimizdagi tutgan ahamiyati qanchalik ekanligi va ular haqidagi bilimlarimizning kengayishidan bizlarga nima naf kelishi mumkinligini bilib olasiz.

Molekulalarning chizmalari.

Modomiki biz katta molekularlar haqida suhbatlashmoqchi ekanmiz, avvalo bir muammo haqida albatta batafsil to'xtalib o'tishimiz lozim. XIX asrning o'rtalariga kelib, fanga ma'lum organik birikmalarning soni yuzlab, hatto minglab miqdorga yetib bo'ldi. Lekin, u yoki, bu organik birikmaning qanday tuzilganligini batafsil bayon qilish va bu narsani boshqa hamkasblar tushuna

olishi uchun, kimyogar mutaxassis ularni qanday tarzda ifodalab tasvirlashi kerak? Noorganik moddalarni tavsiflash uchun kimyogarlar formulalardan foydalanadilar. Formulalar, turli xil atomlarning ramzlaridan tashkil topadi. Ramz bu nima? Ramz bu shunchaki atom nomining eng birinchi harfi: masalan, bor atomning ramzi – **B**, kaliy atomining ramzi esa – **K**. Bundan ham osonlik bo‘lishi mumkinmi?

Muayyan birikma tarkibida u yoki bu atomdan nechtdan ekanligini yozib chiqilsa bas, mazkur moddaning formulasi yuzaga keladi. Masalan, suv molekulasini, ikki atom vodorod (**H**) va bir atom kisloroddan (**O**) iborat bo‘ladi. Odatda modda tarkibida biror atomdan atiga bir dona bo‘lsa, uning uchun «1» raqami yozilmaydi. Shu sababli ham, suvning formulasini H_2O tarzida yoziladi. E’tibor bering, raqamlar kichikroq o‘lchamda va ular satr chizig‘idan biroz pastda yozilmoqda. Bunday raqamlar indeks deyiladi.

Lekin gap organik moddalarga borib taqalganda bularning barchasi yaramay qoladi. Organik moddalarning soni shunchalik ko‘pki, ko‘pincha mutlaqo boshqa-boshqa xildagi organik moddalarda ham, molekula tarkibi aynan bir xildagi atomlardan tashkil topgan bo‘ladi va qaytanga bu atomlarning soni ham aynan bir xil miqdorda bo‘lib chiqadi. Masalan, ikki xil organik birikmada – *etil spirti* va *dimetil efirining* har ikkida, molekular ikkita uglerod atomidan, oltita vodorod va bitta kislorod atomlaridan tarkib topgan bo‘ladi. Bundan esa, har ikkala birikmalarning formulalari esa bir xilda, ya’ni, C_2H_6O bo‘lib chiqmoqda (bunday moddalar fanda *izomerlar* deb nomlanish olgan – *tarjimon izohi*). Biroq amalda bu ikkala modda o‘zini mutlaqo turlicha tutadi va aslida ham mutlaqo boshqa-boshqa turdagi moddalardir. Ularning molekulari, turi va soniga ko‘ra bir xildagi atomlardan iborat bo‘lsa hamki, lekin mazkur atomlarning o‘zaro bir-biri bilan bog‘lanish tartibi umuman boshqacha-boshqacha bo‘ladi.

Ko‘pchilik qo‘lbola buyumlar tayyorlashni hush ko‘ruvchi bizning davrimizda, aksariyat odamlar quyidagi kabi muammo bilan ro‘baro‘ kelgan bo‘lishlari tabiiy. Tasavvur qiling, siz do‘kondan qandaydir yig‘ma buyum, aytaylik, kiyim ilgich xarid qildingiz. Siz quti o‘ramini ochasiz va undan ko‘p sondagi metall chivichlar va plastinalar, har xildagi bolt va gaykalarni olasiz. Ehtimol, qutida barcha gaykalar va boltlarni yetarli miqdorda joylashtirib qo‘yishgandir. Lekin shunda ham, agar sizda kerakli malaka bo‘lmasa, bundan hech nimani eplay olmaysiz. Masala shundaki, qutidagi barcha qismlarni kerakli tartibda joylashtirib, yig‘ish kerak. Agar siz qismlarni lozim tartibda birlashtira olmasangiz, o‘zingiz istagan narsaga erisha olmaysiz. Odatda bunday vazifani yengillashtirish maqsadida, ishlab chiqaruvchilar mahsulot qutisiga, uni yig‘ish bo‘yicha yo‘riqnoma va chizmani ham qo‘shib joylashtirishadi.

Xuddi shuning singari, murakkab tuzilishga ega organik molekula haqida so‘z borganda, uning tarkibiga kiruvchi atomlarni sanab o‘tishning o‘zi kifoya qilmaydi. Buning uchun yana shuningdek, ularning o‘zaro qanday tartibda bog‘langanliklarini ifodalovchi chizma kerak bo‘ladi.

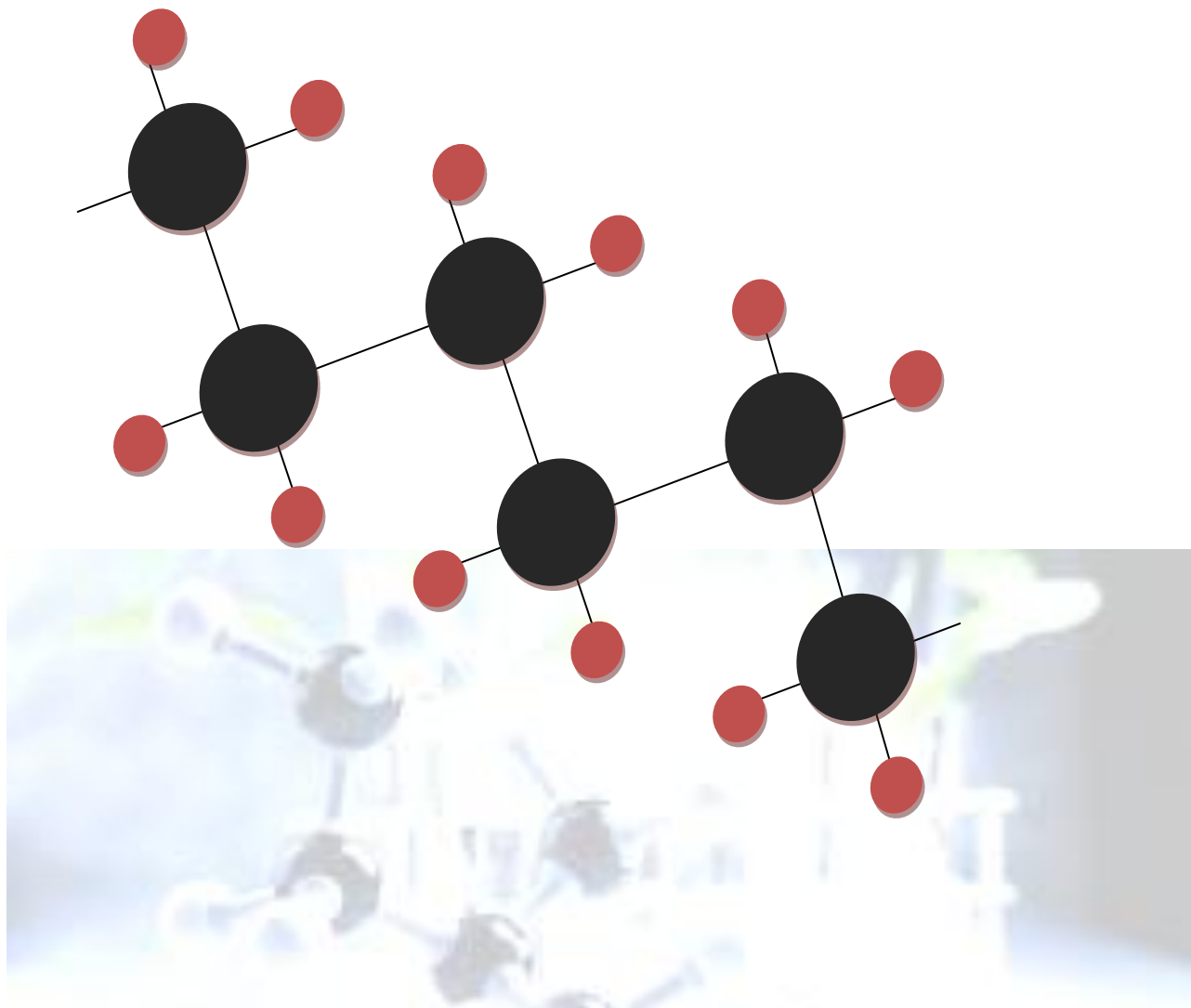
1859 yilda nemis kimyogari Fridrix Avgust Kekkule *struktura formulalarini* ixtiro qildi. U, muayyan molekula tarkibiga kiruvchi barcha atomlarning ramzlarini yozib chiqdi. Keyin esa,

1860 yilda Karlsrue shahrida o‘tkazilgan kimyogarlarning birinchi Xalqaro kongressi, kimyo fani, shu jumladan organik kimyoning taraqqiyotida tub burilish yasanagan hosida bo‘lib, o‘shandan buyon kimyo faniga, atom, molekula, ekvivalent, atom og‘irligi va molekulyar og‘irlik, valentlik kabi tushunchalar va ularning qat’iy ta’riflari kirib keldi. Valentlik nazariyasining boshlang‘ich davri, A.Kekkulening 1857-1858 yillarda, hamda, A.S.Kuperning 1858 yilda olib borgan ilmiy ishlariga borib taqaladi. Aynan ular, kimyoviy bog‘lanish haqidagi g‘oyalarni o‘rtaga tashlagan edilar. A.S.Kuper esa, uni ramziy ifodalash uchun chiziqlardan foydalanishni taklif etgan edi. Lekin bular ham kimyoviy tuzilish haqidagi bilimlarni tushunishga yaqinlashish bo‘lgan xolos. Kimyoviy tuzilish haqidagi eng izchil nazariyaning muallifi esa, ajoyib rus olimi, Aleksandr Mixaylovich Butlerov bo‘lib, u o‘z g‘oyalarni, 1861 yilda nemis tabiatshunoslarining kimyo sho‘basi yig‘ilishida qilgan «Moddaning kimyoviy tuzilishi haqida» nomli ma’ruzasida bayon qilgan edi. Ushbu nazariya hozirgi kunda ham o‘z dolzarbligini saqlab kelmoqda – tarjimon izohi.

mazkur ramzlarni, ularning molekula tarkibidagi bir-biriga nisbatan joylashish o‘rinlariga binoan, o‘zaro to‘g‘ri chiziqlar orqali tutashtirib chiqdi. Ushbu kitobda men vaqti-vaqti bilan shunday formulalardan foydalanaman. Ulardan cho‘chish kerak emas. Men tegishli matn davomida har bir formulani izohlab boraman va siz ham ularni farqlay olish muammosi, u qadar ham qiyin vazifa emasligini tushunib olasiz. Qoalversa, agar bunday formulalar orqali misollar keltirmaydigan bo‘lsak, siz uchun organik birikmalar haqida biror narsa tushunish juda qiyin, hattoki imkonsiz ham bo‘lib chiqadi. Bu xuddiki, siz avval hech qachon hech qayerda ko‘rmagan, va chizmasiga ham ega bo‘lmagan biror mashinani, turli xil notanish detallardan yig‘ishga urinish bilan teng bo‘lur edi.

Shu haqida unutmang va shunda hammasi oson va silliq kechadi.



**1**

Uzun va qisqa zanjirlar

Uzun va qisqa zanjirlar.

[Eng oddiy kimyoviy birikma.](#)
[Zanjirlar qanday hosil bo'ladi?](#)
[Zanjirlarning tarmoqlanishi.](#)
[Uglevodorodlar qayerdan paydo bo'ladi?](#)
[Yana bir necha fraksiyalar.](#)
[Suv va moy.](#)

Eng oddiy kimyoviy birikma.

O'ylashimcha hikoyani, oddiyroq biror narsadan boshlagan ma'qul. Shunday birikmalar mavjudki, ularning molekulasini faqatgina uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topadi. Shuningdek ushbu ikki kimyoviy element atomlari, organik molekulalarda qolgan barcha atomlardan ko'ra ko'proq uchraydi. Shu tufayli ham, hikoyani aynan ulardan boshlash mantiqan to'g'ri bo'ladi. Uglerod va vodorod atomlaridan tashkil topgan birikmani *uglevodorodlar* deyiladi.

Uglevodorodlar ichida eng oddiyi esa, tabiiyki, tarkibida faqatgina bitta uglerod atomi tutadigan birikma bo'lishi kerak. Uglerod atomi, to'rttagacha boshqa atomlar bilan bog'lanish hosil qilishi mumkin. Vodorod atomi esa, faqatgina bitta boshqa qatom bilan bog'lanishi xolos.

Bu shuni anglatadiki, bitta uglerod atomi, to'rtta vodorod atomlari bilan bog'lanishi mumkin. Shuning uchun biz, avval uglerod – C ni yozib, keyin esa uning atrofida to'rtta vodorod – H larni yozib chiqamiz. So'ngra H va C larni chiziqli orqali tutashtiramiz; chiziqchalar, bog'larni ifodalaydi:



Struktura formulasi yuqoridagi 1-rasmda keltirilgan bu birikma, metan deb nomlanadi. Uning molekulasini, organik molekulalar ichidagi eng oddiy tuzilishga egadir.

Metan – xuddi havoga o'xshab, rangsiz va hidsiz gaz. Barcha gazlar singari, uni ham yetarlicha sovutish orqali suyuqlikka aylantirish mumkin. Albatta, hattoki Antarktika ning eng sovuq qahraton qishidagi eng past darajali harorat ham buning uchun yetarli bo'lmaydi. Metanni suyultirish darajasidagi haroratni faqat maxsus laboratoriyalardagina hosil qilish mumkin.

Metan yonish xossasiga ega. Boshqacha aytganda, metanni havoli muhitda qizdirlsa, uning molekulasidagi vodorod va uglerod atomlari o'zaro ajralib, havodagi kislorod bilan birika boshlaydi. Har bir uglerod atomi ikkita kislorod atomlari bilan bog'lanadi va uglerod ikki oksidi molekulasini hosil bo'ladi; shuningdek, har bir juft vodorod atomlari bittadan kislorod atomi bilan bog'lanib, natijada suv molekulasini hosil bo'ladi. bu jarayon davomida, yorug'lik va issiqlik ajralib chiqadi.

Bu juda ham foydali xossadir. Metanni (boshqa yonuvchan gazlar bilan, masalan, vodorod yoki, uglerod oksidlari bilan birgalikda) quvurlar yordamida uylarga yetkazib keltirsa bo'ladi. Uni gaz plitalarida va bug' qozonlarda yoqish orqali biz, ovqat tayyorlaymiz va uylarimizni isitamiz.

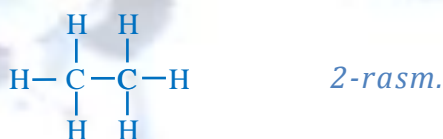
Umuman olganda, agar yetarli haroratgacha qizdirilsa, barcha organik birikmalar ham yonishi mumkin. Aksincha, aksariyat noorganik birikmalar esa, yonmaydi.

Metan ba'zan, qachonlardir tirik bo'lgan mavjudotlarning qoldiqlaridan, ularning suv yoki, tuproq ostida parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Suv ostidagi balchiqlarda, daraxtlar va boshqa o'simliklarning qoldiqlari chirib, parchalanadi; bu jarayonda gaz hosil bo'lib, u pufakchalar ko'rinishida suv tubidan yuqoriga ko'tarilib chiqadi. Bunday gaz asosan metandan tarkib topgan bo'ladi. Shu sababli uni ba'zan *botqoq gazi* ham deyiladi.

Metan yana shuningdek, ko'mir qatlamlari orasidagi oraliq bo'shliqlarda ham uchraydi. Ko'mir (u deyarli to'liq uglerod atomlaridan tashkil topgan) qachonlardir tirik bo'lgan mavjudotlar qoldiqlarining, yer ostidagi juda sekinlik bilan parchalanishi natijasida hosil bo'lgan. Bu jarayonda esa, asta-sekinlik bilan, ko'mir qatlamlari orasida oz miqdordagi metan hosil bo'lishi jarayoni ham borgan. Shaxtyorlar konardagi ko'mir qatlamlarini ko'chirayotganlarida, ular orasidan bir zumdayoq shaxta havosiga shunchalik ko'p metan ajralib chiqishi mumkinki, natijada juda xavfli holat yuzaga kelib qoladi. Chunki, agar metanning ma'lum miqdorining¹ havo bilan aralashmasi hosil bo'lsa, uning barcha molekulalarining havodagi kislorod bilan birikib olishi, hamda, kuchli portlash sodir bo'lishi uchun, kichik bir uchqun ham kifoya qiladi. Shaxtyorlar uni *kon gazi* deb ataydilar va undan ehtiyot bo'ladilar.

Zanjirlar qanday hosil bo'ladi?

Endi esa, tasavvur qiling, biz ikkita uglerod atomini oldik va ularni bog' orqali o'zaro bog'ladik. Shu tarzda ularning har biridan bittadan bog' ishlatib bo'lindi, lekin endi ularning har biri alohidadan, yana uchtdan boshqa atomlar bilan bog'lanishi mumkin. agar o'sha boshqa atomlarning barchasi vodorod atomlari bo'lsa, unda struktirasi quyidagi 2-rasmda tasvirlanganidek molekula hosil bo'ladi:



Bu *etan* molekulasidir. U o'z xossalariga ko'ra metanga juda o'xshaydi.

Zanjirni yanada uzaytirish mumkin. o'zaro bog'langan uchta uglerod atomlarining har biri, o'z bog'lariga vodorod atomlarini bog'lab olib, atrofini to'ldirsa, *propan* molekulasi hosil bo'ladi. To'rtta uglerod atomining mos sondagi vodorod bilan bog'lanishidan esa, *butan* hosil bo'ladi.

Propan va butan ham gazlardir. Biroq, uglevodorod molekulasidagi uglerod atomlarining ortib borishi bilan, u osonlik bilan gazdan suyuqlikka aylanib boradi. Bu qoida, barcha organik birikmalar uchun umumiydir. Propanni suyuq holatga keltirish uchun Antarktika sovuqlarining harorati yetarli bo'ladi, butanni suyuqlatish uchun esa, Nyu-York qishining harorati ham kifoya qiladi (butan -0.6°C darajada qaynaydi – *tarjimon izohi*).

Metan singari, propan va butan ham yonuvchandir. Ularni bosim ostida metall ballonlarga qamash va keyin ballonni oshxona plitasiga ulash mumkin. Agar gazni asatlik bilan gorelkaga

¹ Xavfsizlik texnikasi qoidalariga binoan, metanning havodagi konsentratsiyasi 4.9 – 15.98 % miqdorda bo'lsa, bunday aralashma portlash xavfiga ega bo'ladi. Bundan past va yuqori nisbatlardagi havo-metan aralashmasi, yonadi, lekin portlamaydi. Ammo buning ham yong'in xavfsizligi vajidan o'ziga yarasha xavf omili mavjud – *tarjimon izohi*.

uzatilsa, gorelkadan chiqishida uni yoqish mumkin. Bunda u, bir maromdagi, barqaror alanga hosil qilib yonadi. Bu esa, maishiy ehtiyojlar uchun ishlatiladigan gazni quvurlarda uzatilmaydigan, olis hududlar aholisi uchun juda qulaydir.

Lekin gap butan bilan yakunlanib qolmaydi. Uglerod atomlarini, beshtasini, oltitasini, yettitasini, yetmishtasini va hatto to'qsontasini ham o'zaro bog'lash mumkin. Kimyogarlar, bunday uglerod zanjirlarining har bir turiga yangi nom o'ylab topishga urinib o'tirmaydilar. Molekulasi tarkibida to'rttadan ko'p sondagi uglerod atomlari bor bo'lgan uglevodorodlar haqida gap ketganda, kimyogarlar shunchaki sanoq sonlarga murojaat qiladilar. Faqat bir muammo shundagi, o'sha sanoq sonlar – yunon tilida bo'ladi. Masalan, beshta uglerod atomiga ega bo'lgan uglevodorod – *pentan* deb nomlanadi. «Pent» so'zi, yunonchada «besh» deganidir. Xuddi shuningdek, keyingi uglevodorod qatorlari ham, «*geksan*», «*geptan*», «*oktan*» tarzida nomlanadi. «Geks», «gept» va «oks» o'zaklari bu – yunoncha «olti», «yetti» va «sakkiz» sonlarini ifodalovchi so'zlardir.

«Oktan» so'zi sizga tanish tuyulishi mumkin. Balki bu nom sizga, gap benzin haqida borgan suhbatlardan quloqqa chalingandir. Bu hayron qolarli emas: benzin – geptan va oktann singari turli xil uglevodorodlarning aralashmasidir. Lekin, siz bilasizki, benzin suyuq modda hisoblanadi. Eslab ko'ring, uglevodorod molekulasi qanchalik kattalashib borsa, u shunchalik oson suyuqlikka aylanadi. Benzin tarkibiga kiradigan uglevodorodlarning molekullari shu darajada kattaki, ularning suyuqlikka aylanishi uchun sovitish ham shart emas; ular me'yoriy haroratlardayoq suyuqlikka aylanib bo'ladi.

Benzin tarkibini tashkil qiluvchi uglevodorodlar – uchuvchandir. Bu shuni anglatadiki, ular juda oson bug'lanadi. Bunday bug'alrning hidini siz, avtomobilga yoqilg'i quyish shahobchasida, mashinalarga benzin quyilayotgan vaqtda his qilishingiz mumkin. (O'rni kelganda aytish joizki, benzinni AQSH hamda, Kanada davlatlari aholisining ingliz tilida odatda «gasoline» deb yuritishadi va uni ko'pincha qisqagina qilib, shunchaki «gas», ya'ni, gaz deb atashadi. Bu – omadsiz chiqqan noto'g'ri atama bo'lib, chunki, «gaz» deyilganda har qanday gazsimon modda nazarda tutiladi). Benzinning havo bilan aralashmasi ham, xuddi metan singari, portlashi mumkin. shu sababli ham benzin, yong'inga va portlashga xavfli moddadir. Lekin, avtomobilning ichki yonuv dvigatelida, benzin bug'larining portlashlari foydali ishni amalaga oshiradi. Ushbu bug'lar karbyurator (aksariyart zamonaviy avtomobillarda injektor – *tarjimon izhohi*) orqali havo bilan aralashma hosil qiladi va hosil bo'lgan aralashmani silindrlarga uzatiladi. U joyda mazkur aralashmalar, o't oldirish moslamasidan kelib chiqadigan elektr uchquni yordamida o't oldirladi va portlaydi. Bu portlashlar esa, dvigatel porshenlarini harakatlanishga majbur qiladi va ularning harakati g'ildiraklarga uzatiladi.

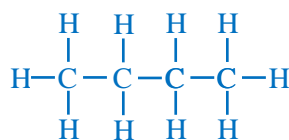
Shu singari, oddiy maishiy yondirgichlarning (zajigalka) ichidagi suyuqlik ham, tarkiban benzina juda yaqin bo'lgan uglevodorod moddalardan tashkil topgan bo'ladi.

Zanjirlarning tarmoqlanishi.

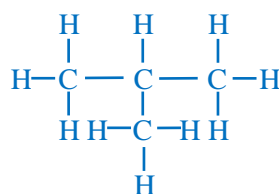
Benzinning ba'zi turlari boshqalaridan ko'ra qimmatroqdir. Buning sababini tushunib olish uchun, biz yana struktura formulalariga murojaat qilishimiz kerak bo'ladi.

Yettita yoki, sakkizta uglerod atomlariga ega bo'lgan uglevodorod molekulasini tasavvur qiling. Shubham yo'qki siz, barcha atomlar birin-ketin joylashadigan uzun zanjir haqida o'ylay boshladingiz. Aslida tartibning aynan shunday bo'lishi shart ham emas.

Uglerod atomlarini, hayolga kelishi mumkin bo'lgan deyarli barcha usullar bilan joylash mumkin. Masalan, tarkibida to'rtta uglerod atomiga ega bo'lgan – butanni olaylik. Undagi uglerod atomlarini ikki xil usul bilan joylashtirish mumkin:



A) Me'yoriy butan



B) Izobutan

3-rasm.

Agar siz 3-a va 3-b rasmlarda ifodalangan struktura formulalarini har biridagi uglerod va vodorod atomlarini sanab chiqsangiz, ularning har ikkida to'rttadan uglerod va o'ntadan vodorod atomlari bor ekanligini ko'rasiz. Lekin, baribir mazkur ikki modda, o'z xossalariga ko'ra bir-biridan farqlanadi. Chunki ularda, atomlarning o'zaro joylashish tartibi turlichadir. Bu singari, bir xil turdagi va bir xil sondagi atomlarga ega bo'lgan, lekin ushbu atomlarning o'zaro joylashish tartibi boshqa-boshqa bo'lgan molekularlar *izomerlar* deyiladi. Tarkibidagi to'rttala uglerod atomlarining barchasi bitta zanjir bo'ylab joylashgan modda (3-a rasm) *me'yoriy butan* deyiladi. Agar molekuladagi to'rttala uglerod atomlari tarmoqlangan zanjir hosil qilib joylashsa, bunday molekulani *izobutan*¹ deyiladi.

To'rtta uglerod atomlarining bog'lanishidan, C ning joylashuviga ko'ra farqlanadigan faqat ikki xil birikma hosil bo'lishi mumkin xolos. Lekin, birikmada uglerod atomlarining soni qanchalik ortib borsa, ularning birikma molekulasida tarkibidagi o'zaro joylashish variantlarining soni ham ortib boraveradi. Axir zanjir turli joylardan tarmoqlanib ketishi mumkin; zanjirda bir emas, bir nechta tarmoqlar yuzaga kelishi; zanjirning har bir alohida tarmoqlari, turlicha uzunlikka ega bo'lishi; vanihoyat esa, tarmoqlarning o'zi ham tarmoqlanib ketishi mumkin.

Molekulasida 8 ta uglerod atomi mavjud bo'ladigan oktanda, mazkur atomlar 18 xildagi variantlarda o'zaro joylashish tartibini zanjirlar hosil qila oladi. Bu shuni anglatadiki, 18-xil oktan bo'lib, ularning har birida albatta sakkiztadan uglerod va o'nsakkiztadan vodorod atomlari mavjud bo'ladi. Shuningdek, ushbu oktanlarning har biri, xossalariga ko'ra bir-biridan kichik-kichik o'zaro farqlarga ega bo'ladi. Ularni o'rganish uchun esa, ularning har birini, alohida-alohidadan tadqiq qilish lozim bo'ladi².

Agar avtomobil dvigatelida *me'yoriy geptan*³ning bug'larini yoqilsa, uning yonish tezligi juda shiddatli bo'ladi. Silindrdan toshuv eshitiladi, porshen titray boshlaydi (vibratsiyalanadi) va

¹ Izomerlarning xossalari orasidagi farq ko'pincha juda sezilsiz bo'ladi. Masalan, izobutanni suyuqlikka aylantirish, me'yoriy butanni suyuqlikka aylantirishdan ko'ra qiyinroq bo'lsa ham, lekin bu juda oz farqqa ega xolos. Siz balki, bu darajadagi kichik farq hech qanday qiymatga ega bo'lmasa kerak deb o'ylarsiz? Lekin unday emas. Ular orasidagi bunday kichik farqning ham o'ziga yarasha, muayyan ahamiyati mavjud. Organik birikmalarning shunday turlari mavjudki, ular odam organizmi uchun g'oyat muhim bo'lib, lekin, ularning molekulasidagi atomlarning o'zaro joylashish tartibi biroz o'zgarsa ham, natijada bu moddalarning ham ahamiyati qolmaydi.

² Hisob-kitoblar shuni ko'rsatmoqdaki, tarkibida 40 ta uglerod atomiga ega bo'lgan birikmalarning 60 triliondan ortiq sondagi turli xillari mavjud bo'lish va ularning har biri boshqasiga nisbatan muayyan farqlarga ega bo'lishi mumkin ekan. Albatta, kimyogarlar ushbu izomerlarning har birini o'rganib chiqishga va ularning har birini alohida holda ajratib olishga urinmaydilar. Lekin bu narsa, organik birikmalarning nima sababdan shunchalik ko'p va xilma-xil ekanligini yana bir yorqin izohidir.

³ Yettita uglerod atomlarining to'g'ri chiziqli zanjir bo'ylab yoyilganidan iborat uglevodorod.

uning yuqoriga-pastga qiladigan harakat ritmi buziladi. Bu jarayon *detonatsiya* deb ataladi. Detonatsiya yuz berganda, dvigatelning quvvati pasayadi va u hatto ishdan chiqishi ham mumkin.

Boshqa uglevodorodlar dvigatelda o'zlarini nisbatan yaxshiroq tutadilar. Masalan, oktanning uchta tarmoqlangan qisqa zanjirlarga ega bo'lgan izomeri – *izooktan* mavjud bo'lib, u nisbatan sekinroq yonadi. Uchqun izooktanning havo bilan aralashmasini o't oldirganida, avvaliga izooktanning uchqunga eng yaqin joylashgan molekulari, keyin esa, navbat bilan uzoqlashish tartibida keyingilari portlaydi. Bu jarayonda toshuv ham chiqmaydi, titrash ham bo'lmaydi. Porshen bir maromda harakatlanadi va dvigatel eng katta quvvatga erishadi.

U yoki bu turdagi benzindan foydalanishdagi detonatsiyaning qanchalik katta bo'lishiga qarab, benzinning har bir markasi turlicha *oktan soniga* ega bo'ladi. Me'yoriy geptanning oktan sono nolga; izooktanniki esa yuzga tengdir. Istalgan turdagi benzinning oktan sonini, uning yonishini, turli nisbatlarda aralashtirilgan geptan va izooktan aralashmasining yonishi bilan taqqoslash orqali aniqlash mumkin. Benzinning oktan soni qanchalik katta bo'lsa, uning sifati ham shunchalik yuqori, narhi ham baland bo'ladi.

Kimyogarlar benzinga ba'zi moddalarni – *antidetonatorlarni* qo'shish bilan, uning detonatsiya ko'rsatkichini pasaytirish yo'lini topganlar. Bunday antidetonatorlardan eng taniqlisi – *tetraetilqo'rg'oshin* deb nomlanadi va uning molekulasida qo'rg'oshin atomi mavjud bo'ladi. benzin tarkibiga ushbu moddadan 0.1 % dan ham kamroq miqdorda qo'shilishining o'zi orqali, uning sifati ancha yaxshilanadi. Bunday benzinni *etillangan benzin* deb yuritiladi. Tarkibidagi qo'rg'oshin tufayli u nisbatan zaharliroq bo'lib qoladi va shu sababli u bilan muomala qilganda ehtiyotkor bo'lish lozim; shu sababli ham etillangan benzinni farqlash va tanish imkonli bo'lishi uchun, odatda unga muayyan rang beriladi.

Benzinlarning biz foydalanadigan oktan sonlari doimo ortib bormoqda. 1937 yillarda ko'plab benzinlarning oktan soni 73 va 80 orasida edi. Hozir esa (XX asrning 60-yillari nazarda tutilmoqda – *tarjimon izohi*) benzinning eng yaxshi markalari 95 va undan yuqori oktan soniga ega. Shuningdek, benzinning oktan soni 100 va undan yuqori bo'lgan markalari ham ishlab chiqariladi. Ular asosan aviatsiyada yoki, maxsus, nihoyatda ko'p qvvatli avtomobil dvigatellarida qo'llaniladi.

Uglevodorodlar qayerdan paydo bo'ladi?

Sayyoramizning ayrim hududlaridagi yer qatlamlari ostida katta miqdorlarda to'planib qolgan va ba'zan tuproq yuzasiga ham sizib chiqadigan quyuq moysimon qora suyuqlik mavjud. Bunday sizib chiqishi tufayli u avvalgi zamonlarda insonlarga faqat tashvish va noqulaylik keltirar edi. Hozirda esa u, eng qimmatbaho foydali qazilmalar sirasiga kiradi va uning zaxira komlariga egalik qilish uchun hattoki urushlar olib borilmoqda. Ushbu moysimon qora suyuqlik *neft* deb ataladi.

Neft tarkibida yuzlab turli xildagi uglevodorodlar mavjud bo'ladi. Undan foydalanish uchun esa, neft tarkibidagi o'sha uglevodorod xillarining har birini, o'zi tegishli bo'lgan qo'llanish sohasi bo'yicha, muayyan guruhlariga ajatib, haydash kerak bo'ladi. Masalan, benzin agar tarkibida 15 ta uglerod atomiga ega bo'lgan uglevodorod zanjiridan iborat modda bo'lganda, u hech vaqoga yaramaydigan suyuqlik bo'lar edi. Bunday uglevodorodning yonishi va bug'lanishi juda sekin yuz beradi. Bunday benzinda ishlaydigan dvigatel, juda tez vaqtda, ichi moyli qurumga to'lib ketgan

keraksiz qutiga aylanib qoladi. Shu sababli ham benzin tarkibi neft uglevodorodlaridan faqat qisman ravishda, ularning faqat bir *fraksiyasi*¹ dan tashkil topgan bo'ladi.

Neftni haydash (tarkibiy qismlarga ajratish) jarayoni, uning tarkibidagi uglevodorod xillarining har birining, turlicha bug'lanishi hodisasiga asoslanadi. Muayyan uglevodorodning uglerod zanjiri qanchalik uzun bo'lsa, u shunchalik qiyinroq bug'lanadi: uni bug'latish uchun, ko'proq issiqlik miqdori sarflash kerak bo'ladi. Oddiyroq aytadigan bo'lsak, uzunroq uglerod zanjirli uglevodorodning qaynash harorati, qisqaroq uglerod zanjirli uglevodorodning qaynash haroratidan ko'ra yuqoriroq bo'ladi.

Agar neftni ozgina qizdirilsa, eng birinchi bo'lib uning tarkibidagi eng qisqa zanjirli uglevodorodlar bug'lanib chiqa boshlaydi. Mazkur bug'larni ajratib yig'ib olib, keyin sovutiladi va shu tarzda qaytadan suyuqlikka aylantiriladi. Agar neftni yanada kuchliroq qizdirilsa, uning tarkibidagi uzunroq zanjirli uglevodorodlar ham bug'lanib chiqa boshlaydi va ularni ham ajratib olib, sovutib, suyuqlantiriladi. Jarayon shu tarzda davom etaveradi. Bug' hosil bo'lishi jarayonida uni yig'ib, sovutib, suyuqlikka aylantirib boriladi. Ushbu fraksiyalarning barchasi, hom neftning tarkibiy qismlari hisoblanadi. Bunday ajratib haydash usuli – *fraksion haydash*² deyiladi.

Eng birinchi bo'lib qaynab chiqib bug'lana boshlaydigan neft fraksiyasi, asosan pentan va geksanlardan iborat bo'ladi va *petroley efiri*³ deb ataladi. Keyingi fraksiya, biz yuqorida hikoya qilganimiz – *benzin* bo'lsa, undan keyingisi – *kerosin* fraksiyasi keladi.

XX asrning dastlabki dekadalarida kerosin juda muhim ahamiyatga ega modda sanalardi. Chunki undan yoritish maqsadlarida foydalanilar edi. Hozirda ham ayrim chekka hududlarda (hatto shaharlarda ham, kuchli shamol yoki boshqa bir tabiiy ofat tufayli elektr energiya uzatish tizimi ishdan chiqsa) kerosin lampalardan foydalaniladi. Elektr energiyasi yordamida yoritish ommalashganidan so'ng, kerosin o'z-o'zidan chetga chiqib qoldi va avtomobillarning ommalashuvi tufayli benzin asosiy ahamiyat kasb etadigan bo'lib qoldi.

Hozirda kerosin benzindan ko'ra arzonroq mahsulot sanaladi va unda ishlashi mumkin bo'lgan maxsus dvigatellar konstruksiyalangan. Shunday dvigatellar turkumiga masalan, og'ir yuk mashinalarida, avtobus, teplovozlar va kemalarda o'rnatiladigan dizelli dvigatellar kiradi. Bunday dvigatellarni oddiy yengil avtomobillarda ham qo'llasa bo'ladigan qilib loyihalash borasida amaliy ishlar olib borilmoqda. Demakki, kerosin «ikkinchi yoshligi»ni boshdan kechirmoqda desak mubolag'a bo'lmaydi.

Kerosindan keyingi fraksiya – *gazoyl* yoki *solyar moyi*⁴ deb nomlanadi. Bu fraksiya ko'pincha isitish maqsadlarida ishlatiladi. Uglevodorod molekulalari qanchalik uzun bo'lsa, ularning bug'lanishi shunchalik sust bo'ladi va portlash xavfi ham shunchalik kamayadi. Solyar moyi benzindan ko'ra ancha xavfsizroq bo'lib, yonishi ham chakki emas.

Hozirgi paytda kimyogarlar neft tarkibining tabiiy holati bilan qanoatlanib qolmaslikka urinmoqdalar. Ular, uzun uglevodorod zanjirlari nisbatan qisqaroqlariga aylanadigan qilib

¹ Britan orollari aholisining ingliz tilida, benzinni «petrol» deb yuritiladi. Bu, neftning inglizcha nomi «petroleum»ning omadsiz chiqqan qisqartmasi bo'lib u oddiy kishilar ongida benzin va neftning bitta narsa ekanligi haqida noto'g'ri tasavvur uyg'otadi. Shunga ko'ra, Britancha «petrol», AQSH va Kanadaliklarning «gaz»idan hecham yaxshi atama emas.

² Neft tarkibida odatda juda qisqa zanjirli uglevodorodlar mavjud bo'lib, ular shunoq ham o'zi gaz holatida bo'ladi. Shuning sababli ularni ajratish uchun qizdirish shart emas. Ular neft tarkibida holda bo'ladi va neftni qazib olinayotganda, pufakchalar ko'rinishida ko'tarilib chiqadi. Bunday gazlarni *tabiiy gaz* deyiladi va u asosan metandan iborat bo'ladi. U esa, siz yaxshi bilgan va uylarda ovqat tayyorlash hamda, isitish uchun ishlatiladigan gazdir.

³ Ba'zi adabiyotlarda uni *ligarin* deb ham keltiriladi – *tarjimon izohi*.

⁴ Biz uni oddiy qilib «solyarka» deb ataymiz – *tarjimon izohi*.

parchalash maqsadida, maxsus ishlov berish usullarini ishga solmoqdalar. Shu tarzda, kerosin yoki, gazoyl fraksiyasidagi moddalarni benzinga aylantirish imkoni paydo bo'ladi. Bu jarayonni *kreking* deb ataladi. Umuman olganda, umumiy neft miqdorining yarmidan ko'p qismini benzinga aylantirsa bo'ladi.

Benzinni ko'mirdan ham olish mumkin. Toshko'mirning ba'zi turlari tarkibida, ajratib olsa bo'ladigan uzun zanjirli uglevodorodlar mavjud bo'ladi. Krekinglash orqali esa, ulardan kerakli uzunlikdagi uglevodorod zanjirlarini hosil qilish mumkin. Va hattoki, deyarli to'liq uglerod atomlaridan tashkil topgan toshko'mirning o'zini ham, vodorod orqali ishlov berish yo'li bilan, benzinga aylantirish mumkin.

Yana bir nechta fraksiyalar.

Siz agar, uglevodorodlar faqatgina yonishi va portlashi orqali ulardan chiqadigan issiqlik, yorug'lik va energiya manbai bo'lib xizmat qilishi sababidan qadrli ekan deb o'ylagan bo'lsangiz kerak. Lekin aslida unday emas. Solyar moyi molekulasidan kattaroq molekulaga ega bo'lgan uglevodorodlar shunchalik yomon yonadiki, ulardan boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Masalan ular ishqalanishni kamaytiradi. Masalan o'zaro teginib harakatlanadigan ikkita sirt yuzalar orasiga shunday *moy* surtilsa, u silliq sirpanuvchan qatlam hosil qiladi va u orqali, teginib ishlaydigan detallar oson harakatlanadi. Ushbu fraksiyaning alohida ahamiyat bilan tozalangan uglevodorodlarini *mineral moylar* deyiladi; ularning ayrim turlarini dori sifatida ichga qabul qilishga tavsiya etiladi: bunda ular ichaklarning devorlarini moylab, qabziyatda yordam beradi. Moylovchi moddalarga turli xil qotiruvchi (quyuqlashtiruvchi) moddalar qo'shilsa, quyuq konsistensiyali moylash materiallari olinadi.

Yanada murakkabroq molekulyar strukturali neft fraksiyalari odatiy harorat sharoitlarida ham suyuqlik bo'lmaydi. Misol uchun, teri yuzasini yumshatuvchi surtmalar va kremlar tarkibiga kiradigan *petrolatum*¹ moddasini keltirish mumkin.

Neftning so'nggi fraksiyasining xususiyatlari, uning qaysi joydagi kondan olinganligiga bog'liq bo'ladi. Ba'zan oxirgi fraksiya, istisnosiz ravishda faqat ugleroddan iborat bo'ladi va u *neft koksi* deb nomlanadi. Boshqa hollarda esa, so'nggi fraksiyada, juda katta molekulali uglevodorodlardan (shuningdek yana ayrim boshqa birikmalar bilan birgalikda) iborat bo'lgan qovushqoq modda qoladi. Bu modda – *neft asfalti* deyiladi.

Asfalti tanishtirishning hojati bo'lmasa kerak. U yo'l qoplamasi uchun ishlatiladi. Bunday qoplamali yo'llarni tarixda ilk bora, eramizdan avvalgi 600 yillar atrofida qadimgi Bobilda qurilgani ma'lum. AQSHdagi ilk asfalt yo'l, 1870 yilda Nyu-Jersi shtatining Nyuark shahrida

¹ Siz uni boshqa nomi – «vazelin» orqali yaxshi taniysiz. Bunday nomlanishni odatda, u yoki bu mahsulotni ishlab chiqaruvchi firma tomonidan beriladi va u mazkur mahsulotning tijoriy nomi (yoki, savdo belgisi) hisoblanadi. Bunday nomlar qonun bilan himoyalangani va uni o'z mahsulotlari uchun qo'llashga faqat bir firma (ya'ni egalik qiluvchi firma) haqli bo'ladi. Aynan shunday mahsulot ishlab chiqaruvchi boshqa firmalar esa, o'z tovarlariga biror-bir boshqa nom bershlariga to'g'ri keladi. Ba'zi hollarda bu kabi tijoriy nomlar shu darajada keng tarqalib, ommalashib ketadiki, hatto kimyogarlar ham, o'zlari uchun odatiy bo'lgan rasmiy, ilmiy atamalar o'rniga, mashhurlikka erishgan tijoriy nomlardan foydalana boshlaydilar. Tijoriy nomlar ko'pincha matn orasida ham bosh harf bilan yoziladi. So'nggi vaqtlarda bunday nomlarni alohida ajratib ko'rsatish va uchun, undan keyinroq maxsus ® belgisini qo'yish urf bo'lgan. Bu belgi ingliz tilidagi «Registered», ya'ni, «ro'yxatga olingan» ma'nosini berib, u mazkur nomning qonun bilan himoya qilinishi haqida ma'lumot beradi.

yotqizilgan edi. Hozirda Amerika ko'cha va yo'llarining 800 million mil¹dan ziyod qismi asfalt qoplamiga ega.

Karib havzasidagi Trindidan orolida, 115 akr² maydonga va chuqurligi ba'zi joylarda 285 fut³ga yetadigan mashhur asfalt ko'li mavjud. Ushbu ko'lda, taxminan 15 million tonna asfalt borligi taxmin qilinadi. Aftidan bu ko'l avvallari, oddiy neft konlaridan biri bo'lgan bo'lsa kerak. Balki qandaydir g'ayritabiiy geologik ta'sirlar natijasida u yaqin zamonlarda yer yuzasiga chiqib qolgan bo'lsa ajab emas. Ehtimolki, vaqt o'tishi bilan, undagi barcha suyuq fraksiyalar bug'lanib ketib, natijada eng oxirgi qoldiq fraksiya – asfaltning o'zi qolgan bo'lsa kerak.

Neftning og'ir fraksiyalaridan, 18 va undan ko'p uglerod atomiga ega bo'lgan uglevodorodlar ajratib olish mumkin. Ular, qo'lda ushlaganda sirpanchilik sezladigan, nihoyatda oson erib ketadigan oq rangli moddalardir. Biz bunday moddalar aralashmasini *parafin* deb ataymiz. Parafin – faolligi juda ham past bo'lgan birikma bo'lib, u faqat ayrim moddalar bilangina o'zaro ta'sirlashadi. U *kimyoviy inert* modda sanaladi. «Parafin» so'zi, «sust» ma'nosini beruvchi atama bo'lib, u lotin tilidagi «faolligi past» ma'nosini anglatadigan ikkita so'zan yasalgan.

Parafinning bunday o'ziga xos xususiyatidan foydalanish kerak. Chunonchi, parafin shimdirilgan qog'ozdan mahsulotlarni qadoqlash va o'rashda foydalaniladi. Bunday qog'oz suv va namlikka chidamli bo'ladi: parafin nafaqat suv o'tkazmaydi; balki u suvni o'ziga yuqtirmaydi ham. Agar mabodo bunday qadoq ustiga suv tushsa ham baribir undan o'tib keta olmaydi va yuzada qalqib qolaveradi. Bunday suvni esa, latta bilan osongina artib tashlash bilan bartaraf etish mumkin. Parafinlangan karton qog'ozdan, sut uchun qadoq idishlar ishlab chiqariladi.

Parafinni shuningdek mevalarni konservalash uchun ham qo'llash mumkin. Buning uchun, eritilgan parafinni, masalan, murabbo quyilgan va zich yopilgan banka qopqog'i ustidan quyib yuboriladi. Banka yuza sirtini qoplab olgan parafin sovib, qotiydi va uning ichiga havo kirmasligi uchun eng yaxshi himoyachiga aylanadi. Bu orqali esa, bankadagi murabboning mog'orlanishi yoki, qiyomlanib qolishning oldi olinadi. Lekin parafinning eng mashhur mahsuloti bu shunhasiz sham bo'ladi. Sham tayyorlash uchun, erigan parafinni, ustuncha ko'rinishida qotiriladi va uning o'rtasiga ingichka pilik qilinadi. Pilikni yoqilsa, u o'z issiqligi bilan, yaqin atrofidagi parafin molekulalarini erita boshlaydi. Bu jarayonda parafin molekulalarining uzun zanjirlari parchalanib nisbatan qisqaroq zanjirlarga aylanadi. Bunday qisqa zanjirli va kichik o'lchamli molekulalar esa yonib bug'lanib ketadi. O'z navbatida ularning yonishidan hosil bo'lgan issiqlik, parafinning keyingi qismlarini erishiga xizmat qiladi va undagi zanjirlardan ham bug' ajralib chiqadi. Sham shu tarzda sekin-astalik bilan yonib, qorong'ulikka nur bag'ishlaydi.

Suv va moy.

Men parafinning suvga chidamli ekanini aytib o'tdim. Uning ushbu xususiyati haqida batafsil to'xtalsa arziydi. Agar suvga tuz yoki, shakar solinsa, ular suvda erib, xuddi yo'qdek bo'lib ketishini yaxshi bilasiz. Bu jarayonda, tuz yoki, shakarining qattiq zarrachalari, alohida-alohida molekulalarga (yoki, molekula qismlariga - ionlarga) parchalanib ketadi. Parchalangan molekulalar

¹ **Mil** – metr tizimiga kirmaydigan lekin, AQSH va Britaniyada keng tarqalgan uzunlik va masofa o'lchov birligi. U ikki xil bo'ladi: quruqlik mili va dengiz mili. 1 quruqlik mili 1609 metr; 1 dengiz mili 1850 metr ga teng.

² **Akr** ham, metr tizimiga kirmaydigan yuza va maydon o'lchov birligi bo'lib, u ham asosan AQSH, Britaniya va uning hamdo'stligi mamlakatlarida keng tarqalgan. Metr tizimiga o'girilsa, 1 akr maydon 4047 m² ga teng bo'ladi.

³ **Fut** ham metr tizimig kirmaydigan uzunlik o'lchov birligi. 1 fut 304.8 mm ge teng. (*Izohlar arjimonidan*)

esa, o'z navbatida suv bilan aralashib ketadi va shu tufayli tuz hamda, shakar kabi moddalarni *suvda eriydi* deyiladi.

Uglevodorodlar *suvda erimaydi*. Agar benzin va suvni bir idishga quyib yaxshilab aralashtirib yuborilsa ham, vaqt o'tishi bilan ular tinib, ikki xil qatlam hosil qilgan tarzda o'zaro ajralib qoladi. (Benzin yuqorga chiqib qoldi, chunki u benzib fraksiyasidagi boshqa uglevodorodlar singari, suvdan ko'ra yengil bo'ladi).

Suv va uglevodorod molekulalarida elektr xossalari ham turlichadir. Bu xossalarni, mazkur molekulalarini tashkil qiluvchi atomlarning elektronlari belglaydi.

Elektronlar – atomlarga qaraganda ancha kichik o'lchamli zarrachalar bo'lib, ular atom ichida joylashadi. Agar elektronlar butun molekula bo'ylab bir tekis taqsimlangan bo'lsa, unday molekulaning elektr xossalari boshqa uglevodorodlarniki bilan bir xil bo'ladi. Agar molekulaning elektronlari notekis taqsimlangan bo'lsa, uning elektr xossalari suvniki singari bo'ladi.

Suv molekula singari elektr xossalarga ega bo'lgan moddalar, suvda eriydi, lekin, uglevodorodlarda erimaydi. Va aksincha, elektr xossalari uglevodorodlarniki bilan bir xil bo'lgan moddalar, uglevodorodlarda eriydi, biroq, suvda erimaydi.

O'xshash narsa – o'ziga o'xshashda eriydi, lekin qarama-qarshisida erimaydi.

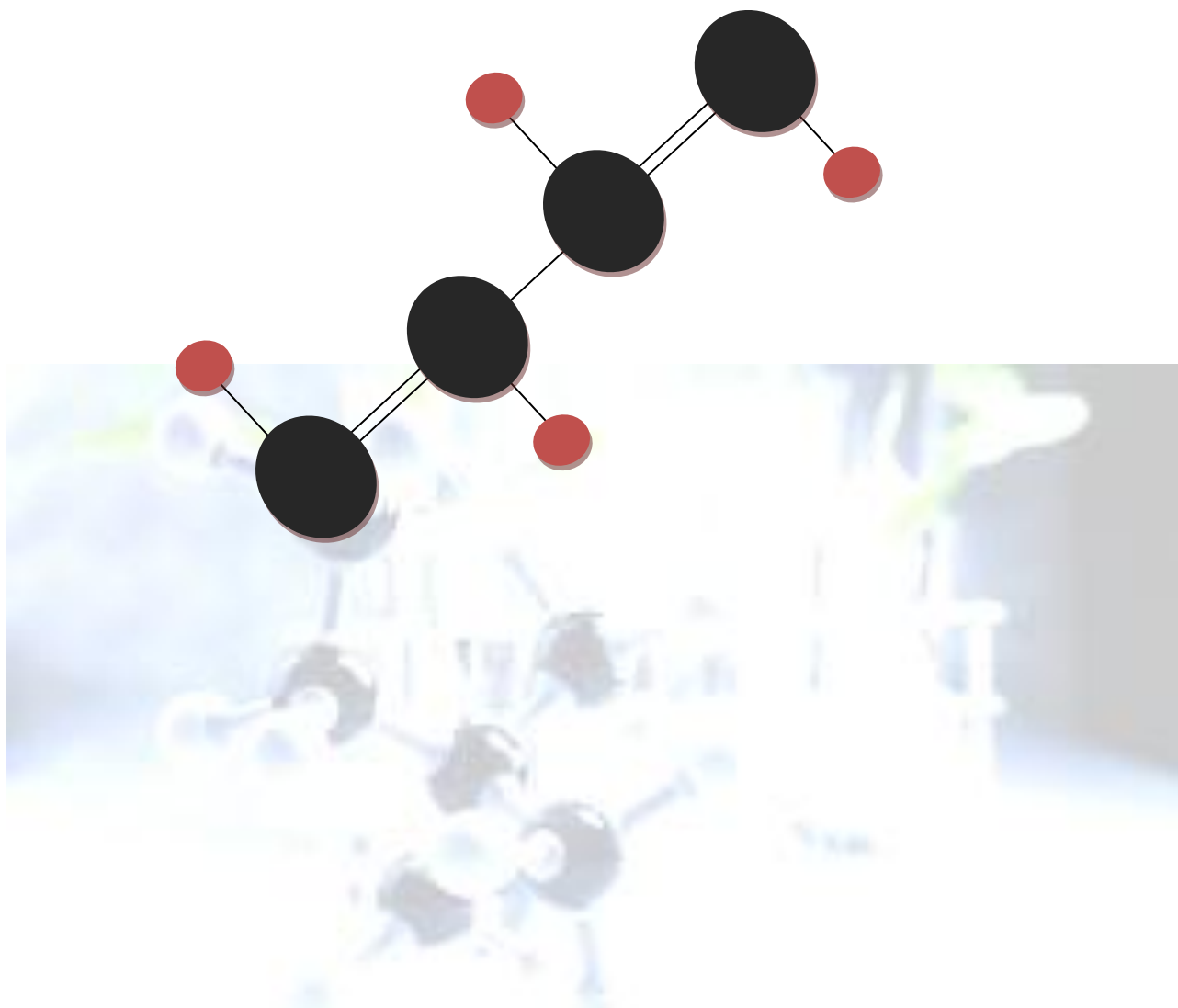
Tuz va shakarning elektr xossalari suvniki bilan bir xil. Shu sababli ular suvda eriydi.

Bizning oziq-ovqatlarimiz tarkibida mavjud bo'ladigan moy va yog'lar esa, o'z elektr xossalariга ko'ra, uglevodorodlarga yaqinroqdirlar. Shu sababli ham ular uglevodorodlarda eriydi.

Ko'pincha, kiyimga, dasturxonga, yoki shunga o'xshash, gazlama matodan tayyorlangan narsalarga yog' tegishi natijasida dog' tushib qoladi. Bunday dog'larni suv yordamida ketkazishga urinish befoyda bo'lib, ularni uglevodorod yoki, boshqa shu kabi birikma bilan ketkazish kerak. Lekin, bunday dog'ni ketkazish uchun qo'llaniladigan uglevodorodning o'zi ham dog' qoldirmaydigan uglevodorod bo'lishi darkor. Buning uchun esa, neftning shunday fraksiyasi tanlanadiki, uning molekulasidagi uglevodorod zanjirlari eng qisqa bo'ladi. O'shandagina, bunday uglevodorodlar matodagi yog' dog'ini ketkazganidan so'ng, o'zi ham dog' qoldirmay tezda bug'lanib tarqab ketadi.

Men yuqorida, neftning suyuq fraksiyalari ichida eng qisqa zanjirlisi petroley efiri¹ ekanligini ta'kidlab o'tgan edi. U odatda, uy hsaroitlarida dog'larni ketkazish uchun qo'llaniladi. Bunday tozalov uchun suv kerak bo'lmasligi bois, uni ko'pchilik *quruq tozalov* deb ataydi. Biroq, petroley efiridan foydalanishning o'ziga yarasha xavf-xatari mavjud. Chunki u benzindan ham tez alanga oladigan va yonuvchan modda bo'lib, shu sababli undan foydalanishda doimo yong'in va portlash kelib chiqishi xavfi mavjud bo'ladi. shuning uchun ham, agar dog'larni petroley efiri bilan ketkazmoqchi bo'lsangiz, juda hushyor va ehtiyotkor bo'ling: yon-atrofingizda olov bo'lmasin va chekmang!

¹ Ingliz tilida petroley efirini ba'zan «benzine», yani benzin deb ham yuritiladi. Bizda esa bu atama, neftning benzin fraksiyasi va motor uchun yoqilg'i bo'lmish benzinni ifodalash uchun qo'llaniladi. Bu kabi, turli xil moddalarni ifodalash uchun aynan bir xil atamadan foydalanish holatlari ilm-fanda uchray turadi. Masalan, ikkita vodorod atomlari chiqarib tashlangan benzol, ya'ni, bitta uchbog'li benzol ham, Jeneva nomlash tasnifiga (Jeneva nomenklaturasiga) ko'ra, benzin deb ataladi. Ingliz tilida yozilishi va talaffuz qilinishiga ko'ra benzina juda o'xshaydigan yana bir so'z bor: «benzene» (benzen); u bizlar benzol deb ataydigan yakka holdagi moddani nazarda tutadi. Ingliz tilidagi kimyog oid adabiyotlarni mutolaa qilishda ushbularni e'tiborga olib yondoshgan ma'qul.

**2**

Vodorod yetishmasa...

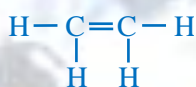
Vodorod yetishmasa...

Qo'shbog' yakkabog'dan faolroq .
Katalizatorlar va plastiklar .
Tabiatdagi ranglar .
Janubiy Amerikadan o'yinchoq .
Uchbog' yanada faol .

Qo'shbog' yakkabog'dan faolroq.

Uglerod atomlarining o'zaro bog'laishining biz hali tilga olmagan, boshqa usullari ham bor. Avvalgi bobda keltirilgan struktura formulalarida uglerod atomlari orasidagi bog'lar oddiy, yakka holdagi birgina to'g'ri chiziq bilan ifodalangan edi. Juftlik hosil qilayodagn uglerod atomlaridan har biri ikkinchisiga o'zidagi to'rtta bog'lardan birini beradi, natijada unda endilikda yana uchta erkin bog'lar qoladi va ular orqali uglerod atomi boshqa atomlar bilan bog'lanishi mumkin bo'ladi.

Lekin, qo'shni uglerod atomlari bir-biri bilan nafaqat oddiy (yakka) bog'lar bilan emas, balki, qo'shaloq bog' (qo'shbog') bilan ham bog'lanishi mumkin. Bunda esa, bog'langan uglerod atomlarining har birida faqat ikkitada erkin bog'lar qoladi xolos. Quyidagi 4-rasmda shunday qo'shbog'li molekulaning eng oddiy ko'rinishi bo'lmish *etilen* tasvirlangan.



4-rasm.

Etilen molekulasi bitta qo'shbog'ga ega.

Birinchi bobda tilga olingan etan va yuqorida tasvirlangan etilen molekulalarining struktura formulalarini taqqoslang. Etan molekulasi ikkita uglerod va oltita vodorod atomlaridan tarkib topgan. Etilenda esa, ikkita uglerod atomi bilan, faqat to'rtta vodorod atomlari mavjud. Etan molekulasida uglerod atomlarining barcha erkin bog'larini vodorod atomlari egallab olgan. Bunday uglevodorodlarni *to'yingan uglevodorodlar* deyiladi. Etilen molekulasida esa vodorod atomlari ozroq, chunki unda vodorod atomlari egallashi mumkin bo'lgan erkin bog'larni uglerod atomlarining o'zlarini bir-biri bilan bog'lash uchun sarflangan.

Bunday uglevodorodlar *to'yinmagan uglevodorodlar* deyiladi. Etilen – to'yinmagan uglevodorod sanaladi. Agar uglerod zanjiri yetarlicha uzun bo'lsa, qo'shbog' zanjirning istalgan qismida bo'lishi mumkin. Agar zanjir tarmoqlangan bo'lsa, unda qo'shbog' bunday zanjirning tarmoqlaridan birida joylashadi. Bundan tashqari, bir molekulaning o'zida bir emas, bir nechta qo'shbog'lar mavjud bo'lishi mumkin. Shunday moddalar borki, ulardagi qo'shbog'lar o'n ikkita va hatto undan ko'p qo'shbog' sonda ham bo'ladi. Qo'shbog'ning modda molekulasida joylashish o'rnining har bir yangi varianti bu – yangi boshqa bir modda demakdir. Bu yana boshqa izomerlar, yana boshqa milliardlab turdagi organik moddalar demakdir.

Uglerod atomlarining o'zlarini eng yaxshi his qiladigan vaziyati bu – ularning to'rtala bog'larining barchasi turli tomonlarga tarqalgan holatidir. Agar ulardan ikkitasi, o'zaro qo'shni bo'lgan uglerod atomlari orasidagi aloqani ta'minlash uchun qo'shbog' sifatida turib berishga majbur bo'lishsa, unda molekulada muayyan *taranglik* vujudga keladi.

Qo'shbog' – uglerod zanjirining zo'rg'a ilashib turadigan, qandaydir bo'sh bo'gini sifatida namoyon bo'lib u oddiy yakkalik bog'ga nisbatan faolroq bo'ladi. (Bu borada o'zbek kimyogarlari orasida «qo'shbog' – bo'shbog'» qabilidagi o'ziga xos ifodali istioralar ham bor – *tarjimon izohi*). Boshqa kimyoviy moddalar odatda molekulaning aynan ushbu joyiga – eng bo'sh bog'iniga «hujum» qiladi. Agar bunday hujum yetarli darajada quvvatlangan bo'lsa, qo'shbog' butunlay uzilib ketishi va zanjir parchalanishi muqarrar.

Muayyan moddalarning organik birikmalar bilan o'zaro ta'sirlarini o'rganish orqali kimyogarlari, ularda qo'shbog'ning bor yoki yo'qligini aniqlaydilar. Zanjirning uzilishi va uning uzilgan qismlarini o'rganilishi natijasida esa, qo'shbog' molekulaning aynan qayerida joylashgan bo'lganligini aytib berishlari mumkin.

Katalizatorlar va plastiklar.

Agar qo'shbog'li birikmaga yetishmayotgan vodorod atomlarini muayyan sharoitlarda unga qo'shilsa, vodorod atomlari qo'shbog'li uglerod atomlarning aynan qo'shbog'lardan birining o'rniga bog'lanib oladi. Ya'ni, qo'shbog' bilan o'zaro bog'langan qo'shni uglerod atomlarining har biridan qo'shbog' uchun sarflangan bog'larning bittadani uziladi va endilikda erkin bo'lib qolgan mazkur bog'ga zudlik bilan vodorod atomi bog'lanib oladi. Boshqacha aytganda, to'yinmagan uglevodorod to'yingan uglevodorodga aylanadi. Bunday reaksiyani gidrogenizatsiya deyiladi. Bu reaksiya ayniqsa uy bekalari uchun juda muhimdir. Men quyida buning sababini tushintirishga harakat qilaman.

Agar to'yinmagan uglevodorod birikmasi va vodorodarning o'ziga qo'yib berilsa, reaksiya juda sekin kechadi. Lekin kimyogar bunday reaksiyani tezlatishi mumkin. Buning uchun u, muayyan metall kukunidan biroz miqdorini hozirlasa bas. Bunda metallning o'zi reaksiyada ishtirok etmaydi. Lekin uning sirt yuzasi to'yinmagan birikma va vodorod atomlarining o'zaro bog'lanib, birikb olishi uchun ideal joy sifatida xizmat qiladi. Shu sababli ham metall hoziru-nozir bo'lgan sharoitlarda gidrogenizatsiya jarayoni oddaiy sharoitlarga qaraganda millionlab marta tezroq boradi.

O'zining mavjudligi bilan muayyan kimyoviy reaksiyani tezlatib, lekin unda o'zi qatnashmaydigan har qanday moddani *katalizator* deyiladi. Kimyogarlari, u yoki bu kimyoviy reaksiyalar uchun katalizator sifatida qo'llash mumkin bo'lgan ko'plab moddalarni aniqlaganlar. Katalizatorlarning yordamisiz, zamonaviy kimyo sanoati hozirgi taraqqiyot miqyoslariga erisholmagan bo'lur edi.

Birikmalarda qo'shbog'ning mavjudligi yana boshqa qiziqarli natijalarni ham taqdim qilishi mumkin. masalan etilenni katta bosim ostida yuqori haroratlarga qizdirilsa, ikkita jida qiziq hodisa yuz beradi. Dastavval, kuchli qizdirish natijasida, yuqori harorat ta'siridan uglerod atomlari orasidagi qo'shboglardan biri uzilib ketadi, keyin esa bosimning o'ta kattaligi tufayli, molekulalar shu darajada o'zaro siqiladiki, qo'shbog tarkibidan erkinlikka chiqqan bog'lardan biri endilikda molekulalarni o'zaro bog'lash uchun xizmat qila boshlaydi. Natijada esa, oddiy yakkalik bog'lar orqali o'zaro bog'langan uglerod atomlarining juda uzun zanjiri hosil bo'ladi. Bunday usul bilan bog'langan atomlardan iborat birikma *polietilen* deyiladi. Polietilen nomidagi «poli» old qo'shimchasi yana boshqa juda ko'plab kimyoviy birikmalar nomlarining tarkibida ham uchraydi. U qadimgi yunon tilidan olingan bo'lib, «ko'p» degan ma'noni anglatadi.

Polietilen molekulasiga parafin molekulasiga o'xshaydi. Faqat polietilenda uglerod zanjiri nisbatan uzunroq bo'ladi. U ko'kish-oq rangdagi, silliq sirpanchiq modda bo'lib, lekin u parafindek mo'rt va oson uqalandigan modda emas; aksincha, juda egiluvchan va pishiqroqdir. U ham xuddi parafin singari kimyoviy inert modda hisoblanadi.

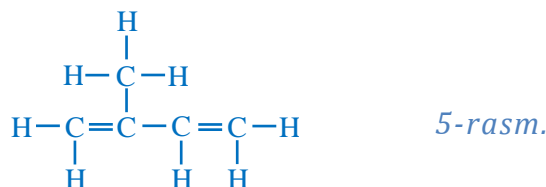
Parafinni yumashtirish uchun uni qo'lda ushlab turish kifoya qiladi (ya'ni, buning uchun inson tanasi harorati yetarli bo'ladi – *tarjimon izohi*). Polietilenni yumshatish uchun esa, uni suvning qaynash haroratidan ham yuqoriroq haroratlarga qizitish kerak bo'ladi. Yumshagan (erigan) polietilenga istalgan shaklni berish mumkin. U sovib, o'zi egallagan shaklni saqlab qotib qoladi. Issiqlik yoki bosim ta'siri ostida istalgan shaklga keltirish mumkin bo'lgan moddalarni *plastiklar* deyiladi. Polietilen ham plastiklar turkumiga mansubdir.

Polietilen II-jahon urushidan keyin paydo bo'lgan. Lekin u hozirda deyarli har qadamda qo'llanilmoqda. Undan qadoqlash uchun qoplar tayyorlanadi: agar bunday qopning og'zi chetlarini qizdirib bir-biriga bosilsa, ular butunlay o'zaro yopishib qoladi va polietilen qop mustahkam yopiladi. Polietilendan savatchalar, hammom va vannaxonalar uchun to'shamalar, haltalar, konteyner idishlar va boshqa xildagi turli tuman mahsulotlar ishlab chiqariladi. Polietilen mahsulotlari vazni yengil bo'ladi, shuningdek ular oson yuviladi, sinmaydi. Ular suvdan ham va maishiy xo'jalikda uchraydigan boshqa kimyoviy moddalarning aksariyatidan ham qo'rqmaydi. U – aslida tabiatda mavjud bo'lmagan, lekin faqatgina kimyogar mutaxassislarning izlanishlari tufayli dunyo yuzini ko'rgan foydali mahsulotlarning yorqin misolidir.

Xuddi shuning singari, boshqa molekullarni ham (odatda, to'yinmagan molekullarni) uzun zanjirlarga birikishga majbur qilsa bo'ladi. Masalan, *polistirolni*, to'yinmagan uglevodorod bo'lmish *stirol*dan olinadi. Stirolning molekulasiga etilennikidan biroz murakkabroq bo'ladi. Bu kabi boshlang'ich mahsulotni odatda *monomer* deb ataladi. Monomer so'zi yunon tilida «bir qism» degan ma'noni anglatadi. Monomerlarni qayta ishlash (yoki ishlov berish) natijasida olinadigan yakuniy mahsulotlarni esa, *polimerlar* deb ataladi. Polimer so'zi ham yunonchadan olingan bo'lib, «ko'p qismlar» degan ma'nolarni beradi. Monomerdan polimer hosil bo'lishi, masalan, etilendan polietilen olinishi reaksiyasi – *polimerlash* deb nomlanadi. Odatda, agar birikma molekulasida 200 dan ortiqroq sondagi uglerod atomi mavjud bo'lsa, bunday birikmani polimer deb hisoblash mumkin deb qaraladi.

Tabiatdagi ranglar.

To'yinmagan uglevodorodlar ichida eng ahamiyatlilaridan biri – *izopren* deb nomlanuvchi uglevodoroddir (5-rasm).



Ko'rib turganingizdek, uning molekulasiga, tarmoqlangan zanjirli bo'lib, beshta uglerod atomlaridan tashkil topgan. Ular orasida ikkita qo'shbog' va qo'shbog'lilar orasida esa bitta yakkalik bog' mavjud. Uglerod zanjiridagi qo'shbog'larning yakkalik (oddiy) bog'lar bilan o'zaro almashinib kelishi, masalan, $-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}-$ tarzida bo'lishi juda muhim narsadir. Bunday birikmani tutash birikma deyiladi. Tutash qo'shbog'li birikmalar, boshqalarga qaraganda

nisbatan barqarordir. Odatda uzun uglerod zanjirli ega bo'lgan va bir necha qo'shbog'li organik birikma molekulasi tutash birikma bo'lib chiqadi.

Etilenda bo'lgani kabi, izopren molekularini ham bir-biri bilan bog'lanishga majburlasa bo'ladi. O'simliklarda mavjud bo'ladigan ko'plab tabiiy moddalarning molekulari tashqi ko'rinishidan xuddi juda ko'p miqdordagi izopren molekularidan yig'ilgandek bo'lib ko'rinadi. Qancha miqdorda izopren molekulasi tutganligiga qarab, uning tarkibida 10, 15, 20 va undan ham ko'p sondagi uglerod atomlari bo'lishi mumkin. Shu tarzda tarkib topgan moddalar fanda *terpenlar* deyiladi. Bunday atalishining boisi, ular dastavval skipidar, ya'ni, terpentin moddasi tarkibidan aniqlangan edi.

Terpenlar ichida eng muhimlaridan biri – *karotin* hisoblanadi. Uning molekulasi 40 ta uglerod atomlaridan tuzilgan bo'ladi va 8 ta izopren molekularidan tuzilgandek ko'rinadi. Karotinni ilk marta sabzidan olingan edi. Unioning nomi ham aynan ushbu sabzavotdan, ya'ni, uning farang tilidagisi - «carrot» so'zidan olingan.

Karotin molekulasida 11 ta tutashgan qo'shbog'lar mavjud bo'ladi. bu esa mazkur birikmaga qiziqarli xususiyatlar bahsh etadi. Bir nechta tutashgan qo'shbog'li birikmalar odatda o'ziga xos ranglarga ega bo'ladi. Karotinning ham o'ziga xos bo'lgan tabiiy rangi bor. Aksariyat tabiiy ozuqa moddalarning rangi ham aynan u bilan izohlanadi. Qattiq karotinning rangi qizil bo'ladi; lekin u yog'larda eriganida, o'zining konsentratsiyasiga qarab sariq yoki, zarg'aldoq rangga kirishi ham mumkin. Sabzi va shirin kartoshka (botat) ekinlarining zarg'aldoq ranglari aynan ularning tarkibidagi karotin tufaylidir. O'zining sariq rangini, saryog' va tuxum sarig'i ham karotindan oladi. Ba'zi jonivorlarda, masalan jo'ja yog'i tarkibida karotin moddasi borligi tufayli, u ham sariq bo'ladi. Agar jonivor tanasidagi yog'da karotin bo'lmasa, u oq rangda bo'ladi. Masalan, cho'chqa yog'i shunday bo'ladi.

Odam terisining rangi ham, unda karotin mavjudligi bilan izohlanadi. Teri osti yog' qatlamalarida yig'ilgan karotinning ozgina miqdori ham, ayrim odamlarning terisiga sarg'ish tus berish uchun yetarli bo'ladi. Bunday teri rangi asosan Sharqiy Osiyo xalqlarida uchraydi.

Tabiatdagi boshqa ranglarning ko'p ham, o'zining kelib chiqishiga ko'ra, karotinga o'xshash moddalarga borib taqaladi. Masalan, pomidorga va qovurilgan qisqichbaga qizil rang bag'ishlovchi modda ham, tarkibiy tuzilishiga ko'ra karotingan juda yaqin bo'lib, ular bir-biriga o'xshab ketadi. Bu moddaning nomi pomidor o'simligining lotincha nomiga bog'liq bo'lib, u *likopin* deb ataladi.

O'ylaymanki, siz ziyrak mutolaachi sifatida, birinchi bobda so'z yuritilgan moddalar, ya'ni, to'yingan uglevodorodlarning nomi «-an» qo'shimchasi bilan; to'yinmagan uglevodorodlarniki esa «-en» qo'shimchasi bilan yakunlanishiga allaqachon ahamiyat berdingiz. Kimyogarlar organik birikmalarga nom berish borasida muayyan mantiqiy qoidalarni joriy etishga anchadan beri urinib kelmoqdalar. Bu yo'nalishdagi ilgari tashlangan eng jiddiy qadam, 1892 yilda Jenevada o'tkazilgan birinchi xalqaro kongress yakuniga ko'ra tashlangan edi. O'shanda, *Jeneva nomenklaturasi* deb ataladigan, kimyoviy birikmalarni nomlash tizimi ishlab chiqilgan edi. Mazkur nomlash tizimi qoidalaridan biri, aynan ushbu yakiniy qo'shimchalarni nimani anglatishini belgilab bergan edi. Unga ko'ra, to'yingan uglevodorodlarning nomi «-an» bilan; qo'shbog'li uglevodorodlarning nomi esa «-en» bilan tugallanishi kerak.

Molekula tarkibi aniq o'rganilgan har bir organik birikma, o'zining Jeneva nomenklaturasi bo'yicha rasmiy nomiga ega bo'ladi. lekin ushbu rasmiy nomdan har doim ham foydalanilavermaydi. Buning sabablari turlicha. Birinchidan, ko'plab organik birikmalar, kongress bo'lib o'tgan 1892 yilgacha bo'lgan muddatda kashf etilgan bo'lib, ularning nomi o'sha vaqtlardan

buyon kimyogarlar orasida ommalashib, ilmiy adabiyotlarda o'rnashib bo'lgan edi. Boshqa tarafdin olib qaraganda esa, Jeneva qoidasi bo'yicha berilgan ba'zi atamalar shu darajada uzun va talaffuz uchun murakkab bo'lib ketadiki, undan kundalik foydalanishning juda qiyin bo'lib qoladi. Shuning uchun ham kimyogarlar ko'pincha bunday uzun va murakkab nomlar o'rniga, qisqa va lo'nda boshqa nomlar o'ylab topib fodalanadilar.

Janubiy Amerikadan o'yinchioq.

Bazi tropik o'simliklar *lateks* deb nomlanadigan sutsimon shira ajratib chiqarishadi. U o'simlik tanasida o'yi kesilsa, o'sha joydan sizib chiqqa boshlaydi. Lateks moddasi tarkibi asosan, mikroskopik o'lchadagi zarrachalardan – polimerlashgan izopren molekulalaridan tuzilgan bo'ladi. Agar kerakli moddalar yordamida lateksga ishlov berilsa, uning tarkibidagi izopren mazkur zarrachalar o'sharo bilashib, yopishib qoladi va cho'kmaga tushadi. Shu tarzda hom *kauchuk*¹ paydo bo'ladi.

Bu moddani yetkazib beruvchi asosiy manba bu – kauchuk daraxti² hisoblanadi. U ilgarilari faqat Braziliyada o'sar edi. Kolumb Janubiy Amerikalik hindularning bolalari qandaydir elastik va juda sakrog'ich sharchalarni o'ynab quv nayotganligini ko'rib qolmagunicha Yevropaliklar kauchuk bilan mutlaqo tanish bo'lishmagan³. Kauchuk so'zining o'zi esa, hindu tilidagi «yig'layotgan daraxt» ma'nosini bildiradi. Keyinroq kauchuk daraxtini Malaya yarim oroliga, Janubiy-Sharqiy Osiyo hududlariga keltirib ekib ko'rishdi. U yerda bu daraxtni plantatsiyalarda o'stirila boshlandi. Hozirda Malaya Braziliyadan ham ko'proq kauchuk ishlab chiqaradi.

Hom kauchuk yumshoq va yopishqoq bo'ladi. Bu ayniqsa issiqlik ob-havo sharoitida yaqqol bilinadi. Sovuqda esa u xuddi yog'och kabi qattiq bo'lib qoladi. Shu sababli ham Shotlandiyalik Charlz Makintosh o'zining kauchuk shimdirilgan matodan tayyorlangan ilk suvuyqmas plashchlari – makintoshlarini ixtiro qilganida, ko'pchik qatori Makintoshning o'zini ham hafsalasini pir qilgan narsa yuzaga chiqdi: ya'ni, bunday plashchlarni ayniqsa sovuq havoli kunlarda kiyishning iloji bo'lmasligi ma'lum bo'ladi.

Faqatgina 1838 yilga kelib, boshqa bir Charlz – amerikalik Charlz Gudir tasodifiy ravishda shuni aniqladiki, agar hom kauchukni oz moqdordagi oltingugurt bilan birgalikda qizdirilsa, sovuq va issiqlikka nisbatan anchayin bardoshli bo'lgan mahsulot olish mumkin ekan. Bunday ishlob berilgan kauchuk qishning qahraton kunlarida ham qotib qolmay, o'z yumshoqligi va egiluvchanligini saqlab turadi. Yozning jazirama issiq kunlarida esa, erib yopishqoq bo'lib qolmaydi.

Bir qarashda o'zining bunday muhim kashfiyoti natijasida Charlz Gudirni boyib ketishi kerak edi. Ko'plab adabiy asarlarda odatda shunday bo'ladi ham. Lekin amalda hammasi ham

¹ Kauchukning ingiz ilidagi nomi «rubber» bo'lib u «rub out», ya'ni, «o'chirmoq» fe'ldan olingan. Chunki kauchukning dastlabki amaliy qo'llanish sohasi, qalamda yozilgan yozuvlarni o'chirish bo'lgan. Inglizlar kauchukni «Indian rubber» deb ataydilar. Chunki Angliyaga keltirilgan dastlabki kauchuk partiyasi aynan Vest-Indiyadan (Karib dengizi havzasi mamlakatlari) olib kelingan edi.

² Uning ko'plab manbalardagi nomi Geveya tarzida keladi – *tarjimon izohi*.

³ Yevropada kauchuk faqat XVIII asr o'rtalariga kelib keng tarqalgan. 1738 yilda Barziliya safaridan qaytgan Sharl de Kondamin ismli shaxs, Parij Fanlar Akademiyasida qilgan chiqishida kauchuk haqida jamoatchilikka ma'lumot yetkazgan edi. U g'ayrioddiy modda haqidagi nutqini, uning geveya daraxtidan qanday qilib ajratib olinishi usullari va amaliy foydalanish sohalari haqidagi ma'lumotlar keltirish bilan bilan bir qatorda, o'zi olib kelgan kauchuk miqdori bilan bajargan ayrim «g'alati» tajribalar vositasida namoyish qilib bergan edi – *tarjimon izohi*.

badiiy asarlardagidek silliq kechmaydi. Gudir bir umr qulog'igacha qarzga botgan holda hayot kechirdi. U o'zining kauchuk bilan olib borgan ilk tajribalarini ham, qarzdorlar qamoqxonasida bajargan. Keyinchalik esa uning boyib ketishiga, patentlar borasidagi muttasil kelishmovchiliklar va sudlashuv-da'volashuv tortishuvlari sabab bo'lgan. 1860 yilda Gudir vafot etganida, uning orqasidan merosxo'rlariga 600 000 dollar miqdordagi qarz qolib ketgan edi...

Kauchukka qaytsak. Gudir o'ylab topgan usul bilan ishlov berilgan kauchuk *vulkanizatsiyalangan* deb ataladi. Hozirda bizlar foydalanadigan kauchuklarning deyarli hammasi vulkanizatsiyalanadi. Agar kauchukka oltingugurti ko'proq qo'shilsa, unda biz odatda *ebonit* deb nomlaydigan qattiq rezina hosil bo'ladi. Zamonaviy plastiklar paydo bo'lguniga qadar, ebonit jahon bozorida katta talabga ega modda sanalar edi.

Kauchukning keng ko'lamda tarqalishiga avtomobillarning paydo bo'lishi katta turtki berdi. U juda pishiq bo'lib, yo'l qoplamalari ustida ishqalanishda, istalgan metallardan ko'ra nisbatan sekinroq yediriladi. Bundan tashqari u juda egiluvchanligi bois, undan tayyorlangan avtomobil shinalari, harakatning ravon bo'lishini ta'minlashda katta ahamiyat kasb etadi. (Siz uchun balki hech qachon yog'och g'ildirakli va po'lat shinali aravada yurishga to'g'ri kelmagan bo'lsa kerak. Shunday aravada soatiga 100 km tezlik bilan yurishni tasavvur qilib ko'ring!) Shuningdek, kauchukdan tayyorlangan shina yo'l yuzasi bilan ishqalanishda biroz yassilanadi, hamda maxsus tushirilgan shakllar - protektor tufayli, joyida aylanish hamda, sirpanib ketish singari nohush holatlardan yiroq bo'ladi.

Sanoatlashgan mamlakatlarda kauchuk iste'mol qilish hajmi yildan-yilga ortib bordi. Bu borada faqat avtomobil shinalari emas, balki boshqa maqsadlar ham oldingi safga chiqa boshladi. Hom ashyoning asosiy manbasi esa, geografik jihatdan olisda joylashgan Malaya arxipelagi ekanligi yuqorida ham tilga olingan edi. Bunday vaziyat ma'lum qiyinchiliklarni keltirib chiqarar, ayniqsa urush harakatlari bo'lib qolsa dengiz yo'llari to'silib xavfi mavjud edi. (II-jahon urushi boshlanishidan keyin, Qo'shma Shtatlarda savdosi qisqarib ketgan birinchi tovar aynan rezina shinalar bo'lgan edi.)

Shu sababli ham tabiiy kauchukning o'rnini bosuvchi sintetik kauchuk olish va uni sanoat ko'lamida ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish borasida ilmiy izlanishlar boshlab yuborildi. Avvaliga buning uchun izoprenni biror usul bilan polimerlashni uddalansa bo'ldi degan fikrlar mavjud edi. Shunday qilib ham ko'rishdi. Lekin tez orada, bunday urinishlar homhayoldan boshqa narsa emasligi aydinlashdi. Gap shundaki, kauchukda izopren molekulalari muayyan o'ziga xos tartibda joylashgan va birkkan bo'ladi. Izopren molekulalarini birlashtirishni kimyogarlar allaqachon o'zlashtirib olishgan bo'lsa-da, lekin ularni kauchukdagi singari birlashtirishga muvaffaq bo'la olmadilar. Buning o'rniga, kauchukdan ko'ra boshqa bir modda – *guttapercha*ga o'xshab ketadigan kimyoviy sintetik modda olindi. Guttaperchni Malaya yaromorolida o'sivchi ayrim o'simliklar ajrati chiqaradi. U ham izoprenning tabiiy polimeri bo'lib, lekin u noelastik bo'lgani bois, kauchukni o'rnini bosa olmaydi.

Sintetik kauchuk olish maqsadida boshqa to'yinmagan uglevodorodlardan foydalanishga ham urinib ko'rildi. Bu asnoda yangi elastik polemerlar – *elastomerlar* olishga erishildi. XX asrning 30-yillari boshidayoq, avvaliga Sobiq Ittifoqda¹, keyinchalik esa fashistlar Germaniyasida butadien asosida olingan sintetik kauchuk ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yilgan edi. Butadien

¹ Butadien asosida olinadigan sintetik kauchukning birinchi namunalarini rus olimi S.V.Lebedev 1910 yilda olishga muvaffaq bo'lgan edi. Keyinroq aynan u izobutildan ham polimerlar olishga urinib ko'rgan. 1926-1928 yillar davomida bir guruh kimyogarlar bilan olib borilgan izlanishlar natijasida u keyinchalik eng samarali usul deb e'tirof etilgan natriybutadenli kauchukni olishga erishdi. Burilkauchuk, natriybutadienli kauchik va poliizobutilen ishlab chiqarish sanoatining asosida aynan Lebedevning tadqiqotlari samarasi yotadi.

tzarkibiga ko'ra izoprenga juda o'xshaydi. Ularning orasidagi farq shundaki, butadein molekulasida qo'shimcha bitta vodorod atomi kichkina tarmoqlangan zanjir mavjud bo'ladi. uning Germaniyadagi taniqli tijoriy nomi «Buna» bo'lgan.

Sintetik kauchukni uglevodorodlar safiga kirmaydiga organik moddalardan olishni boshlangan edi. Bunday sintetik kauchuklarning aksariyatida, o'ziga xos bo'lgan qandaydir bir ijobiy jihatlar albatta mavjud edi. Lekin, ularning birortasi baribir tabiiy kauchukning o'rnini bosa olmagan.

Faqat so'nggi yillardagina kimyogarlar tabiiy kauchukka juda o'xshash sintetik kauchukni laboratoriyalarda olishga muvaffaq bo'lmoqdalar. Buning uchun kerakli katalizatorni tanlab, undan o'rinli foydalanish zarur ekan. Shunday katalizator topilib, uni qo'llay boshlangach, uzoq yillik maqsadlar ro'yobga chiqqan boshladi. Bunday katalizatorlarning qo'llanilishi esa, nafaqat kauchukni, balki, foydali jihatlariga ega bo'lgan boshqa ko'plab shu kabi tabiiy polimerlarning sintetik qarindoshlarini olish uchun ham xizmat qilishi mumkin.

Hikoya yakunida shuni ham aytib o'tish joizki, istalgan uglevodorod singari kauchuk ham, benzin va shunga o'xshash suyuqliklarda eriydi. Bu usul bilan esa, *rezina kley* olinadi.

Uchbog' yanada faolroq.

Ikkita uglerod atomlari o'zaro bog'lanishda shuningdek uchbog'dan ham foydalanishi mumkin. Bunda ularning har birida boshqa atomlar bilan bog'lanishi mumkin bo'lgan faqat bittadan erkin bog'lar qoladi xolos. Misol tariqasida quyidagicha molekulani keltirish mumkin (6-rasm):



6-rasm.

Bu birikma atsetilen deb nomlanadi.

Uchbog'li uglerod zanjirlari, qo'shbog'li zanjirlarag juda ham o'xshab ketadi. Faqat uchbog'larda bunday zanjirlarning o'ziga xosliklari yanada yaqqol namoyon bo'ladi. Atsetilenda etilendagidan ham kamroq – atiga ikkita vodorod atomi mavjud xolos. Shu sababli u yanada to'yinmagan uglevodorod hisoblanadi.

Uchbog'i zanjir qo'shbog'li zanjirdan ham ko'proq taranglik ostida turadi. Kezi kelganda aytish kerakki, qo'shbog' va uchbog' haqida o'qigan mutolaachi, «to'rtlik bog'» haqida ham o'ylay boshlashi mumkin. biroq, «to'rtlik bog'» mutlaqo bo'lmaydi. Uchbog'lar uzilib ketmasligini ta'minlab turish uchun anchayin katta energiya kerak bo'ladi. atsetilen yonganida uchbog'lar uzilishi boshlaydi va ulardagi barcha energiya issiqlikka aylanadi. Shu sababli ham yonayotgan atsetilenning energiyasi, yonayotgan etan yoki etilennikidan ko'ra yorqinroq bo'ladi.

Atsetilenning mazkur xususiyatidan kislorodli-atsetilenli gorelkalarda foydalaniladi. Ularda atsetilen oqimi kislorod oqimi bilan aralashadi va yondiriladi; bunday gorelka alangasi bilan metallarni kesish yoki payvandlash ishlari amalga oshiriladi. U masalan, po'latni xuddi oshpichoq yog'ni kesgandek oson kesadi.

Uchbog'ning tarang turishi, salbiy oqibatlarining ham sababchisi bo'lishi mumkin. Uchbog'li birikmalar ba'zan portlovchi moddalar bo'lib chiqadi. Ular portlaganda, uchbog' energiyasi portlashga sarflanadi, bunda uchbog' zanjirlari uziladi va katta miqdordagi energiya ajralib chiqadi.

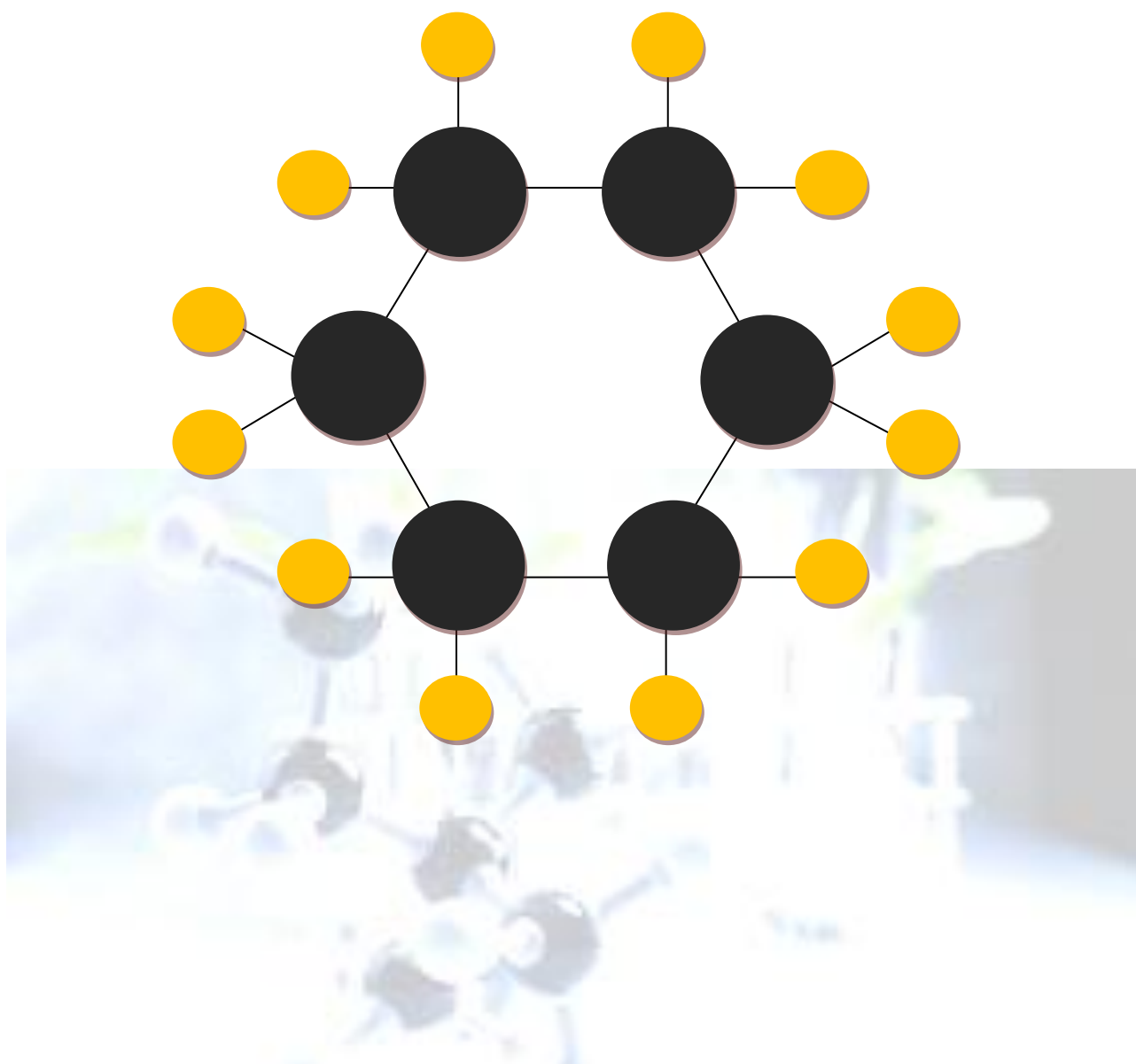
Bu holat asosan uchbog'li uglerod atomiga vodorod emas, balki mis yoki, kumush atomi bog'langan hollarda ko'p sodir bo'ladi. Metallarning bunday *atsetilenidlari* metandan ham portlashga xavfliroqdir. Metanning portlashi uchun uning kislorod yoki, havo bilan ma'lum mutanosiblikdagi aralashmasi hosil bo'lishi talab etiladi. Metallarning atsetilenidlarining portlashi uchun esa, hech qanday yordamchi molekulalarga ehtiyoj sezilmaydi. Metanni havo bilan aralashmasining portlashi uchun, uni muayyan haroratgacha qizishi kerak bo'ladi. Atsetilenidlarning portlashi uchun qizish ham kerak emas. Ularning portlashi uchun yengil chayqalish, titrash ham kifoya qiladi.

Portlmaydigan yagona atsetilenid – *kalsiy karbidi* bo'lib, uning molekulasida ikkita uglerod atomlari o'zaro uchbog' bilan bog'langan bo'ladi. Mazkur uglerod atomlarida qolgan har ikkala erkin bog'lari esa, aynan bitta, ya'ni umumiy kalsiy atomiga bog'langan bo'ladi. Kalsiy bu – kumushrangli metall bo'lib, uning atomlari ohak va suyaklar tarkibiga kiradi. tarkibida kalsiy tutgan moddalar tabiatda juda ko'p uchraydi.

Agar kalsiy karbidini suv bilan ta'sirlantirilsa, suv molekulalari kalsiy atomlarini o'ziga biriktirib oladi. Ularning o'rnini esa, vodorod atomlari egallaydi va uglerod atomi bilan bog'lanadi. Natijada atsetilen hosil bo'ladi.

Velosipedlar keng urf bo'lgan, lekin ular uchun elektr batareyalari asosidagi chiroqlar hali paydo bo'lmagan davrlarda, velosipedchilar o'z yo'llarini yoritish uchun kalsiy karbidi solingan idish va unga ulangan gorelka tutib yurar edilar. Bunda kalsiy karbidli idishga naychalar orqali suv tomib kelib turgan. Hosil bo'lgan atsetilen esa, boshqa naychalar orqali gorelkaga kelib tushgan va uning yonishi natijasida yorug'lik chiqib, velosipedchining yo'lini yoritib borgan. Bunday turdagi yoritish usuli hatto ilk avtomobillar faralarida ham qo'llanilgan edi.

Zaruriy moddalarning murakkab molekulalarini sintez qilib olar ekanlar, kimyogarlar eng avvalo oddiy, arzon va oson topiladigan moddalardan boshlang'ich hom-ashyo sifatida, foydalanishga diqqat-e'tibor qaratadilar. Atsetilen kimyo sohasidagi eng muhim boshlang'ich hom-ashyolardan biri sanaladi. Uchbog'ning o'ta faolligi tufayli u ko'plab birikmalar bilan osonlikcha reaksiyaga kirishadi. Shu sababli ham u hom-ashyo uchun juda bop modda bo'lib xizmat qiladi.

**3**

Halqalar – bitta va ko‘p

Halqalar - bitta va ko'p.

Og'riq bilan kurashish.

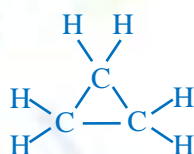
Oltiburchaklar.

Qanday qilib benzinni sifatini yaxshilash mumkin?

Naftalin va saraton.

Og'riq bilan kurashish.

Uglerod zanjirlarining qarama-qarshi uchlarining o'zaro bog'lanib yopiq halqa hosil qilishi uchun nima to'sqinlik qilishi mumkin? Hech nima. Va bu hodisa muttasil ravishda, shundoqqina yonginamizda sodir bo'ladi. Eng sodda halqa, uchta uglerod atomlaridan tashkil topadi. Uning struktura formulasini chizib ko'rsatish ham juda oson:



7-rasm.

Uchta uglerod atomiga ega bo'lgan uglevodorodni propan deb atalishini siz eslab qolgan bo'lsangiz kerak. Agar uning molekulasidagi uglerod atomlari 7-rasmda tasvirlanganidek halqa hosil qilsa, unda siklopropan hosil bo'ladi. («Siklo» old qo'shimchasi, uglerod atomlarining halqa yoki, sikl hosil qilishini ifodalaydi.) Siklga ega bo'lgan birikmalar, *siklik birikmalar* deyiladi. Sikla ega bo'lmaganlari esa, *asiklik* birikmalar deyiladi. (Bundagi «a» old qo'shimchasi, yunon tilidan olingan bo'lib, o'zi birkkan so'zga inkor ma'nosini beradi.)

Siklopropan *anesteziya* uchun qo'llanadi. agar odam ma'lum sharoitda siklopropan bug'laridan nafas olsa, u ma'lum muddatgacha og'riq sezmay turadi. Odatda bunday qilgan odam tezda hushsiz holatga tushadi. Bu jarayonning sodir bo'lishi, siklopropaning odam asab tizimiga ko'rsatadigan ta'siriga borib taqaladi. Odam tanasidagi har bir asab tolasi, mielin qobig'i deb ataladigan qobiqqa o'ralgan bo'ladi; u esa o'zining elektr xossalariga ko'ra uglevodorodlarga yaqin bo'lgan molekulalardan tashkil topgan bo'ladi. Asab tolalari esa elektr o'tkazuvchan bo'ladi; signallar asab tolalari orqali juda kuchsiz elektr impulslari ko'rinishida uzatiladi. Mielin qobig'i esa bu jarayonda o'ziga xos izolyator vazifasini bajarib beradi.

Odam uglevodorodlarning bug'larini (yoki shunga o'xshashlarni) nafas bilan qabul qilganida, ular o'pkaga kirib keladi va bunday bug' molekulalarining bir qismi qonga o'tib, u orqali butun tanaga to'qimalariga yoyiladi. Bunday molekulalar onga o'tgach, o'z elektr xossalariga ko'ra uglevodorodlarga yaqin bo'lgan to'qimalarga hammadan ham osonlik bilan singib kiradi. Bunday to'qimalar turkumiga birinchi navbatda aynan mielin qobig'i kiradi. Shu sabbali ham mazkur qobiqda uglevodorod molekulalari yig'ilib boradi. Lekin bu jarayon cheksiz davom eta olmaydi. Yig'ilib qolgan uglevodorod molekulalari miqdori ma'lum darajaga yetganida, asab shunchaki ishlamay qoladi. Unda xuddi elektr zanjirlaridagi qisqa tutashuvga o'xshash hodisa yuz beradi. Natijada miya bunday asab tolalaridan signal qabul qilmay qo'yadi. Shu jumladan og'riq signallarini ham qabul qilish to'xtaydi.

Bunday og'riqsizlantiruvchi moddalarni qo'llash doim ham xavfsiz emas. Birinchidan, bog'ilib qolmaslik uchun bemor bir vaqtning o'zida kisloroddan ham nafas olib turishi kerak.

Buning uchun esa, og'riqsizlantiruvchi gazni, ma'lum miqdordagi kislorod bilan aralshtirib berish talab etiladi. Bunday aralashmalar esa odatda portlash xavfiga ega bo'ladi. Shu sababli ham, bunday aralashmalar bilan ishlashda, chekish mumkin emas, hamda, har qanday sababga ko'ra uchqun kelib chiqishini oldini olish shart. Bundan tashqari, bunday og'riqsizlantiruvchi vositani ko'p miqdorda qo'llab bo'lmaydi. Chunki, yurak, o'pka va boshqa hayotiy muhim organlarining faoliyatini ham aynan asab impulslari orqali boshqariladi. Agar organizm og'riqsizlantiruvchi gazni me'yoridan ortiqcha qabul qilib yuborsa, natijada shu kabi muhim organlarni boshqaruvchi asab tolalari faoliyati ham to'xtab qolib, oqibatda bemor uchun ayanchli holatlarga olib kelishi mumkin.

Ikkinchidan esa, og'riqsizlantiruvchi ta'sirga erishilishi bilanoq, bemor asta-sekinlik bilan oddiy havodan nafas olishga qaytariladi. Anesteziyalovchi modda ham astalik bilan mielin qobig'ini tark eta boshlaydi va chiqarilayotgan nafas bilan, o'pkaga qaytib, tashqariga chiqariladi. Vaqt o'tishi bilan, mielin qobig'i o'z me'yoriy faoliyatini tiklaydi va bemor hushiga keladi. Agar bu muddat ichida bajarilayotgan jarrohlik amaliyoti yakunlanib ulgurmagani bo'lsa, bemorga yana qo'shimcha ravishda atesteziyalovchi preparatning yangi dozasini berishga to'g'ri keladi.

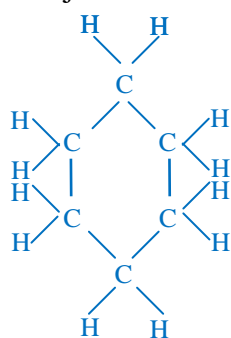
Ko'rib turganingizdek, bularning hammasi ham osonlikcha bo'lmaydi. Shu sababli ham zamonaviy shifoxonalarda anesteziya amaliyoti bilan faqatgina maxsus tayyorgarlikdan o'tgan, mutaxassis varch-anesteziologlar shug'ullanishadi.

Turli xil gazsimon uglevodorodlarning og'riqsizlantiruvchi xossalari ham turlichadir. Etilen va atsetilen nisbatan kuchli ta'sirga ega. Ularning ta'siri, to'g'ri chiziqli uglerod zanjirli to'yingan uglevodorodlarning ta'siridan kuchliroq bo'ladi. Lekin ular ichida eng kuchli og'riqsizlantiruvchi vosita sifatida aynan siklopropan tan olingan. Uning tibbiyotda amaliy qo'llanishi ilk bora olis 1929 yilda bajarilgan edi. Va o'shandan buyon u hamon tibbiy amaliyotlarda keng qo'llanib kelmoqda.

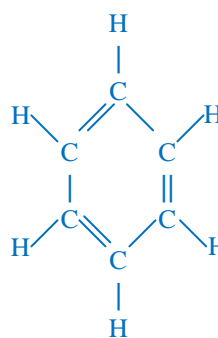
Siklopropan va shuningdek etilenning eng katta ijobiy jihatlaridan biri shundaki, ular o'zining og'riqsizlantiruvchi xususiyatlarini hatto katta miqdordagi kislorod bilan aralashtirilganida ham saqlab qoladilar. Bunda bemorning bog'ilib qolishi xavfi ham kamayadi. Boshqa tarafdin qaralganda esa, aralashma juda ham portlovchan bo'lgani uchun, xatar doim kattaligicha qolaveradi...

Oltiburchaklar.

Halqa nafaqat uchta, balki to'rtta (*siklobutan*); beshta (*siklopentan*); va oltita (*siklogeksan*) uglerod atomlaridan ham tashkil topishi mumkin. Uglerod atomlari eng ko'p ncha beshta va ayniqsa oltita uglerod atomidan iborat halqalar hosil qiladi. Masalan, oltita atomli halqalar deyarli barcha terpen uglevodorodlar tarkibida uchraydi. Karotin molekulasida har ikkala uchida bittadan, ya'ni, ikkita shunday halqa mavjud bo'ladi.



A) Siklogeksan



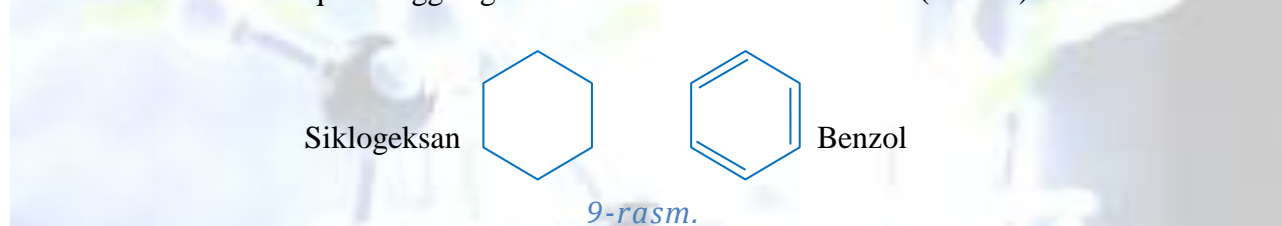
B) Benzol

8-rasm.

Olti hadli halqa hosil qiladigan eng muhim narsa bu – benzol molekulasidir. Uning formulasini 8-a rasmda ko‘ratilgan siklogeksan formulasi bilan taqqoslab ko‘ring (benzolning o‘zi 8-b rasmda tasvirlangan).

Benzol molekulasida uchta uchbog‘ mavjud bo‘ladi. Ular oddiy bog‘lar bilan navbatma-navbat kelib, tutash yopiq halqa tizim hosil qiladi. Shu sababli ham benzolning faolligi ucnhalik darajada emas, xususan, siklogeksanning faolligidan ko‘ra pastroqdir¹. Benzol halqasi hosil bo‘lishi uchun kamroq energiya ham yetarli bo‘ladi. shu sababli u juda ko‘p sondagi organik birikmalarning tarkibiga kiradi. ular shu darajada ko‘pki, kimyogarlar odatda ularni aromatik birikmlarning alohida sinfga tasniflaydilar. Ushbu sinfga mansub bo‘lgan va eng birinchi bolib kashf qilingan bir necha birikmalar anchayin yoqimli xushbo‘y hidga egadirlar. Shu sababli ham ularning umumiy nomi aromatik birikmalar tarzida ommalashgan. Lekin bu so‘zni asl ma’nosida qabul etish joiz emas: aromatik birikmalarni boshqalardan hidiga ko‘ra farqlab olishning imkoni yo‘q.

Formulalarni chizishda kimyogarlar odatda vaqt tejash maqsadida uglerod zanjirlarini oddiy geometrik shakllar yordamida ifodalaydilar. Masalan, siklogeksanni oddiy oltiburchak ko‘rinishida chiziladi. Benzolni esa qo‘shbogga ega oltiburchak tarzida ifodalanadi (9-rasm).



Bunday oltiburchaklar yordamida ifodalangan formulalarni tushunib olish uchun siz ikkita oddiy qoidani yodda tutishingiz kerak bo‘ladi:

Birinchi, oltiburchakning har bir burchagida albatta uglerod atomi joylashgan bo‘ladi;

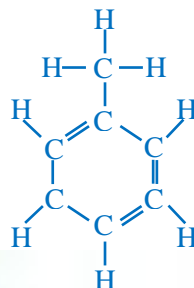
Ikkinchi, halqa hosil qilish uchun sarflanmagan barcha erkin bog‘larni vodorod atomlari to‘ldiradi. Agar birikmada uglerod va vodorod atomlaridan tashqari biror-bir boshqa atom(lar) mavjud bo‘lsa u(lar) albatta o‘z o‘rnida aniq qilib yozib ko‘rsatiladi.

Organik birikmalar formulalari tarkibida bunday geometrik shakllarni ko‘rgan ko‘pgina nomutaxassis kishilar, ularni juda murakkab bo‘lsa kerak deb tasavvur qiladilar. Aslida esa, agar siz yuqoridagi ikki qoidani yodda saqlasangiz, bu borada murakkabliklarga duch kelmaysiz deb o‘ylayman. Men ham ushbu kitobda bu kabi formulalarni faqat eng zarur o‘rinlardagina keltirishga harakat qilaman.

¹ Kekkule tavsiya etgan benzol formulasi organik kimyo mutaxassislari to‘la qanoatlanira olmagan edi. Gap shundaki, ko‘plab jihatlariga ko‘ra, benzol molekulasini o‘zini xuddi birorta ham qo‘shbog‘ga ega emasdek tutadi. Axir qo‘shbog‘lar benzolni siklogeksandan ko‘ra faolroq bo‘lishini ta’minlashi kerak edi. Amalda esa uning faolligi siklogesan ko‘ra faolligidan pastroqdir. Oxir oqibat, modda tuzilishiga oid zamonaviy nazariyalarga ko‘ra ushbu jumboqning ma’lum ma’nodagi yechimi qisman bo‘lsa-da topildi. Biroq bu haqida bu yerda to‘xtalib o‘tish joiz emas. Chunki bu narsani tushintirish uchun juda katta qamrovli ma’lumotlarni keltirib o‘tishdan tashqai, mutolaachiing o‘zida ham kimyoga oid bilimlarning muayyan zahirasi bo‘lishi talab etiladi. Shu sababli ham, biz bu o‘rnida, so‘z qismli yoki, kasr bog‘lar haqida borayotganini ta’kidlab o‘tish bilan cheklanamiz. Shunday hisoblash mumkinki, benzol halqasining uglerod zanjirlari, qo‘shbog‘dan ham, hatto oddiy bog‘dan ham faolligi past bo‘lgan oltita bir xildagi «biryarimtalik» bog‘lar bilan o‘zaro bog‘langan bo‘ladi.

Qanday qilib benzin sifatini yaxshilash mumkin?

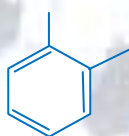
Halqa tarkibidagi istalgan uglerod atomiga, yoki shunday atomlarning bir nechtasiga yana bir uglerod atomi yoki, atomlardan tashkil topgan to'liq bir zanjirni ham bog'lash mumkin. bunday zanjir *tarmoqlangan zanjir* deyiladi. Shunday aromatik birikmalardan eng soddasiga bitta uglerod atomi bog'langan bo'ladi:



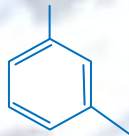
10-rasm.

Ushbu birikmaning tarmoqlangan zanjiri bitta uglerod atomi va unga bog'langan uchta vodorod atomlaridan iborat. Boshqacha aytganda bu – bitta vodorodi kam metan molekulasidan o'zga narsa emas. Bunday guruh *metil guruhi* deyiladi. 10-rasmda ko'rsatilgan birikma, ya'ni benzol halqasi va metil guruhidan iborat birikma esa, *toluol* deb nomlanadi.

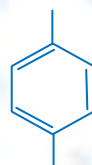
Agar benzol halqasiga bir emas, ikkita metil guruhi bog'lansa-chi? Bunda endilikda izomeriya uchun sharoit paydo bo'ladi. Chunki ularni uchta turli xil yo'sin bilan bog'lash mumkin. Buni benzol halqasiga metil guruhining bog'lanishini ifodalovchi chiziqchalarni qo'shib chizish orqali osongina ko'rsatib berish mumkin.



A) Orto-ksilol



B) Meta-ksilol



D) Para-ksilol

11-rasm.

Tarkibi benzol halqasi va ikkita metil guruhidan tashkil topgan har qanday modda *ksilol*¹ deb ataladi. Lekin unda metil guruhining qanday joylashganligini ifodalash uchun, uning nomi oldiga ma'lum old qo'shimchalar qo'shib yoziladi. Masalan, agar metil guruhlari qo'shni uglerod atomlariga bog'langan bo'lsa, u *orto-ksilol* deyiladi (11-a rasm); agar ular qarama-qarshi joylarda joylashgan bo'lsa, *para-ksilol* (11-d rasm); va agar metil guruhlari oraliq joy tashlab bog'langan bo'lsa u, *meta-ksilol* deyiladi (11-b rasm). Ba'zan vaqt va matndan joy tejash maqsadida, bu old qo'shimchalarni ham qisqartirib, *o-ksilol*, *m-ksilol* va *p-ksilol* tarzida yoziladi.

Ushbu eng sodda aromatik uglevodorodlar benzinning oktan sonini yaxshilaydi. Tarkibida bunday birikmalarga ega bo'lgan benzinni ba'zan «aromatik yoqilg'i», yoki «aviatsiya benzini» deyiladi. Chunki bunday yoqilg'i asosan aviatsiya dvigatellarida qo'llanadi. shuningdek aromatik uglevodorodlar benzinning so'nggi yillarda paydo bo'lgan yangi markalari tarkibiga ham qo'shilmoqda. Odatda bunday benzinlar eng zamonaviy va so'nggi rusumdagi avtomobillar dvigatellariga mo'ljallangan bo'ladi.

¹ «X» harfi bilan boshlanuvchi inglizcha kimyoviy atamalar, ingliz tilida shunday talaffuz qilinadiki, ular xuddiki «x» bn emas, balki, «z» bn boshlanadigandek tuyuladi. Shu sababli ham, ksilolning inglizchasi «Xylene» - «ksylene» yoki, «exylene» tarzida emas, balki «zelene» tarzida talaffuz qilinadi.

Aromatik uglevodorodlar ham ko‘plab boshqa uglevodorodlar singari neft tarkibida mavjud bo‘ladi. neft tarkibidagi aromatik uglevodorodlar miqdori turlicha bo‘lib, kon joylashgan geografik hududga bog‘liq bo‘ladi. xususan, Borneo orolida qazib olinadigan neft namunalarida 40% gacha aromatik uglevodorodlar aniqlangan.

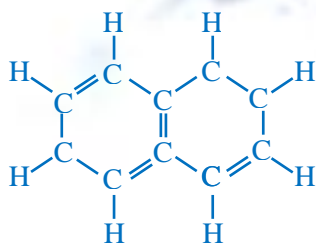
Aromatik uglevodorodlarni toshko‘mirning ba‘zi navlaridan ham olish mumkin. Odatda «yog‘li ko‘mir» deb nomlanadigan bunday toshko‘mir tarkibi 70-80% ga ugleroddan iborat bo‘ladi. qolgan 30-20 % qismi esa vodorod hamda organik birikmalar, asosan uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘ladi. Agar bunday ko‘mirni havosiz muhitda qizdirilsa (yonib ketmasligi uchun) undan uglerodning o‘zidan boshqa barcha narsa ajralib chiqadi. Qodiq bo‘lib qolgan sof uglerodni esa *koks* deb ataladi. Qizdirish natijasida ajralib chiqqan gazni esa *koks gazi* deyiladi. Bu gaz ham asosan vodorod va metandan iborat bo‘ladi. Lekin uning tarkibida shuningdek yanada murakkab birikmalarning bug‘lari ham mavjud bo‘lib, ularni ham ajratib olsa bo‘ladi. Ular asosan benzol, toluol va ksilollardan iborat bo‘ladi. Har bir tonna «yog‘li ko‘mir»dan, taxminan 3 gallon¹ miqdorda shunday birikmalar olish mumkin.

Hozirgi kunda benzol asosan neftdan emas, balki aynan ko‘mirdan olinadi. Benzol butun jahon miqyosida katta miqdorlarda ishlab chiqariladi va u ko‘plab yanada murakkab kimyoviy molekulalarni sintez qilib olish uchun boshlang‘ich hom-ashyo sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

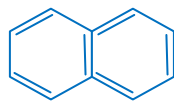
Naftalin va saraton.

Ikki yoki undan ortiq uglerod zanjirlari, xuddi asalari uyasidagi oltiburchak shakllar kabi o‘zaro birikishi mumkin. Bunday zanjirlarni *payvandangan zanjirlar* yoki *kondensatsiyalangan zanjirlar* deyiladi.

Bunday birikmalar ichida eng oddiylaridan biri – *naftalindir*. Uning struktura formulasini quyidagi 12-rsamda to‘liq (a) va qisqartirilgan (b) ko‘rinishlarini keltiramiz.



A)



B)

12-rasm.

Odatiy sharoitlarda suyuq holatida bo‘ladigan moddalar – benzol, toluol va ksilollardan farqli ravishda, naftalin bunday oq rangli qattiq modda holatida bo‘ladi. Bir vaqtlar u faqat kiyim-kechaklarni kuya kapalagi tushishidan himoyalovchi vosita sifatida qo‘llanilar edi. Naftalinni kimyoviy saqlanadigan sandiq va shkaflarga solib qo‘yilgan. U sekin-astalik bilan bug‘lanib, butun

¹ Gallon – AQSH, Britaniya va uning hamdo‘stligi mamlakatlarida qo‘llaniladigan, metr tizimiga kirmaydigan hajm o‘lchov birligidir. U ikki xil bo‘lib, ular AQSH galloni - *gal* (US) va ingliz galloni *gal* (UK) tarzida ramziy belgilanadi. 1 AQSH gallonining metr tizimiga o‘girilgan qiymati 3.78543 dm³; 1 ingliz galloni esa 1.54609 dm³ ga teng – *tarjimon izohi*.

shkaf yoki, sandiq ichini hidi tutib ketgan. Aftida kuya kapalagiga bu bug' va hidlar yoqmaydi shekill, u naftalin solingan sandiq va shkaflardan imkon qadar uzoqroq yuradigan bo'lgan. Hozirgi kunda esa, bu kabi maishiy maqsadlarda naftalindan ham samaraliroq bo'lgan vositalar mavjud bo'lib, ular nisbatan keng qo'llanilmoqda.

Naftalinning oz miqdorlari koks ko'mirida va koks gazining suyuq fraksiyasi tarkibida mavjud bo'ladi. Uning nisbatan ko'proq miqdori koks ko'mirining boshqa bir fraksiyasida mavjud bo'ladi. Ko'mir qizdirilib, undan koks gazi ajratib olingach, uning tarkibida muayyan miqdordagi organik moddalar qolib ketadi. Agar ko'mirni yanada kuchliroq qizdirilsa, o'sha organik moddalar ham ajralib chiqadi; agar ularni yig'ib olinsa, qora rangli quyuq suyuqlik hosil bo'ladi. Bu *toshko'mir saqichi* deb nomlanuvchi modda bo'lib, bir tonna ko'mirdan 60 funt¹ shunday saqich olish mumkin.

Ushbu toshko'mir saqichi o'z tarkibida 10 % gacha naftalin tutadi. Qolgan qismi esa, murakkab kondensatsiyalangan strukturaga ega bo'lgan boshqa turdagi uglevodorodlar bo'ladi. toshko'mir saqichidan, uch, to'rt, besh va hatto undan ko'p sondagi kondensatsiyalangan halqali birikmalar ajratib olingan. Ulardan ba'zilar juda xavfli moddalar bo'ladi.

Agar toshko'mir saqichi tarkibidagi ayrim moddalarni, tajriba ostidagi jonivorlarning terisiga uzoq muddat ta'sir qildirilsa, mazkur jonivorlarning terilaridagi o'sha ta'sir ko'rsatilgan joylarida xavfli shish (o'simta) hosil bo'lar ekan. Bu narsani birinchi bo'lib, 1914 yilda yapon olimlari aniqlagn edilar. 1930 yilga kelib esa, ingliz olimlari toshko'mir saqichi tarkibidan, kondensatsiyalangan beshta benzol halqasidan iborat bo'lgan va jonivorlar terisidagi aynan o'sha o'simtalarining hosil bo'lishiga sabab bo'luvchi, alohida uglevodorodni topdilar. Bunday moddalarni *kanserogenlar* deyiladi. O'shandan buyon, toshko'mir saqichi va boshqa moddalar tarkibidan o'nlab shu kabi kanserogen moddalar aniqlangan. Yaqinda esa, shu kabi kanserogen moddalardan yana birini tamaki tutuni tarkibida ham borligi isbotlandi. Vrachlar, so'nggi vaqtlarda juda ko'p uchrayotgan o'pka saratoni hastaligi va tamaki chekish, ya'ni kashandalik illati orasida uziy sabab-oqibat aloqasi borligini ta'kidlamoqdalar.

Kondensatsiyalangan halqalarning o'ziga xos tartibi *steroid yadrosi* deb ataladi. Men quyidagi 13-rasmda, bunday steroid yadrosidagi barcha atomlarning joylashu o'rinlarini tasvirlab o'tirmasdan, balki halqalarning o'zaro joylashuv tartibini tasvirlab keltirish bilan cheklanaman.



13-rasm.

Unda faqat to'rtta halqa mavjud. Ulardan uchasi – olti hadli; ular xuddiki, siniiq chiziq chizayotgandek tuyiladi (olti hadli halqalarning uchtasining shu tartibda joylashib guruhlanishi – *fenantren guruhi* deyiladi). To'rtinchi halqa esa faqat beshta uglerod atomidan tarkib topadi. O'zida shunday halqalarni tutuvchi birikmalarning ko'plab turlari, tirik to'qimalar tarkibida aniqlangan. Ulardan ba'zilar o'ta muhim ahamiyatga ega moddalardir. Birikmalarning mazkur turkumi *steroidlar* deb ataladi.

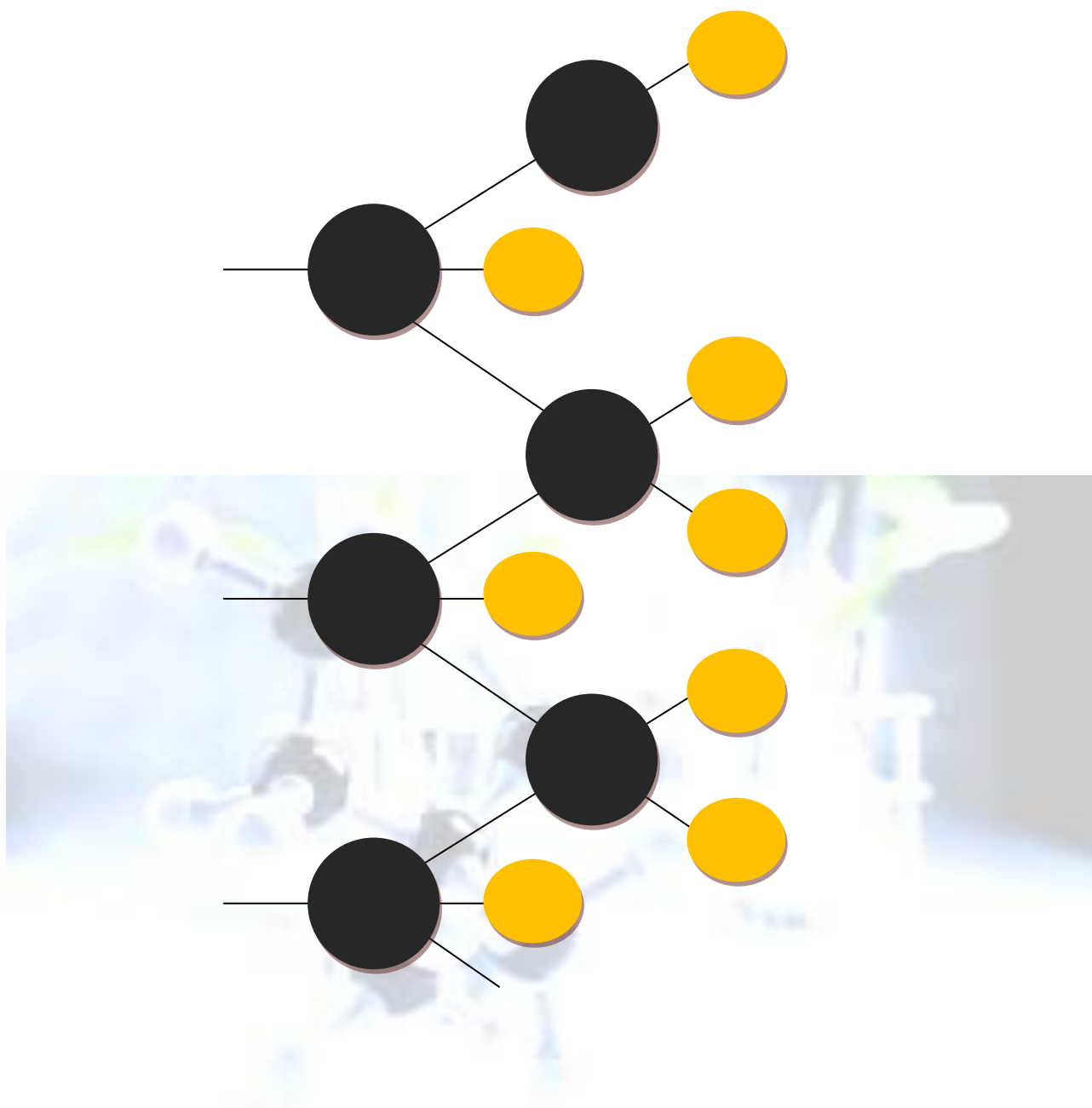
¹ **Funt** ham nometrik vazn o'lchov birligi bo'lib, u ham asosan AQSH va Britaniyada, shuningdek Britaniya hamdo'stligi mamlakatlarida keng qo'llanadi. 1 funt = 0.454 kg. – tarjimon izohi.

Steroid uglevodorodining yorqin misoli sifatida *20-metilxolantrenni* keltirish mumkin. Uning molekulasida steroid yadrosidan tashqari, shuningdek, yana bir qo‘shimcha halqa, to‘qqizta qo‘shbog‘lar va tarmoqlangan zanjirida bitta metil guruhi mavjud bo‘ladi¹. U biz bilgan kanserogenlar ichida eng xatarlilaridan biridir.

Bizning organizmimizdagi ba‘zi ko‘plab muhim birikmalar ham o‘z tarkibida shunday steroidlar tutadi. Shunga ko‘ra, ayrim kimyogar mutaxassislar, o‘sha steroidlarning ma‘lum sharoitlarda xuddi 20-metilxolantren singari kanserogenlarga aylanishi ehtimolini taxmin qilmoqdalar. Bu esa, odam tanasida saraton kelib chiqishining sababchisi bo‘lishi mumkin. Ushbu taxmin hozircha unchalik ishonarli emas deb qaralmoqda. Lekin, shunga qaramay uni inkor etuvchi isbotlar ham hozircha mavjud emas.



¹ Jeneva nomenklaturasi zanjirlar va halqalardagi atomlar uchun maxsus raqamlash tizimidan foydalanishni ko‘zda tutadi. Masalan, «20-metilxolantren» nomi, metil guruhining, tartib bo‘yicha 20-raqamli uglerod atomiga bog‘langanligini bildiradi. Albatta, muayyan moddaning formulasini bunday nomlanishga ko‘ra tasavvur qilish uchun, raqamlash tartibini yaxshi bilish kerak bo‘ladi; to‘g‘risini aytsam, men bunday raqamlash tartibida va formulalarni o‘qishda eng malakali kimyogarlarning ham qiyinchiliklarga duch kelayotganliklarini, chalkashtirishlarga yo‘l qo‘yayotganlarini guvohi bo‘lganman. Bu kitobda, raqamlash tartibi haqida biz deyarli to‘xtalib o‘tmaymiz.



4

Tuzlarning tugʻilishi

Tuzlarning tug'ilihi.

Tanishing: yangi atomlar .
Yonmaydi lekin, zaharli .
Terining muzlatilishi va kanallarni chiqarish .
Muzlatgich va kasalxona hidi .

Tanishing: yangi atomlar.

Shu choqqacha biz molekulasida faqat uglerod va vodorod atomiga ega bo'lgan organik birikmalar haqida so'z yuritdik xolos. Endi esa, atomlarning boshqa turlari bilan tanishish vaqti yetdi.

Gapni, *galogenlar* deb yuritiladiga kimyoviy elementlar guruhidan boshlaymiz. Ushbu guruhning eng muhim to'rt a'zosi – *ftor, xlor, brom* va *yod* kimyoviy elementlaridir. Ftor – oqish-yashil tusdagi, juda zaharli va juda faol gaz u deyarli barcha turdagi molekulalar bilan o'zaro ta'sirlashadi. Bunda ftor o'zi bilan ta'sirlashayotgan molekuladan u yoki bu atomlarni chiqarib tashlab, ularning o'rnini egallab oladi. Xlor ham, sarg'ish-yashil rangli, zaharli va faol gaz bo'lib, uning faolligi ftordan biroz orqada qoladi. Brom – to'q qizil rangli suyuqlik, yod esa kulrang qattiq modda bo'ladi¹.

Ushbu moddalar o'zi alohida holda zaharli bo'lsa hamki, ularning atomlari zaharli bo'lmagan birikmalarning molekulalari tarkibiga kirishi mumkin. Masalan, xlor atomi natriy atomi bilan birikib, *natriy xloridi* hosil qiladi. Natriy xloridi bu – mutlaqo zaharli bo'lmagan, aksincha, hayot uchun g'oyat zarur bo'lgan modda – oddiy **osh tuzidir**.

Ftor, brom va yod ham natriy bilan birikishi va osh tuziga o'xshaydigan, boshqacha tuzlar hosil qilishi mumkin. Albatta, ularning tuzlari baribir u yoki bu darajada zaharli bo'ladi. Ftor, xlor, brom va yodlarni umumlashtiruvchi «galogen» so'zining o'zi ham, yunon tilidagi «tuz tug'diruvchi» degan ma'noni anglatadi.

Organik birikmalar tarkibida galogenlarning atomlari o'zlarini ko'p jihatda xuddi vodorod atomlaride tutadi. Ulardan har biri, faqat bitta boshqa atom bilan bog' hosil qilishi mumkin.

Ftor va yodning kimyoviy ramzlari, ya'ni formulalari, ularning lotincha nomlarining birinchi harflaridan iborat. Ftorning formulasi – **F**, yodniki esa – **I**. Afsuski, bunday yondoshuv xlor uchun to'g'ri kelmaydi. Xlorning lotincha nomining birinchi harfi – **C** bo'lib, u allaqachon uglerod uchun qabul qilingan. Shu sababli ham xlor uchun boshqacha ramz – **Cl** tanlangan. Bromning lotincha nomining birinchi harfi bo'lmish **B** ham, bor moddasi uchun biriktirilgan. Shu sababli ham brom uchun boshqa ramz – **Br** qabul qilingan.

Ko'plab kimyoviy elementlarning ramzlari odatda ikkita harfdan tashkil topgan. Ushbu ikki harflardan birinchisi odatda, mazkur kimyoviy elementning lotoncha nomining (ba'zan inglizcha va kam hollarda nemischa nomining) birinchi harfi bo'ladi. Ikkinchi harf esa, element nominig o'rtasidan (odatda ikkinchi bo'g'ining birinchi harfidan) olinadi. Kimyoviy element ramzining

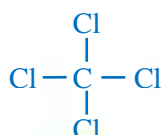
¹ Balki siz hech bo'lmasa bir marta, dorixonalardan qo'ng'ir jigarrang suyuqlik ko'rinishidagi yod moddasini sotib olgan bo'lsangiz kerak. Aslida o'sha narsa yodning o'zi emas, balki yodning, kaliy-yoditning spirtidagi eritmasida eritilganidir.

birinchi harfi doimo katta harf bilan; ikkinchisi esa kichik harf bilan yoziladi. Masalan, xlor nomi «CL», yoki «cl» emas, balki Cl tarzida yoziladi.

Mazkur to'rt galogenlar ichida nisbatan keng tarqalgai xlordir. Shuningdek tarkibiga xlor kirgan organik birikmalar ham nisbatan ko'proq o'rganilgan.

Yonmaydi lekin, zaharli.

Biror-bir soddaroq va osonroq narsadan boshlaymiz. Tasavvur qiling, metan molekulasidagi vodorod atomlarining barchasini o'rnini xlor atomlari egallagan (14-rasm):



14-rasm.

Ushbu birikma, *uglerod tetraxlorid* (to'rt xlorli uglerod) deb nomlanadi. («Tet» old qo'shimchasi (ba'zi o'rinlarda o'zagi) yonchadagi «to'rt» ma'nosini bildiradi. Ushbu birikmani inglizlar qisqa qilib «carbon tet» deb ham ataydilar.)

Ushbu to'rtta xlor atomining mavjudligi bilan, uglerod tetraxlorid metandan katta farq qiladi. Chunonchi, metan xona haroratida gaz holatida, uglerod tetraxlorid esa suyuqlik holatida bo'ladi. Uglevodorod odatda 0.8 zichlikka ega bo'ladi. Uglerod tetraxlorid esa suvdan deyarli 1.5 marta og'irroqdir.

Lekin undan ham muhimrog'i boshqa narsa. Vodorod atomlarining xlor atomlari bilan o'rin almashib borishi bilan, birikma o'z yonuvchanlik xossasini yo'qotib boradi. Molekulasi tarkibida mutalabo vodorod atomiga ega bo'lmagan uglerod tetraxlorid moddasi umuman yonmaydi. Uni hatto ba'zi turdagi o't o'chirgich vositalarida ham qo'llaniladi. Uglerod tetraxloridni alanga ustidan sepilsa, olivdan ajralib chiqayotgan issiqlik uni osonlik bilan gazga aylantirib yuboradi¹. Ushbu gaz esa havoga nisbatan deyarli 5 barobar og'irroq bo'lgani uchun, osonlikcha uchib tarqalib ketmaydi. U alangani qamrab oladi va bu bilan olovga kislorod yetib borib turishini to'sib qo'yadi. Uglerod tetraxloridning o'zi yonmasligi bois, yonishga yordam ham bermaydi. Natijada alanga so'nadi va yong'inni bartaraf etiladi.

Albatta, uglerod tetraxloridning o'ziga xos salbiy jihatlari ham bor. Uning bug'lari juda zaharli bo'lib, shu sababli, uglerod tetraxloridli o't o'chirgichlardan, yaxshi shamollatilmaydigan bino va inshootlardagi alangani o'chirish amaliyotlarida foydalanish ancha xatarli hisoblanadi.

Xuddi uglevodorodlar singari, uglerod tetraxlorid ham yog'li moddalar bilan osonlikcha va tez aralashadi. Undan ham dog'larni ketkazish va kimyoviy tozalash maqsadlarida foydalanish mumkin va u bu borada keng qo'llaniladi ham. U petroley efiridan ham, shuningdek, tozalov uchun

¹ Olimlar haroratni o'lchash uchun 100 darajali shkaladan, ya'ni, *Selsiy shkalasidan* foydalanadilar. Bu shkalaga ko'ra suvning muzlash harorat nol daraja deb qabul qilinadi va 0 °C ko'rinishida yoziladi. Xona harorati taxminan 25 °C, suvning qaynash harorati esa, 100 °C bo'ladi. uglerod tetraxloridning qaynash harorati 77 °C ni tashkil etadi. Ya'ni u suvdan ko'ra tezroq qaynaydi va osonroq bug'lanadi. Suvning muzlash haroratidan pastroq bo'lgan haroratlarda manfiy ishora bilan yoziladi. Masalan, metanning qaynashi, suvning muzlash haroratidan 161 daraja pastroq haroratda yuz beradi va u -161 °C tarzida yoziladi. AQSHda haroratni o'lchash uchun odatda *Farengayt shkalasidan* foydalanishadi. Muallif ba'zi o'rinlarda va qavs ichida, harorat darajasini Farengayt shkalasi bo'yicha keltiradi. Masalan, suvning qaynash harorati 100 °C (212 °F), yoki, uglerod tetraxloridning qaynash harorati 77 °C (171 °F) kabi.

ishlatiladigan boshqa uglevodorodlardan ham ko'ra qimmatroq bo'lib, lekin uning shunga yarasha afzalliklari mavjud: u yonmaydi va portlash hamda, yong'in xatarini keltirib chiqarmaydi. Albatta, uning boshqa jihatlari xatarliroq ekanini doimo yodda tutish va uning bug'laridan ehtiyot bo'lish lozim. Agar siz uglerod tetraxlorid yordamida dog'larni ketkazmoqchi bo'lsangiz, avvalo derazalarni kattaroq ochib oling.

Metandagi to'rtala vodorod atomlarining barchasini o'rnini ham xlor atomlari egallashi shart emas. Tasavvur qiling, ulardan faqat uchtasining o'rnini xlor egallagan (15-rasm) bo'lsin:



Bunda xloroform¹ hosil bo'ladi. Tarkibida xlor tutadigan barcha birikmalar orasida aynan xloroform, hech bo'lmaganda taniqli nomiga ko'ra jamoatchilikka eng yaxshi tanish bo'lgan birikma bo'lsa kerak.

Albatta, xloroform tomizilgan dastro'molni biror-bir kishining burniga yaqinlashtirish orqali uni hushidan ketkazish (uhlatib qo'yish) sahnasiga ega bo'lgan sarguzasht hikoyalarni ko'pchilik o'qigan bo'lsa kerak. Bunday hikoyalar haqiqatan ham yozuvchilar o'zi o'ylab topadigan badiiy to'qimalar emas. Xloroform – kuchli narkotik modda bo'lib, XIX asrdan buyon amaliyotda qo'llanib keladi. 1847 yilda uni ilk marta ingliz vrachi Jeyms Simpson bemorlarda sinab ko'rgan edi. Keyinchalik aynan u, xloroformdan qirolicha Viktoriyaning tug'ruq jarayonini yengillashtirish uchun ham foydalangan. Simpsonning bu natijalarga erishishi oson bo'lmagan. O'sha vaqtlarda ommaning aksariyat qismi, odamzotga og'riq hissini Xudo tomonidan ato etilgan deb hisoblar edilar. Ushbu g'ayriilmiy ishonchga ko'ra, bemorlarni og'riqsizlantirishni, shu jumladan tug'ruq jarayoniga aralashuvni ham kufr deb qaralgan. Bunday mutaasib fikrga yopishib olgan kishilarning aksariyati, Injildagi «...uqubatlar bilan bola dunyoga keltirasan» degan jumlaning o'zlari uchun hujjat qilib olgan edilar. Vrach Simpson, bunday bo'lmag'ur aqidaga qarshi dalil keltirar ekan, Xudo Odam Atoning qovurg'asidan Momo Havvoni yaratayotganida, Odam Ato hushsiz holda bo'lganligini ta'kidlar edi. Simpson ham Injildan o'ziga mos jumlaning hujjat qilib olgan: «Va Xudo Odamni qattiq uyquga ketkizdi; Odam uhlab qolgach, uning qovurg'alaridan birini oldi...». Simpsonning ushbu dalili qirolicha Viktoriyaning ishontira oldi va natijada jamiyatdagi ildiz otgan mutaasibliklardan biriga uzil-kesil chek qo'ydi. Qirolicha Viktoriyaning shaxsan narkozdan foydalanganligi esa, ushbu amaliyotning elektr orasida ham ommalashishiga katta turtki berdi.

Albatta, keng ommalashuv deganda, xloroformning o'zi emas, balki hushsizlantirish (narkoz) nazarda tutiladi. Xloroformning o'ziga qaytadigan bo'lsak, uning boshqa hushsizlantiruvchi vositalarga qaraganda yaxshigina bir ijobiy jihati bor: u yonmaydi. Lekin, katta bir salbiy tarafi ham borki, u xloroformning toksikligidir. Hozirgi kunimizda xloroform amaliyotda deyarli qo'llanmay qo'yilgan. Vrachlar bemor hayotini xavf ostiga qo'ygandan ko'ra, boshqa vositalardan foydalanishni afzal bimoqdalar.

¹ E'tibor bergan bo'lsangiz, men ba'zi o'rinlarda biror-bir atamaning qayerdan kelib chiqqanligiga to'xtalib o'tayotganim yo'q. Chunki, ularning ba'zisini men o'zim ham bilmayman, ba'zi nomlarning tafsilotlarini esa, ushbu kitob doirasida to'xtalib, muhokama etib o'tish joiz emas deb o'ylayman. Boshqa hollarda esa, ushbu kitob davomida uchraydigan birikmalarga oid atamalarning mazmuni, agar siz uchun avvaldan tanish bo'lmasa, ularni o'z holicha tushinish kerak emas. Xloroform va shuningdek avval tilga olingan boshqa birikmalar bo'yicha ham ahvol mana shunday.

Terini muzlatish va kanalarni chiqarish.

Istalgan uglevodoroddagi vodorod atomlarining o'rnini xlor aomlari egallashi mumkin. Masalan, agar etan molekulasidagi bitta vodorod atomini xlor atomi bilan almashtirilsa, *xlorli etil*¹ hosil bo'ladi. Bu modda juda past haroratdayoq qaynaydigan suyuqlik bo'lib, uning qaynash harorati atiga 13 °C ni tashkil etadi.

Vrachlar xlorli etilni, bug'lanib ketmasligi uchun kichik germetik shisha idishlarda saqlaydilar. Undan quyidagicha foydalanishadi: Shisha idish og'ziga o'rnatilgan maxsus klapani ochilganida, idish ichidagi xlorli etilning ma'lum qismi, varch qo'lining tana harorat ta'sirida bug'lanadi va shisha ichida ma'lum bosim hosil qiladi. Ushbu bosim esa shisha ichida qolgan suyuqlik qismini klapan orqali purkalib chiqib sachrashga majbur qiladi. Idishdan sachrab purkalib chiqayotgan oqimni, operatsiyaga tayyorlanayotgan bemorning, kesilishi kerak bo'lgan tana qismiga yo'naltiriladi. Ushbu suyuqlik oqimi bemor tanasiga tegishi bilanoq, uning tabiiy tana harorati ta'sirida juda tezkorlik bilan, bir zumda bug'lanib ketadi. Bug'lanish jarayonida u tanadan shunchalik ko'p issiqlik olib chiqib ketadiki², uning o'rni darhol sovib, xuddiki muzlab qotib qoladi. Teri qatlami oqarib, bir muddatgacha o'z sezuvchanligidan mosuvo bo'ladi. Agar vrach shu zahotiyoq ishga kirishib, kerakli kesmalarni va boshqa amaliyotlarni bemorning terisi sezuvchanligi tiklangunicha bajarishga ulgursa, bemor hech qanday og'riq sezmaydi. Taning ma'lum qismlarini og'riqsizlantiruvchi ta'sirga ega vositalar *mahalliy anesteziyalovchilar* deyiladi.

Xlor atomini shuningdek aromatik birikmalarda ham uchratish mumkin. masalan, benzol molekulasidagi bitta, ikkita, yoki barcha oltita vodorod atomlarining o'rnini egallab olishi mumkin. Bitta vodorod atomidan mosuvo bo'lgan benzol molekulasi *fenil guruhi*³ deb nomlanadi. Agar unda ikkita vodorod yetishmaydigan bo'lsa, u *fenilen guruhi* deyiladi. Agar xlor atomi, benzol halqasida o'zaro qarama-qarshi joylashgan ikkita vodorod atomlarining o'rnini egallagan bo'lsa, natijada *paradixlorbenzol*⁴ deb ataladigan birikma hosil bo'ladi. («di» o'zagi yuninchada «ikki» degan ma'noni anglatadi). Paradixlorbenzol – insektidsid vositadir. Boshqacha aytganda u – zararkunanda hashoratlarni o'ldiradi⁵. Hozirgi kunda paradixlorbenzol maishiy xo'jalikda kuyaga qarshi kurash maqsadida, naftalinning o'rniga keng foydalanilmoqda.

¹ Men yuqorida bitta vodorod atomidan mosuvo bo'lgan metan molekulasi metil guruhi deyilishini ta'kidlagan edim. Ushbu qoida boshqa uglevodorodlarga ham tadbiq etiladi. Ya'ni, bitta vodorod atomi kam bo'lgan etan molekulasi – etil guruhi deyiladi. Xuddi shu tarzda, propil guruhi, butil guruhi, izobutil guruhi va ho kazolar ham tashkil topadi.

² Suyuqlikni gazga aylanishi uchun, ya'ni uni bug'latish uchun muayyan issiqlik miqdori talab etiladi. Qo'lingizga bir tomchi suv tomizib, uni puflab ko'ring; suvning ma'lum qismi bug'lanadi va sizning qo'lingizdan biroz issiqlikni birga olib chiqib ketadi. Siz esa, suv tomchisi ostidagi terining boshqa joylarga nisbatan sovuqroq bo'lib qolganini his qilasiz. Agar siz suv o'rniga undan ham tezroq bug'lanadigan modda, masalan, uglerod tetraxlorid tomizsangiz, sovuqlikni yanada tezroq va kuchliroq his qilasiz. Xlorli etil esa, bug'lanayotib, terini juda kuchli sovitadi (aytish mumkinki, u muzlatadi).

³ Siz uning «benzil guruhi» deb nomlansa kerak degan hayolga borgan bo'lishingiz mumkin. Lekin unday emas. «Benzil guruhi» nomi - tarmoqlangan zanjiridagi bitta vodorod atomi yetishmaydigan toluolga biriktirilgan. Albatta bu mantiqsizdek tuyuladi. Lekin, tan olishim kerakki, kimyogarlar har doim ham mantiqiy izchillikka rioya qilavermaydilar va bu borada biror narsa qilish qiyin.

⁴ Uni shuningdek parafenilendixlorid deb ham atash mumkin. Bu ham u uchun to'la mantiqli nomlanishndir. Ko'pcha shunday bo'lib chiqadiki, aynan bitta kimyoviy birikma uchun turlicha atamalar ommalashib qoladi. Masalan, xloroformni ham «trixlormetan» deb ham nomlanishi mumkin edi. Xuddi AQSHliklar o'z vatanlarini shunchaki «Amerika», «Qo'shma Shtatlar», yoki «Sem amaki» deb nomlashga ko'nikib qolgandek, kimyogarlar odatda ilmiy atamalarning bunday xilma-xilligiga oson ko'nikib ketadilar.

⁵ Hashoratlarni, biz kurashishimiz kerak bo'lgan yagona mavjudotlar emas. Hozirda odamzot, yovvoyi o'tlar, kalamushlar va bizga zarar keltiruvchi boshqa ko'rinishdagi hayot shakllariga qarshi krashda kimyoviy vositalardan keng foydalanmoqda. Bunday vositalar umumiy nom bilan – *pestisidlar* deyiladi.

Yaqin o'tmishda yanada taniqliroq bo'lgan va kengroq qo'llangan boshqa bir insektisid – qisqa qilib DDT deb ataladigan modda hisoblanar edi. Uni dastavval 1942 yilda Shveysariyadagi firmalardan biri ishlab chiqara boshlagan edi. II-jahon urushidan keyin esa u juda ommalashib ketdi. (DDT nafaqat hashoratlar uchun, balki boshqa jonivorlar, xususan, odam uchun ham xatarlidir. Shi sababli uni qo'llashda g'oyat ehtiyotkorlik talab etiladi. Albatta u, hashoratlarga qarshi qo'llanilgan va tarkibida qo'rg'oshin va mishyak tutgan avvalgi preparatlarchalik zaharli emas. Shuni aytish kerakki, DDT ishlab chiqarish yo'lga qo'yilganidan 5 yil o'tiboq, ya'ni, 1947 yildayoq pashshalarda va boshqa hashoratlarda DDTga nisbatan chidamlilik paydo bo'la boshladi. Shu sababli uni boshqa vositalar bilan almashtirishga ehtiyo yuzaga kelgan).

DDT atamasi, odamlarning, shu jumladan kimyogarlarning ham, kundalik tez-tez tilga olinadigan, lekin talaffuzi qiyinligidan murakkab nomlanishlarni qisqartirib ishlatishlariga yaqqol mislodir. Bu xuddi, har safar «Birlashgan Millatlar Tashkiloti» demasdan, shunchaki «BMT» yoki, «Amerika Qo'shma Shtatlari» deyilmasdan, shunchaki «AQSH» deyilishi singari. DDTning yoyilmasi – *dixlordifeniltriqlormetilmetan* bo'ladi. Qisqatma ot qanday va nima uchun paydo bo'lganligini endi tushungadnirsiz? *DixlorDifenilTriqlormetilmetan*¹. So'nggi yillarda, murakkab nomlanishga ega bo'lgan shu va shu kabi kimyoviy birikmalarning nomlari uchun, ularning tarkibiy tashkil qiluvchilarning birinchi harflaridan tuzilgan qisqartmalarini qo'llash tobora keng tus olmoqda. Bunday qisqartmalar bilan nomlash tendensiyasi ba'zan juda uzoqqa ketib qolishi ham mumkin. Kimyogarlarda bunday qisqartma atamalarga nisbatan hazilomuz lirik chekinish bilan «alifbodan tayyorlangan sho'rva» deb qaraydilar. Umuman olganda bunday tarzda qisqartirib qo'llashda hech qanday salbiy jihat yo'q. Haqiqatan ham, mohiyatni tushinish uchun «initsiallar» ham kifoya qiladigan holatda, uzundan-uzoq qiyin atamalarni qo'llab o'z-o'zini qiynashning nima keragi bor?

Lekin, baribir to'liq nomning ham o'ziga yarasha afzalliklari bor. U bizlarga, qisqartirma ot ochib bera olmaydigan narsalarni ko'rsatib berishi mumkin. To'liq atamadan molekulaning qanday ko'rinishda ekanligini bilib olsa bo'ladi. masalan, DDTni olaylik. Uning to'liq nomi «metilmetan» bilan tugallanmoqda. Bu degani, eng avvalo metanni olishimiz va unga metil guruhini bog'lashimiz kerak deganidir. «Triqlor» esa, ushbu birikma molekulasidagi uchta vodorod atomlari o'rnini xlor atomlari egallashi kerakligini bildiradi. Atamadagi keyingi so'z, ya'ni, «dixlordifenil» shuni anglatadigiki, ushbu molekuladagi ikkita vodorod atomlari o'rnini, xlorfenil guruhlari egallagan bo'lib, ya'ni, har birida bittadan vodorod atomi yetishmaydigan va yana bitta vodorod atomi o'rnini xlor egallagan benzoldan iborat bo'lar eikan. Bori shu².

Nima deb o'ylaysiz, moddaning kimyoviy formulasini bilish shunchalik muhimmi?

Albatta muhim! Chunki kimyogar muayyan moddaning formulasining bilsagina, u bilan qanday muomalada bo'lish kerakligini bila oladi. Agar u formulani bilmasa, bir moddadan boshqa

¹ Kimyoviy atamalarining bunday uzun bo'lishining sabablaridan biri, ularning odatda bitta butun, yaxlit so'zdan iborat bo'lishi tufaylidir. DDTning to'liq nomi, agar u dixlor-difenil-triqlor-metil-metan tarzida yozilganida, unchalik qo'rqinchli bo'lmasmidi... Gap shundaki, I-jahon urushigacha bo'lgan davrlarda, organik kimyoda asosan nemis olimlari ilg'orlik qilishar edi. Nemis tilida esa bunday so'zlar odatda bitta umumiy so'zga birlashtiriladi va bu narsa nemislar uchun hecham qiyinchilik tug'dirmaydi. Taasufki, boshqa mamlakatlarning kimyogarlari ham, asat-sekinlik bilan nemislardan ushbu odatni o'zlariga qabul qildlar. Bu esa jahodagi hamma tillarning ham ruhiyatiga to'g'ri kelavermaydi. Va endilikda, bu hol allaqachon ilm-fanda ildiz otib, mustahkam o'rnatilib qolgach, uni boror narsa qilish mahol.

² Aslida bu hammasi ham emas. Aynan qaysi vodorod atomlarining o'rnini xlor va qaysilarini o'rnini xlorfenil guruhlari egallaganligini qanday bilamiz? DDTning Jeneva nomenklaturasi bo'yicha to'liq nomi quyidagicha: 1,1,1-triqlor-2,2-(bis-*n*-xlorfenil)metilmetan. Albatta, bir qarashda u odamni judayam qo'rqitib yuboradi. Lekin yaxshi kimyogar, uning molekulasi qandayligini tasavvur qilishi uchun, ushbu atamaga bir marta ko'z tashlasa yetarli bo'ladi. Biroz tajriba to'plash orqali siz ham shunday ko'nikmaga erishishingiz mumkin.

moddani hosil qila olmaydi (harholda, ongli ravishda hosil qila olmaydi). Albatta, u tasodiflarga umid bog'lab ishlashi mumkin, lekin bundan hecham biror yaxshilik chiqmaydi.

Ba'zi organik birikmalar moddalar *tabiiy birikmalar* bo'lib, ularni qandaydir bir tirik organizmning to'qimalaridan, yoki, tirik organizmning o'zini o'rab turgan atrof-muhitga ta'siridan, yoki bo'lmasa, tirik organizmlarning qoldiqlaridan ajratib olinadi. Boshqa bir turkum organik birikmalar esa tabiatda mavjud bo'lmaydi – ularni kimyogarlar hosil qilishadi va ular *sintetik birikmalar* deb yuritiladi. Bunday birikmalarga misol tariqasida o'sha DDTni keltirish mumkin.

Biz o'zimizning kundalik turmushimizda minglab sintetik birikmalardan foydalanamiz. O'ylab ko'ring, DDT kabi insektisidlar, nafaqat zararkundandalarni o'ldirish orqali biz insonlarga ko'proq hosil olishimizga yordam beradi, balki bundan tashqari, tashuvchisi o'sha zararkundalar bo'lgan kasalliklar – ichterlama, bezgak va shu kabilar tufayli kelib chiqadigan o'lim sonini qisqartirishga ham xizmat qiladi.

Yana bir misol - polivinilxloriddir. U bizlar turli mahsulotlarni o'raydigan, stolga yozadigan va boshqa ko'plab maqsadlarda ishlatadigan yupqa plyonka ko'rinishidagi sintetik birikmadir. U ham polietilen singari uzun molekulalardan tashkil topgan, lekin undagi har ikkinchi uglerod atomiga bir yoki ikkitadan xlor atomi bog'langan bo'ladi. Yana bir shunga o'xshash misol sifatida esa – *neopren* ya'ni, sintetik kauchukni keltirish mumkin. Uning molekulasidagi uglevodorod zanjirining har to'rtinchi uglerod atomiga xlor atomi bog'langan bo'ladi. Bunday zanjir o'z tuzilishiga ko'ra, xuddi izoprendagi singari tarkibiy qismlardan tuzilgan bo'ladi, lekin faqat undagi tarmoqlangan zanjirdagi uglerod atomi o'rnida xlor atomi bog'langan bo'ladi (bu birikma *xloropren* deb ataladi).

Bunday sintetik birikmalarni kimyogarlar, atomlarni muayyan tartibda joylashishib o'zaro bo'glanishga majburlash orqali sun'iy ravishda hosil qiladilar. Buning uchun esa, atomlarning u yoki bu tartibdagi bog'lanishlarining xossalari qanday bo'lishi haqida avvaldan tasavvurga ega bo'lish talab etiladi. Buni tasavvur qila olish uchun esa, organik molekulalarning tarkibiy tuzilishini yaxshi bilish zarur.

Shunday ekan, bunday birikmalarni «DDT» yoki, «neopren» tarzida atash balki o'rinlidir. Aksariyat savodli kishilarga ham, ular haqida bundan ortig'ini bilishning keragi ham yo'q. Lekin, mutaxassis kishilar bu kabi qisqartma nom ortida qanday birikma nazarda tutilayotganligini va o'sha birikmaning to'liq nomi nimani anglatishini yaxshi bilishi shart.

Muzlatgich va kasalxona hidi.

Nisbatan yaqin yillardagina kimyogarlar ftorning foydali organik birikmalarini olishga muvaffaq bo'ldilar. Ular ichida eng taniqlisi *dixlordiftormetan* bo'lib, u ko'pchilikka o'zining tijoriy nomi bo'lmish *freon* orqali yaxshi ma'lum. Uning molekulasining to'liq nomi orqali siz, mazkur modda molekulasi, har to'rttala vodorod atomlarining o'rnini boshqa atomlar egallagan metandan iborat ekanligini ko'rishingiz mumkin. O'sha to'rtta vodoroddan ikkitasini ornini xlor atomlari va yana ikkitasini o'rnini ftor atomlari egallagan bo'ladi.

Freon – xladoagentdir. Bu esa uni, muayyan muhitning haroratini tevarak-atrof haroratidan pastroq darajada tutib turish uchun qo'llash mumkin deganidir. Bunday maqsadlar uchun esa, bosim ostida osonlik bilan suyuqlikka aylana oladigan gazlarga naf bera oladi xolos. Boshqacha

aytganda, bunday gazlarning qaynash harorati, 0°C dan biroz pastroq bo'lishi kerak. Agar bunday moddani suyuqlik holida va bosim ostida quvurlar orqali o'tkazib, keyin esa bosimni pasaytirilsa, u gazga aylanadi. Mazkur jarayonda u o'zi teginib turgan hamma narsadan issiqlikni tortib ola boshlaydi. (Bu ham yuqorida aytilganidek, bug'lanayotgan suv terini sovitishi, bug'lanayotgan xlorli etil esa terini muzlatishi kabi ro'y beradi.) Keyin gazni ynana suyuqlantiriladi va uni yana bug'lantiriladi va shu tarzda ko'p marotabda jarayon takrorlanadi. Bunda atrofdagi narsalardan yana va yana issiqlik tortib olinadi (u havo oqimi yoki, oqiziq suv bilan chiqarib yuboriladi). Shu yo'l bilan, muzlatgich ichidagi haroratni, yoki xona haroratini va hattoki, kattagina vagon-muzlatgich ichidagi haroratni ham, atrof-muhit haroratidan pastroq darajada va hatto noldan ham past darajada ushlab turish mumkin.

Odatda bu maqsad uchun nootganik birikma bo'lmish ammiakdan yoki oltingugurt gazidan foydalaniladi. Ammiakning qaynash harorati -33°C , oltingugurt gaziniki esa -11°C ni tashkil etadi. Bu moddalarning har ikkisi ham tannarxi ancha arzon bo'lib, hozirgi kunda ulkan sanoat muzlatgichlarida keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Kichikroq o'lchamli qurilmalar, masalan, maishiy muzlatgich va konditsionerlar uchun esa freondan foydalaniladi. Uning qaynash harorati -28°C .

Freon yuqorida qayd etilgan noorganik xladoagentlardan ko'ra qimmatroq bo'lsa hamki, uning e'tirof etishga loyiq bo'lgan bir qancha ijobiy jihatlari mavjud. Xususan, ammiak va oltingugurt gazlari juda o'tkir va yoqimsiz hidli bo'lib, o'ta zaharli moddalardir. Sovitish tizimida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan tasodifiy buzilishlarda mazkur moddalarning tashqi muhitga chiqib ketishi tufayli bir qator nohush holatlar kuzatilishi va hattoki odamlarning zaharlanishi yuzaga kelishi ham mumkin. Bundan tashqari, ammiak va oltingugurt gazlari, ko'plab metallarning korroziyasiga sabab bo'ladi. Freon esa, hidsiz modda bo'lib, zaharli ham emas, metallarni ham zanglatmaydi. Ko'plab organik moddalardan farqli ravishda freon umuman yonmaydi. Demak u tufayli hech qanday yong'in va portlash xavfi yuzaga kelmaydi.

Tarkibida ftor tutgan organik birikmalarning kelajagi hali oldinda. Xlor, brom va yod atomlarining o'lchamlari anchayin katta bo'lgani uchun, ular organik birikmalarda doim ham vodorod atomlarining barchasini o'rnini egallay olmaydi: ba'zan ular shunchaki bir-biriga xalaqit berib qoladi. Ftor atomlari esa, molekula ichida kichik o'lchamli joyni egallaydi: ulardan ham kichik o'lchamga faqat vodorod atomining o'zi ega xolos. Shu sababli ham ftor, muayyan molekuladagi barcha vodorod atomlarining o'rnini egallashi mumkin. Tarkibi faqat uglerod va ftor atomlaridan iborat bo'lgan birikmalarni *ftorouglerodlar* deyiladi.

Ftorouglerodlar uglevodorodlarga qaraganda ancha barqarorroqdir. Ular boshqa moddalar va issiqlik ta'siriga nisbatan chidamliroq ham bo'lishadi. Ular suvda erimaydi va boshqa suyuqliklarda ham deyarli erimaydi. Uzun ftorouglerod zanjirlardan ajoyib plastiklar olish mumkin. Shunday plastiklardan birini, «Teflon»¹ nomi ostida, «Dyupon» firmasi ishlab chiqarishni boshlagan edi. Uni shuningdek «Fluon» deb ham atashadi. Teflon moddasi eng kuchli kislotalardan ham qo'rqmaydi va 325°C gacha bo'lgan haroratlarga ham bardosh beradi. O'zining ushbu ajoyib xususiyatlari tufayli u elektroizolyator sifatida keng qo'llaniladi.

Turli xil tuzilishga ega bo'lgan ftorouglerodlardan hozirda sun'iy kauchuk, moylovchi materiallar hamda o't-o'chirgich aralashmalar sifatida keng foydalanilmoqda. Undan tashqari, turli xil suyuqliklar saqlanadigan aerosol ballonlarni ham, bosim ostidagi ftorouglerod bilan to'ldirilmoqda.

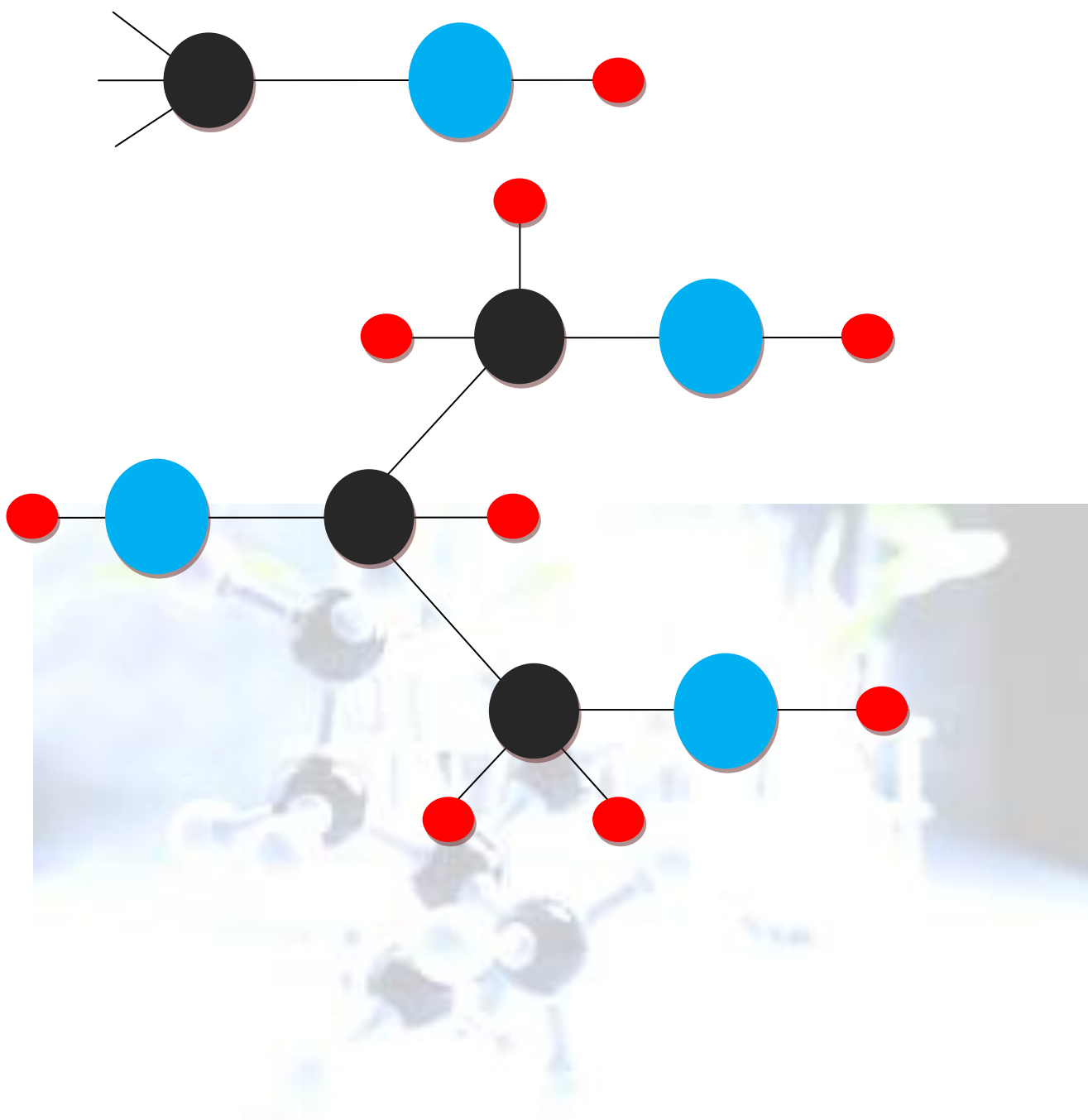
Tarkibida brom tutuvchi uglevodorod ichida eng muhimlaridan biri – *dibrometan* moddasidir. Bu birikmada ikkita uglerod atomi bo'lib, ularning har biriga bittadan brom atomi

¹ Bunday plastiklarni ko'plab mamlakatlarda *ftoroplastlar* deb ataladi – tarjimon izohi.

bog'langan bo'ladi. Dibrometanni etillangan benzin tarkibiga qo'shiladi. U esa o'z navbatida dvigatel silindrlaridan qo'rg'oshinni chiqarib tashlash uchun xizmat qiladi. Odatiy sharoitlarda, qizigan benzin tarkibidagi qo'rg'oshin atomlari dvigatel silindrlari devorlariga cho'kib qoladi va natijada dvigatelni ishdan chiqaradi. Agar bu jarayonda dibrometan mavjud bo'lsa, o'sha qo'rg'oshin atomlari bilan brom atomlari birikib qoladi va oqibatda qo'rg'oshin bromidi hosil qiladi. Bu birikma esa dvigatel uchun nisbatan xavfsiz bo'lib, u dvigatelning ishchi harorati ta'sirida bug'lanib ketadi va chiqarish trubasi orqali tashqariga chiqarib tashlanadi.

Tarkibida yod atomlari tutgan va o'z qo'llanish sohasini ancha avvalroq topgan boshqa bir organik birikma – *yodoform* bo'ladi. U sariq rangli qattiq modda bo'lib, mikroblarni o'ldirish xususiyatiga ega. Boshqacha aytganda u – *antiseptik* hisoblanadi. Avvallari vrachlar yodoformning ushbu xususiyatidan keng foydalanar edilar: ular yodoform kukunini yaralarga va bog'lash bintlariga sepib ishlatishar edi. Yodoform kuchli o'tkir hidga ega bo'lgani bois, kasalxonalar va vrachlarning qabulxonalari odatda aynan uning hidi bilan anqib turardi. Bu hid ko'pchilik uchun «odatiy kasalxona hidi» sifatida yaxshi tanish bo'lgan. Yodoformning hozirgi kunga kelib keng iste'moldan chetga chiqishiga uning o'sha o'tkir hidi ham qisman sabab bo'lgan. Qolaversa, keyingi davrlarda, infeksiyalarga qarshi kurashda yanada yaxshi samara beradigan boshqa ko'plab vositalar ham kash qilindi.



**5**

Ichimliklar va zaharlar

Ichimliklar va zaharlar.

Kislородning foydasi va zarari.
«O» harfining paydo bo'lishi nimaga olib keladi?
Etil spirti.
Ajal qadahi.
Spirtlarning xususiyatlari g'oyib bo'ladi.

Kislородning foydasi va zarari.

Atomlarning yana biri – kislород haqida suhbatlashish vaqti yetdi.

Kislород – gaz bo'lib, uning molekulasida ikkita atomdan iborat bo'ladi. Bizni o'rab turgan atmosfera havosining $\frac{1}{5}$ qismi (aniqrog'i 21 % qismi – *tarjimon izohi*) kislородdan iborat. Kislород fluor yoki, xlorchalik faol emas. Shunga qaramay u hayotni ta'minlab turish va ba'zan esa katta talofotlar keltirib chiqarish uchun yetarli darajada faollikka ega.

Kislород atomlari organik birikmalardagi uglerod va vodorod atomlari bilan bog'lanishi mumkin. Molekulalar o'zi qancha kislород qabul qilishga imkoni bo'lsa, o'shancha kislород atomini egallab oladi. Xona haroratida bu jarayon juda sekinlik bilan sodir bo'ladi. Shunchalik sekin sodir bo'ladiki, biz uni odatda umuman sezmaymiz ham. Agar harorat ko'tarilsa, jarayon tezlashadi. Muayyan haroratda, ya'ni, *chaqnash haroratida* organik birikma atomlari bilan kislород atomlarining birikishi shu darajada tezlik bilan ro'y beradiki, undan ajralib chiqayotgan energiyani his qilish va ko'rish mumkin bo'ladi: organik birikma yona boshlaydi. Lekin, bu jarayonning mutlaqo sezilsiz, sust, yoki, tez yuz berishidan ham, portlash va yong'in bilan yoki ularsiz kechishidan ham qat'iy nazar, ushbu jarayon – *oksidlanish* deb yuritiladi.

Organik birikma molekulasida to'liq oksidlanganida, uning tarkibidagi uglerod atomlarining barchasi *uglerod ikki oksidga*, yoki *karbonat angidrid* gaziga aylanadi. Uning molekulasida bitta uglerod va ikkita kislород atomlaridan tashkil topgan. Organik birikma molekulasida tarkibiga kirgan vodorod atomlari esa, ikkita vodorod va bitta kislород atomlaridan tashkil topgan suv molekulasida tarkibiga o'tib ketadi.

Bizning organizmimizda ham oksidlanish jarayoni doimiy ravishda yuz beradi. Lekin organizmdagi oksidlanish jarayonlari juda sekinlik bilan va qat'iy nazorat ostida boradi. Bu jarayonda ajralib chiqadigan energiya miqdori esa, maxsus birikmalar (ular makroergik birikmalar deyiladi – *tarjimon izohi*) ko'rinishida zahirlanadi. O'z navbatida ushbu birikmalar parchalanish orqali o'zidagi energiya miqdorini, tanamizdagi barcha harakat a'zolarining harakatga keltishi uchun sarflashi mumkin.

Biz nafas olish bilan, o'pkamizga havodan kislород tortamiz. O'pkalarda esa u qonga o'tadi va tomirlar orqali tanamizning barcha burchaklariga yetkaziladi. U yerda esa kislород, yeb hazm qilingan ovqatlar orqali tanamiz qabul qilgan organik birikmalar bilan birikadi. Natijada hosil bo'lgan energiya tana faoliyati uchun sarflanadi, ajralib chiqqan karbonat angidrid gazi esa, o'pkamiz orqali chiqarilayotgan nafas bilan birga tashqariga chiqariladi.

Agar organizmning kislorod bilan ta'minlanishi jarayoni biror sababga ko'ra atiga besh daqiqaga bo'lsa ham to'xtab qolgudek bo'lsa, o'lim muqarrardir. Pechdagi olovga kislorod yetib bormay qolsa u albatta so'ngani kabi, hayot ham bir pasda so'nib bitadi.

Shunga ko'ra aytish mumkinki, hayotning mavjudligi va barqarorligini ta'minlovchi omil ham, xuddi pechlar, gaz gorelkalari yoki, yonayotgan gugurt cho'pida bo'ladigan oksidlanish jarayonida bo'lgani kabi, boshqariladigan va nazorat qilinadigan oksidlanish jarayoni ekan.

Shuningdek biz, boshqarib bo'lmayigan va oqibati ayanchli holatlarga olib keladigan oksidlanish jarayonlari haqida ham misollar keltirishimiz mumkin. bular masalan, o'rmon yong'inlari, yoki, benzinli sisternalarning portlashi hodisalaridir. Rivojlangan mamlakatlardagi barcha obod shaharlarda, yong'in xavfini oldini olish choralari ko'rish bilan shug'ullanadigan va agar yong'in kelib chiqqan taqdirda ham uning zararini imkon qadar kichik bo'lishiga harakat qiladigan o't o'chirish bo'linmalari faoliyat yuritadi.

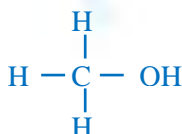
«O» harfining paydo bo'lishi nimaga olib keladi?

Kislorodning kimyoviy ramzi – O harfidir. Kislorod atomi ikkita valent bog'lanishlar hosil qila oladi. U masalan, ikkita vodorod atomlari bilan bog'lanishi mumkin: bunda suv molekulasida hosil bo'ladi. Bundan tashqari u uglerod atomidagi to'rtta valentlikdan ikkitasini egallay oladi; o'z navbatida uglerod atomidagi qolgan yana ikki valentlikni, boshqa bir kislorod atomi egallashi mumkin. Shu tarzda uglerod ikki oksidi hosil bo'ladi.

Endi esa tasavvur qiling, kislorod atomi o'zining bog'laridan birinchisi orqali uglerod atomi bilan, ikkinchisi orqali esa vodorod atomi bilan bog'langan bo'lsin. Unda atomlarning quyidagicha tartibiy ketma-ketligi hosil bo'ladi: C—O—H.

Molekulasida atomlarning shunday kombinatsiyasi mavjud bo'lgan har qanday modda *spirt* deb yuritiladi.

Eng sodda spirt molekulasida bitta uglerod atomi mavjud bo'ladi:



16-rasm.

16-rasmda ko'rib turganingizdek, uning tarkibida metil guruhi mavjud. Shu sababli ham u *metil spirti* deb ataladi.

Metil spirti metandan faqat shunisi bilan faqr qiladiki, uning molekulasidagi vodorod atomlaridan biri uglerod bilan to'g'ridan-to'g'ri emas, balki kislorod atomi orqali bog'lanadi. Atomlarning bunday, ya'ni O—H tartibiy ketma-ketligi, *gidroksil guruhi* deyiladi. Lekin o'sha bir dona kislorod atomi moddaning xossalari qanchalik o'zgartirib yuborganligini qarang!

Modda molekulasida gidroksil guruhi unga, xuddi suvnikiga o'xshash elektr xususiyatlari beradi. Bu esa, metan suvda erimasa ham, ammo metil spirti suvda erishini angalatadi. Undan tashqari, metil spirtining istalgan miqdorini, istalgan miqdordagi suv bilan aralashtirish mumkin; agar siz bunda hosil bo'lgan aralashmaga qanchalik diqqat bilan razm salsangiz ham, uning mutlaqo boshqa-boshqa ikki xil moddadan tarkib topganligini bila olmaysiz.

Boshqacha aytganda, *metil spirti va suv, istalgan miqdorlarda aralasha oladi.*

Gidroksil guruhi moddaning qaynash haroratini ham o'zgartiradi. Uning elektr xossalari shundayki, tarkibida gidroksil guruhi tutgan molekuladagi atomlar bir-biri bilan o'zaro yengilgina jipslashib qoladi. Tarkibida gidroksil guruhi tutmaydigan suyuq metan molekulasidagi atomlar esa, o'zaro jipslashmaydi. Suyuq metandagi atomlar, gaz hosil qilish orqali osonlikcha uchib ketadi. Hattoki juda past harorat sanaladigan $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ daraja ham, metanni bug'latish uchun yetarli bo'ladi, uning qaynash harorat aynan $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$. Metil spirti molekulasi esa, o'zining jips bo'lishini ta'minlab beradigan gidroksil guruhlariga ega. Garchi metil spirti molekulalarining o'lchami, metan molekulalaridan juda oz farqqa ko'ra kattaroq xolos bo'lsa hamki, ularni (metil spirtini tashkil qilgan atomlarni) o'zaro ayriliqqa duchor qilish va gazga aylantirish uchun esa, ancha katta energiya sarflash kerak bo'ladi. Mana nima uchun metil spirtining qaynash harorati, metannikidan 266 daraja yuqori, ya'ni $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ bo'lar ekan.

O'zaro birikadigan ikkita gidroksil guruhlarini *vodorod bog'larini* hosil qiladi. Uni quyidagicha yozish mumkin: $\text{H}_2\text{O}\cdots\text{H}-\text{O}-\text{H}$; vodorod bog'lanishi uch nuqta bilan belgilanadi. (Atomlarning boshqa holatlari ham xuddi shu kabi o'zaro birikadi.) Vodorod bog'ari, atomlar orasidagi oddiy bog'lardan ko'ra 20 barobar kuchsizroq bo'lsa ham, lekin ularning ahamiyati juda kattadir. Bizning organizmimizda uchraydigan ba'zi murakkab moddalarning ulkan molekulalari ham faqat va faqat, o'zining turli qismlarini bog'lab turadigan vodorod bog'lari tufayligina parchalanib ketmay turadi.

Qachonlardir metil spirti o'sih uchun, yog'och qirindilarini (payraxalarni) havosiz muhitda qizdirishar edi. Bunda yog'ochning murakkab molekulalari, issiqlik ta'sirida nisbatan soddaroq ko'rinishdagi molekulalarga parchalanadi. Ular esa o'z navbatida bug'lanib ajralib chiqadi. Bu bug'lar esa yonmagan. Chunki ular mavjud muhitda kislorod bo'lmagan. O'sha bug'larni yig'ib olib suyultirish orqali ko'plab turli xil moddalar, shu jumladan metil spirti ham olingan. Shu sababli uni ba'za *yog'och spirti* deb ham ataladi.

«Metil» so'zining kelib chiqishining o'zi ham mazkur usulga bog'liq bo'lib, u yunonchadagi «yog'och vinosi» ma'nosini anglatadigan so'zga borib taqaladi. U esa, molekulasida bitta uglerod atomi tutgan spirtga taaluqli bo'lgani uchun, unga muqobil uglevodorodga «metan»¹ deb nom berishga qaror qilingan edi.

Metil spirtidan sanoatda ko'plab muhim va yanada murakkab birikmalarni olish uchun boshlang'ich hom-ashyo sifatida keng qo'llaniladi. Uning shuningdek ayan bir muhim qo'llanish sohasi mavjud bo'lib, u haqida alohida to'xtalib o'tsa arziydi.

Ba'zan u yoki bu qattiq moddani eritish uchun, unga mos, kerakli suyuqlikni tanlay olish juda muhim omil sanaladi. Boshqacha aytganda muqobil *erituvchini* tanlab olish zarur bo'ladi. Aksariyat qattiq moddalar suvda eriydi, shu sababli ham suv biz foydalanadigan eng asosiy erituvchi bo'lib xizmat qiladi. Biroq, ko'plab qattiq organik moddalar suvda erimaydi va ba'zi organik suyuqliklarda eriydi xolos. Bunday organik suyuqliklar ham o'ta muhim erituvchilar hisoblanadi.

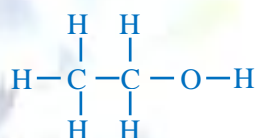
Erituvchi keng qo'llanish ko'lamiga ega bo'lishi uchun, u oson olinadigan va arzon bo'lishi lozim. Uning qaynash harorati ham unchalik baland bo'lmashligi kerak. Chunki u kerak bo'lmay qolganda oson bug'latilishi lozim bo'ladi.

¹ Rasmiy Jeneva nomenklaturasiga ko'ra, metil spirtining ilmiy nomi «metanol» deb qabul qilingan. «ol» so'z yasovchi qo'shimchasi, barcha spirlarga nisbatan qo'shiladi. Umuman aytganda, mazkur so'z yasovchi qo'shimcha boshqa birikmalarning nomlari tarkibiga mutlaqo kirmasligi kerak. Lekin ba'zi xalqlarning tillarida, ayrim aromatik uglevodorodlarning nomlarida, masalan, «benzol», «toluol», «ksilol» kabilar uchraydi. Ushbu an'ana ham, nemis kimyogarlaridan saqlanib qolgan bo'lib, lekin u ba'zi ilmiy doiralarda unchalik ma'qullanmaydi.

Metil spirtining qaynash harorati 65°C bo'lib, u sanoat miqyosida qo'llash mumkin bo'lgan ajoyib erituvchidir. Shu kabi erituvchilar safiga shuningdek benzol va boshqa birikmalar ham kiradi. Ularning har biri o'z qo'llanish sohasiga ega. Ba'zi qattiq moddalar, muayyan erituvchida eriydi; lekin boshqasida erimaydi. Ayrim reaksiyalar ham, ba'zi erituvchilarda yaxshi boradi, boshqasida esa umuman yuz bermaydi. Xuddi faqat o'zigagina xos bo'lgan va o'zini elga tanitib mashhur qilgan taomni pishirishda masalliqnlarni saralab-saralab tanlaydigan oshpaz kabi, tonnalab ko'p miqdordagi turli xil kimyoviy moddalar bilan ish olib boradigan kimyogar-texnolog mutaxassis ham o'ta sinchkov va e'tiborli bo'lishi shart.

Etil spirti.

Spirtlar ichida eng taniqlisi bo'lmish *etil spirti* o'z molekulasida ikkita uglerod atomi tutadi. Uning struktura formulasi quyidagi 17-rasmda tasvirlangan:



16-rasm.

Ushbu birikmada etil guruhi mavjudligi tufayli ham uni etil spirti deb yuritiladi. Uning Jeneva nomenklaturasi bo'yicha rasmiy nomi esa – *etanol* bo'ladi.

Etil spirtining mashhurligi shi darajadaki, nafaqat oddiy odamlar, balki tajribali mutaxassis kimyogarlar ham «spirt» deyilganda, milliardlab turdagi boshqa siprtlar orasidan aynan etil spirtini nazarda tutadilar.

Etil spirti haqida ko'p gapirish mumkin. Kimyogar uchun u eng avvalo, ko'plab kimyoviy reaksiyalar uchun zarur bo'lgan o'ta muhim birikma bo'lib, buning ustiga juda arzon turadi¹. Uni kimyogar bo'lmagan kishilar ham o'zlarining turli maqsad muddaolari uchun keng qo'llaydilar va afsuski u har doim ham foyda keltiravermaydi.

Insoniyat etil spirti bilan ming yillar muqaddam, hali tamaddun paydo bo'lmagan zamonlardayoq tanishgan. Bu qanday sodir bo'lganligi hozir bizlarga aniq-tiniq ma'lum. Agar mevalarni va meva sharbatlarini ochiq havoda qoldirilsa, ularga albatta atmosferada doimo hozirunozir bo'ladigan mikroskopik tirik organizmlar tushib qoladi. Ulardan ba'zilar sharbat tarkibida yashab, undagi shakar (qand moddasi) bilan oziqlanib hayot kechirishi mumkin. Ularning hujayralarida qand moddasi etil spirtiga aylanadi; bunda ajralib chiqadigan energiya esa, o'sha mikroorganizmlarning ko'payishi va rivojlanishi yo'lida sarflanadi.

*

¹ Etil spirtining arzonligi haqida gap ketganda shuni alohida ta'kidlash kerakki, u faqat kimyoviy maqsadlar uchungina arzon sotiladi. Boshqa muddaolar uchun esa uning narxi amcha oshitilib, qimmat qilib pullanadi. Aksariyat kimyoviy laboratoriyalarda etil spirti zahiralari qat'iy nazorat ostida saqlanadi va uning sarf hisoboti yuritiladi. Ayrimlarda etil spirti saqlanadigan joy qulflog'liq turadi. Buning sababi esa, etil spirtini o'zining to'g'ridan-to'g'ri mo'ljallangan maqsadi uchun sarflanishini nazorat qilishdir.

* Kitobning asl matnidagi aynan ushbu o'rindan boshlab, Aytek Azimov mast qiluvchi ichkiliklar haqida so'z yuritadi. Shu sababli ham tarjimon, muallifga nisbatan butun hurmat - ehtiromni saqlagan holda va axloq chegaralari nuqtai nazaridan, kitob matnning ushbu qismini qoldirib ketishni lozim topdi. Buning uchun ma'zur tutasiz degan umiddaman.

... Bunday ichkiliklarning odam organizmiga ta'siri ko'pchilikka yaxshi tanish: ularni iste'mol qilgan odamda muskullar koordinatsiyasi izdan chiqadi, ruhiy holat buzilib, ong va aql o'z hokimiyatini yo'qotadi. Natijada bunday ichkilik eng ahmoqona va hattoki ayanchli hatti-harakatlar sababchisiga aylanadi. (Mast qiluvchi ichkiliklar deyarli barcha tamaddunlarda, barcha jamiyatlarda va jahon dinlarining hammasida jiddiy qoralangan va ularni iste'mol qilish qat'iy ma'n qilingan. Uning barcha yomonliklarning onasi ekanligi, hadislarda ham takror-takror keltirilgan – *tarjimon izohi*).

Kimyoviy laboratoriyalarda odatda etil spirtining 96 foizlik aralashmasi qo'llaniladi. Aralashmadagi qolgan 4 % qism esa suv bo'lib, uni ajratib olish g'oyat murakkab bo'ladi. va agar o'sha 4 % suv miqdorini qandaydir bir yo'l bilan ajratib chiqarib olinsa, unda to'liq 100 % sof spirt, ya'ni, *mutlaq spirt* olish mumkin. Mutlaq spirt juda qimmat modda bo'lib, u bilan muomalada nihoyatda ehtiyotkorlik talab etiladi. Chunki uning havo bilan arziyas ta'sirlashuvi ham, spirtga havodan ma'lum miqdordagi namlikning yutilishi bilan yakunlanadi va natijada u endilikda mutlaq spirt bo'lmay qoladi.

Etil spirti – kuchsiz antiseptikdir. Tibbiy maqsadlar uchun uning suvdagi 70 % lik aralashmasi ishlatiladi. Vrach yoki hamshira bemorga ukol qilish oldidan, albatta ukol qiladigan joyni 70% lik spirt aralashmasi shimdirilgan momiq bilan artib oladi. Bunda etil spirti, terining o'sha joyida yashayotgan mikroorganizmlarni o'ldiradi. Agar shunday qilinmasa, bu mikroorganizmlar ukol bilan birga organizm ichiga o'tib olib, turli xil infeksiyalar va kasalliklar keltirib chiqarishi mumkin.

Etil spirti juda yaxshi yonadi. Uning molekulasida kislorod avvaldan mavjud. Shu sababli ham u yonganida, uglevodorod yonganida ajralib chiqadigan energiya miqdorining $\frac{3}{4}$ qismini ajratib chiqaradi xolos. Bundan tashqari etil spirtining narxi benzindan qimmat bo'ladi. Shunga qaramay, ehtimol qachonlardir kelib, sayyoramizdagi neft konlarining zaxiralari tugab bitishi arafasida, balki biz avtomobillarimiz uchun aynan etil spirtidan yoqilg'i sifatida foydalanishga majbur bo'lariz.

Oson bug'lanadigan suyuqliklar, shu jumladan etil spirti bilan ish olib borgan dastlabki kimyogarlar, u bilan qanday muomalada bo'lish kerakligini bilolmay, xunob bo'lar edlar. Bug'lar bilan ishlash uchun esa ularda shunga mos idish va asbob-uskunalar bo'lmagan. Ilk kimyogarlarda, suyuqliklar bug'langanda shunchaki yo'q bo'lib ketsa kerak degan yanglish tushuncha paydo bo'lgan edi.

Bug' esa aslida moddaning (suyuqlikning) gaz holatiga o'tishi ekanligi haqida ancha keyin bilib olindi. «Gaz» so'zining etimologiyasi ham, qadimgi yunonchada «anglab bo'lmis tushunarsiz tartibsizlik» ma'nosini anglatadigan «xaos» so'zidan olingan. Bu ham, mazkur hodisa o'sha zamon kimyogarlari uchun qanchalik sirli va g'alati ko'ringanligini ifodalab turibdi.

O'sha zamon kimyogarlari tasavvurida, gazlar qandaydir g'ayritabiiy, shaffof va nomoddiy unsurlar sifatida gavdalangan bo'lsa kerak. Shunga ko'ra ehtimol, oson bug'lanadigan suyuqliklarni ham ular «spirtlar» deb atashgandir. «Spirt» so'zining ma'nosi «ruh» demakdir. Xususan, o'sha davrlarda ziyoli kishilar orasida ham, metil spirtini «darxt ruhi» deb atalgani haqida ham ma'lumotlar mavjud. Shunga ko'ra, hali hanuz alkagolli ichimliklarni shuningdek «spirtli ichimliklar» deb ham yuritiladi. (Qiziq bir jihat shundaki, «alkogol» so'zi aslida arab tilidan kelib chiqqan bo'lsa hamki, zamonaviy arab mamlakatlarida etil alkogolini inglizchalab «spirt» deb ataydilar, ba'zan turli xalqlarning tillari o'zaro so'zlar bilan almashinib turadi...).

Ajal qadahi.

Etil spirti ichkilik sifatida odam organizmiga tushishidan faqat va faqat ziyon keltiradi. Boshqa spirtlar esa undan ham xavfliroqdir. Masalan metil spirtidan atiga bir necha gramm totib ko'rilsa, u butunlay ko'rlikka olib keladi (e'tibor bering, «ichilsa» emas, «totib ko'rilsa» deyilmoqda – *tarjimon izohi*).

1920 yildan 1933 yilgacha bo'lgan 13 yil davomida, AQSH hukumati tarkibida 0,5 % dan yuqori miqdorda etil spirti bo'lgan ichkiliklarning sotilishini ta'qiqlash orqali, mamlakatda ichkilikbozlikka barham berishga urinib ko'rdi; bu tadbir o'sha paytdayoq «quruq qonun» nomini olgan edi. Amaliyot o'zini oqlamadi. Sababi alkogolli ichimliklar endi juda katta miqdorlarda va noqonuniy ravishda sotila boshlandi. Bundan tashqari, maishiy sharoitlarda ham, juda ko'p miqdordagi va juda past sifatdagi alkogol mahsulotlari ishlab chiqarilishi avj olib ketdi. Ba'zi noinsof «uddaburonlar» esa, o'zlari tayyorlagan mast qiluvchi ichkiliklarga, arzon va qonunan sotib olish mumkin bo'lgan metil spirtini aralashtirib sota boshlashdi. Metil spirti qo'shilgan ichkilik «o'tkirroq» sanalib, lekin u aslida juda zaharli bo'lib qolar edi. Bu esa juda ko'p sonli o'lim holatlarining sababchisi bo'lgan.

Shu singari etil spirtining o'zini ham zaharli qilib qo'yish mumkin. Etil spirti saonatda qo'llanilishda (masalan, erituvchi sifatida) unga ataylab o'ta badbo'y hidli va zaharli moddalarni qo'shib yuboriladi. Bu narsa ataylabdan, odamlar uni ichib yubormasliklari uchun qilinadi. Yuqorida ham aytilganidek, ichsa bo'ladigan spirt, ancha qimmat narxda sotiladi, ichib bo'lmaydigan, *denaturatlangan spirt* esa, ancha arzon bo'ladi.

Denaturatlangan spirt ba'zan avtomobillarda ham qo'llanadi. etil spirtining muzlash harorati juda past bo'lib u -117°C ni tashkil qiladi. Suvning muzlash harorati esa, bilasizki, 0°C . Mazkur ikki raqam ayniqsa qish oylarida avtomobil egalari uchun juda muhim ahamiyat kasb etadi. Avtomobil dvigateli qizib ketmasligi uchun odatda radiatori suv bilan to'ldiriladi. Dvigatel ishlashidan ajralib chiqayotgan issiqlik suvga uzatiladi. Suv esa radiatoridan o'tish orqali issiqlikni havoga berib o'zi yana soviydi. Bu jarayon qishning qahraton sovuqlari tushguniga qadar juda silliq kechadi va avtomobil egalari katta naf keltiradi. Qishda esa, garajlarda va ko'chalarda qoldirilgan avtomobillarga sovuq salbiy ta'sir qiladi. Agar radiatora suv qolib ketgan bo'lsa, 0°C darajadan past haroratlarda u muzlaydi va natijada u kengayib, radiatori yorib yuboradi. Bunday nohushliklar kelib chiqmasligi uchun esa, avtomobil egalari sovuq kunlar kelishi bilan radiator suviga muzlash harorati past bo'lgan maxsus suyuqliklar – *antifrizlar* qo'shishni boshlaydilar. Antifriz sifatida ko'pincha denaturatlangan spirt qo'llanadi: agar uni yetarlicha miqdorda qo'shilsa, har qanday qahraton qishda ham avtomobil radiatori muzlab qolmaydi. Bu maqsad uchun shuningdek metil spirtidan ham foydalaniladi.

Albatta, ishlab turgan dvigatelda, hatti juda sovuq kunda ham suv-spirt aralashmasi kuchli qiziydi va undagi spirt oson bug'lanib ketadi. Iliq kunlar kelishi bilan esa u yanada tezroq bug'lana boshlaydi. Shu sababli ham metil va etil spirtlari faqatgina mavsumiy antifrizlar hisoblanib, ularni radiator suviga vaqti-vaqti bilan qo'shib turish kerak bo'ladi.

Spirtlarning eritmalarini ba'zan badanga suriladigan malham sifatida ham qo'llanadi. bunday malhamlar terini tinchlantiradi va muskullardagi og'riqlarni kamaytiradi. Aynan shu xususiyatiga ko'ra spirtlar, soqol olish uchun ishlatiladigan turli kremlar va boshqa kosmetik vositalar tarkibiga kiradi. Bu maqsad uchun, narxi baland bo'lgan etil spirtini qo'llash qimmatlik qiladi. Metil spirti va denaturatlangan spirt esa, sassiqligi va zaharliligi tufayli bunga yaramaydi. Shu sababli ham, bunday hollarda ko'pincha *izopropil spirti* qo'llaniladi. Uning molekulasida uchta

uglerod atomi mavjud bo'lib, gidroksil guruhi, o'rtadagi uglerod atomiga bog'langan bo'ladi. bu spirt ham deyarli etil spirti singari ta'sir ko'rsatadi. Juda zaharli bo'lganidan uni mutlaqo ichib bo'lmaydi, qolaversa uning ta'mi nihoyatda qo'lansa va yoqimsiz bo'lib, eng uchiga chiqqan piyonistalar ham bu spirtni ichishga jazm qila olishmaydi. Shunga qaramay izopropil spirtining zaharlilik darajasi metil spirtinikichalik emas.

Izopropil spirtini ba'zilar qish oylarida benzinga aralashtirib yuboradilar. Gap shundaki, benzin tarkibida juda oz miqdorda bo'lsa ham, doimo suv mavjud bo'ladi. Aslida buning hecham qo'rqinchli joyi yo'q. Lekin qish sovuqlarida o'sha suv miqdori muzlab qolib, kristallar ko'rinishini oladi va bu bilan u benzin o'tuvchi quvurchalarga tiqilib, texnik nosozliklarga sabab bo'lishi mumkin. Agar benzin bakiga oz miqdordagi izopropil spirti quyib yuborilsa, u benzindagi suv tomchilari bilan aralashib oladi va ularga muzlash imkonini bermaydi. Izopropil spirti shuningdek avtomobillarning old oynalarini muzlashdan himoya qiluvchi vositalar tarkibiga ham kiradi.

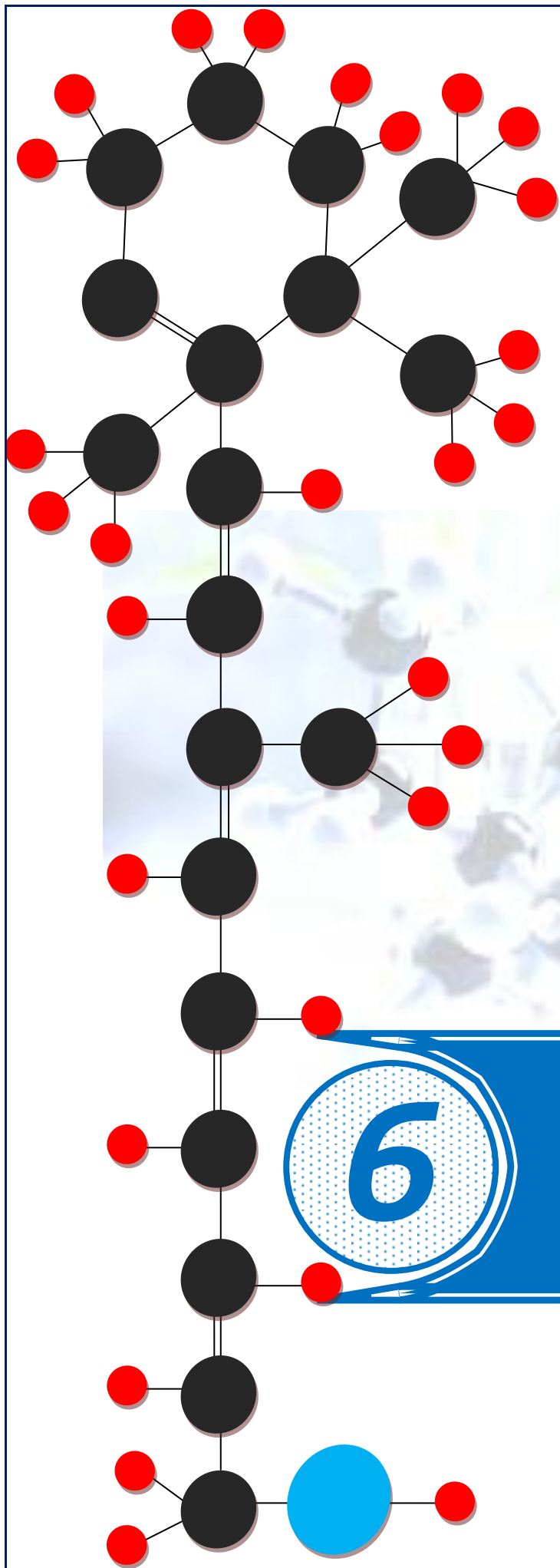
Spirtlarning xossalari g'oyib bo'ladi.

Molekulasi unchalik katta bo'lmagan spirtlar, masalan, etil spirti, metil spirti va izopropil spirtlari suvda istalgan nisbatlarda eriydi va bunda ularning tarkibidagi gidroksil guruhlarining ta'sir jiddiy bo'ladi. Lekin, nisbatan uzunroq uglerod zanjirli spirtlarda gidroksil guruhlarining xossalari bunchalik katta o'rin tutmaydi – ularning xossalaridan ko'ra uglerod zanjir xossalari ustunroq bo'ladi.

Masalan, *butil spirtini* olaylik. Uning molekulasida to'rtta uglerod atomi va bitta gidroksil guruhi mavjud bo'ladi. Agar 10 gramm butil spirtini 10 gramm suv bilan aralashtirilsa, ular o'zaro to'liq aralashmaydi. Bunda bir gramm butil spirti suvda eriydi va oz miqdordagi suv butil spirtida eriydi. Har ikkala suyuqlikning qolgan asosiy qismi esa, bir-biridan yaqqol ajartib turadigan chiziq (uni faza chizig'i deyiladi) orqali alohida-alohida bo'lib qoladi. Agar bunday suyuqlikni yaxshilab chayqab tashlansa, ular bir muddat o'zaro aralashib ham ketgandek tuyuladi. Lekin baribir ozgina vaqt o'tib, ular qayta ajralib oladi yana o'sha-o'sha ikki xil qatlamni qayta hosil qiladi. Bunda, suvdan yengil bo'lgan butil spirti, suyuqlik ustunining yuqorisi qismida bo'ladi.

Yanada uzunroq uglerod zanjiriga ega bo'lgan spirtlarning suvda erishi bundan ham qiyinroq bo'ladi. bunday spirtlarga masalan, *amil spirtlari*¹ kiradi. Bunday spirtlarning molekulasida beshtada uglerod atomi mavjud bo'lib, ular ham ko'plab spirtli ichkiliklarning tarkibida uchraydi. Ichkilik ichishning ayanchli oqibatlaridan biri bo'lmish – ichishdan keyingi boshog'riq karaxtligining asosiy sababchilaridan biri ham aynan amil spirtlari bo'ladi. Ichkiliklarning ushbu qismini ba'zilar «sivuxa moyi» deb ham yuritadilar. Uning inglizchasi «fusel oil» bo'lib, u yunonchadan tarjima qilinganda, «past navli ichimliklar» degan ma'noni anglatadi.

¹ Men ular haqida ko'plik shaklida gapirishimning sababi shuki, bunday spirtlar ko'p sonli izomerlar ko'rinishida uchraydi va gidroksil guruhi zanjirning istalgan qismida bog'lanishi mumkin. Shuningdek zanjirining o'zi ham bir necha xil usullar bilan tarmoqlana oladi.



6

Yana
—OH

Yana gidroksil guruhi.

Vitaminlar va koʻz.

Vitaminlar va suyaklar.

Shirinlik.

Infeksiyalar ustidan ilk gʻalaba.

Kislotalar va gormonlar.

Vitaminlar va koʻz.

Gidroksil guruhlari istalga uglerod zajiri yoki halqasiga bogʻlanishi mumkin. bunda juda xilma-xil va qiziqarli birikmalar hosil boʻladi. Masalan, *terpen spirtlari* mavjud boʻlib, ularning molekulasidagi gidroksil guruhi terpen uglevodorod molekulasiga bogʻlangan boʻladi. Bunday spirtlarga, 10 ta uglerod atomiga ega boʻlgan birikma boʻlmish – *mentol* yaqqol misol boʻla oladi. U yalpiz moyi tarkibida mavjud boʻlib, mentol atamasining oʻzi ham yalpizning lotincha nomidan¹ kelib chiqqan. Mentol teriga surtilsa, u tetiklashtiruvchi va salqinlatuvchi his uygʻotadi. Agar uni suyuq vazelinda eritib, hosil boʻlgan eritmani ogʻiz boʻshligʻi va burun kataklariga purkalsa, shilliq qavatlar yalligʻlanishida yaxshi tordam beradi. Ushbu xususiyatlariga koʻra metanolni yoʻtalga qarshi tomchidorilar tarkibiga kiritiladi.

Lekin biz uchun undan-da muhimroq boʻlgan yana bir birikma mavjud. Biz yuqorida, 8 ta izopren molekulalari, 40 ta uglerod atomi va koʻplab qoʻshbogʻlardan tarkib topgan modda – karotin haqida soʻz yuritgan edik. Karotindagi oʻsha qoʻshbogʻlardan biri aynan uglerod zajirining qoq oʻrtasida joylashadi. Odam organizmida karotin molekulasi aynan oʻsha joyidan uzilib parchalanadi. Odatda bunday parchalanishdan soʻng, aynan bir xil boʻlgan ikkita yarimtakki birikma paydo boʻladi. Har bir yarim boʻlak zanjirning aynan oʻsha uzilish joyiga bittada gidroksil guruhi bogʻlanadi va natijada bitta 40-uglerodli karotin molekulasi oʻrniga ikkita 20-uglerodli spirt molekulasi vujudga keladi. Molekulasi 4 ta izopren molekulasidan tashkil topgan bunday spirt, bizga *vitamin A* nomi bilan maʼlum vitaminning aynan oʻzidir. Organizm vitamin A ni karotindan hosil qila olishi sababli, baʼzan karotinni *provitamin A* deb ham yuritiladi. («Pro» old qoʻshimchasi, qadimgi yunon va lotin tillarida «-gacha», «-dan avvalgi» maʼnolarni anglatadi.)

Bizning organizmimizda A vitamini (va unga tarkiban juda yaqin boʻlgan birikmalar) eng avvalo koʻz toʻr pardasida foydalaniladi. Ular bizlarga yaxshi yoritilmagan joylarda ham koʻrishimizga yordam beradi. Buning uchun juda oz miqdordagi vitamin ham kifoya qiladi. Lekin oʻsha juda oz miqdorni hosil qilishning oʻzi ham organizm uchun oson boʻlmaydi. Organizm oʻz toʻqimalarining baʼzi tarkibiy qismlarini, nisbatan oddiyroq birikmalarni qayta ishlash orqali oʻzi uchun oʻzi hosil qila oladi. Lekin organizm oʻziga kerakli boʻlgan A vitamin miqdorini oʻzi hosil qila olmaydi². Uni faqat karotindan olish mumkin. Shuningdek organizm karotinni oʻzini ham nisbatan oddiyroq boshqa birikmalarda hosil qila olmaydi. Yaʼni, odam oʻzi uchun zaruriy vitamin A, yoki karotin miqdorini doimo oziq-ovqat tarkibida qabul qilishi kerak. Aks holda turli xil koʻngilsizliklar kelib chiqishi turgan gap. A vitamini – sutda, moyda va tuxumda mavjud boʻladi. Karotin esa – sabzi, pomidor va boshqa sabzavotlarda mavjud boʻladi.

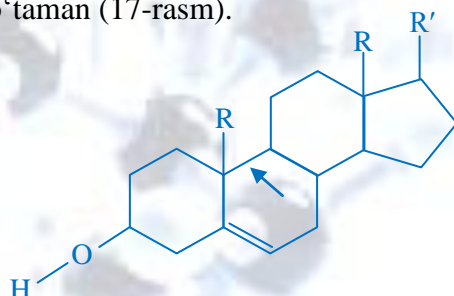
¹ Yalpizning lotincha va ilmiy nomi – «*Mentha*» boʻladi – *tarjimon izohi*.

² Organizm oʻzi uchun oʻzi hosil qila olmaydigan, lekin organizmda doimo va maʼlum meʼyoriy miqdorlarda albatta mavjud boʻlishi shart boʻlgan koʻplab shunday organik birikmalar mavjud. Ular vitaminlardir; A vitamini ham shular jumlasidan.

Agar organizm o'ziga zaruriy miqdordan ortiqcha vitamin A qabul qilib olsa, unda ortiqcha vitamin miqdorlari jigarda zaxiralanib boradi. Ovqatda A vitamin yetishmasligi boshlangan vaqtda, organizm jigardagi zaxiradan foydalanishni boshlaydi. Biroq, agar ovqat tarkibida A vitaminning yo'qligi holati uzoq davom etsa, jigardagi zaxiralar ham bir kun kelib tugaydi. Bunday hol yuz bergan kishilarda g'ira-shira vaqtda va yaxshi yoritilmagan joylarda ko'rish qobiliyatining yo'qolishi bilan kechadigan, hamda, xalq orasida «shapko'rlik» deb nomlanadigan kasallik rivojlanadi. Bunda bir vaqtning o'zida kasallikning boshqa klinik belgilari – burun, tomoq va ayniqsa ko'zning shilliq pardalari po'st tashlashi (tullashi) kuzatiladi. Tibbiyotda bu kasallik *kseroftalmiya* deb ataladi. Ushbu atama, qadimgi yunon tilidagi «quruq ko'z» degan ma'noni angaltuvchi so'zdan olingan.

Vitaminlar va suyaklar.

Biz [3-bobda](#), steroid yadrosi haqida so'z yuritgan edik. Spirtlar ichida, o'z molekulasida shunday yadroga tutgan bir spirt mavjud bo'lib, u ham vitamin sananaldi. Bizning organizmimizda eng ko'p uchraydigan steroidda, bitta qo'shbog', uchta tarmoqlangan uglevodorod zanjirlari va bitta gidroksil guruhi mavjud bo'ladi. Men uning struktura formulasini barcha tafsilotlari bilan keltirib o'tirmayman, aksincha, yana bir bora steroid yadrosining sxemasining o'zini tasvirlab, gidroksil guruhi uning aynan qayeriga bog'lanishini; tarmoqlangan zanjirlar va qo'shbog' qayerda joylashganligini ifodalab o'taman (17-rasm).



17-rasm.

Tarmoqlangan uglevodorod zanjirlari R harfi bilan belgilangan*. Korsatkich nimani anglatishini esa, keyinroq tushintiraman.

O'zida gidroksil guruhi tutgan har qanday steroid *sterin* deb ataladi. Bu atama, yunon tilidagi «qattiq» ma'nosini beruvchi so'zdan kelib chiqqan bo'lib, sterinlar – odamzot tanishgan spirtlar ichida, odatiy xona haroratida qattiq holatda bo'ladigan eng birinchi spirtlardan bo'lishgan. Bunday birikmalarning kimyoviy strukturasi aniqlanganidan so'ng esa, shunga o'xshash, lekin tarkibida gidroksil guruhi mavjud bo'lmagan birikmalarni steroidlar deb atala boshlandi. Bu so'z esa, «steringa o'xshash» ma'nosini anglatadi. («-oid» so'z yasovchisi, yunon tilida «o'xshash» degan ma'noni bildiradi.)

Biz so'z yuritayotgan va strukturasi yuqoridagi 17-rasmda tasvirlangan sterin *xolesterin* deb nomlanadi. «Xole» - yunonchada «safro» ma'nosini beradi. Bilasizki, safroni jigar ishlab chiqaradi va uni ichaklarga yo'llaydi. Xolesterin atamasi ancha omadli chiqqan bo'lib, u haqiqatan ham safro tarkibida juda ko'p miqdorda bo'ladi. Ba'zan uning miqdori haddan ziyod ko'payib ketadi. Odatda

* Ba'zan organik kimyo mutaxassisi, birikma molekulasining muayyan joyida unga uglerod zanjiri yoki halqasi bog'langanligini, lekin ayni o'rinda uning tuzilishini to'liq ifodalab o'tish unchalik muhim ahamiyatga ega emasligini tushintirishga urinadi. Shunday hollarda u, vaqtini va matndagi joyni tejash uchun shunchaki R harfidan foydalanadi va bu harf kimyogar nazarda tutgan o'sha guruhlarini ifodalaydi.

safro organizmda o't qopida yig'iladi. O't qopidagi safro tarkibidagi xolesterin yanada quyuqlashib konsentratsiyasi ham ortadi. Xolesterin unchalik yaxshi erimaydi va agar u o't qopida ko'p miqdorda yig'ilib qolsa, vaqt o'tgan sayin mayda kristall shakllar ko'rinishda cho'kib to'plana boshlaydi. Bunday kristallar bir-birining ustiga tushib yig'ilib borib, vaqt o'tishi bilan o't toshiga aylanishi va o't qopi bilan ichak orasidagi torgina yo'lak bo'lmish o't yo'lini to'sib qo'yishi mumkin. Deyarli sof xolesterindan iborat bo'lmish mazkur o't toshlari organizmda kuchli og'riqlarni keltirib chiqarishi mumkin. Ulardan qutilish uchun esa hatto jarrohlik amaliyotiga murojaat qilishga ham to'g'ri kelishi ehtimoli yo'q emas.

Agar siz, xolesterin faqat ko'ngilsizlik keltirar ekan deb o'ylasangiz – xato qilasiz. O't toshlari hammadan ham hosil bo'lavermaydi. Lekin, hammaning miyasida va asab tizimida ma'lum miqdordagi xolesterin doim mavjud bo'ladi. Xolesterin – asab tolalarining himoya qobiq qatlamini tashkil qiluvchi mielin qobig'ining muhim tarkibiy qismlaridan biridir. Bundan tashqari xolesterin, organizm uchun zaruriy bo'lgan boshqa muhim birikmalarning ishlab chiqarilishi jarayonlarida ham ishtirok etadi.

Sterinlar va Quyosh nurlarining uyg'unligidan ajoyib natijalar yuzaga keladi. Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida, sterin yadrosining halqalaridan biri uzilib ketadi. Bunda aynan xolesterinning yuqoridagi 17-rasmda keltirilgan struktura formulasida, ko'rsatkich bilan ifodalab ko'rsatgan bog' uziladi. Natijada ba'zi sterinlardan (hammasidan ham emas) *D vitamini* hosil bo'ladi.

Organizm o'zi uchun ayrim sterinlarni o'zi hosil qila oladi. Ammo *D* vitaminini hosil qilishni organizm o'zi uddalay olmaydi. *D* vitamini organizm shuningdek, o'zi hosil qilgan boshqa sterinlarning bog'ini uzish orqali ham shakllantirib ololmaydi. Shu sababli ham bolalarga *D* vitamini berib turish va bundan tashqari ularning Quyosh nurlari ostida sayr qilishlarini ham nazorat qilib turish kerak. Garchi ushbu vitamin Quyosh nurlari tarkibida bo'lmasa ham, lekin uni ba'zan «Quyosh nuri vitamini» deb ham yuritiladi. Sababi Quyosh nurlarining inson terisiga ta'siri orqali, teridagi sterinlar parchalanib, vitamin *D* hosil bo'lishiga ko'maklashadi.

D vitamini bolalarda suyaklarning to'g'ri rivojlanishiga yordam beradi. Suyaklarning asosiy qismi kalsiy bo'lganligida, *D* vitaminini shuningdek *kalsiferol*¹ deb ham ataladi. Ushbu atamaning ma'nosi «kalsiy keltiruvchi» bo'lib, u ham yunon tilidan olingan. Vitamin *D* yetishmaydigan bolalarda suyaklar mo'rt bo'lib qolishi va buning natijasida oson egiladigan, deformatsiyalanadigan bo'lib qolishi mumkin. Oqibatda esa, bolaning suyaklari qiyshiq bo'lib o'sib, noto'g'ri shakllarini butunlayga saqlab qolishi ehtimoli yuzaga keladi. Bunday kasallikni tibbiyotda *raxit* deyiladi. *Raxit* asosan qishda tug'ilgan bolalarda yoki, Quyosh kam ko'rinadigan shimoliy mamlakatlarda dunyoga kelgan bolalarda hammadan ko'p uchraydi. Chunki, qishda va ayniqsa shimol davlatlarida Quyosh nisbatan kamroq nur sochadi. Shunga ko'ra, *D* vitamini ham ozroq hosil bo'ladi.

Bugungi kunda, *raxit*, *kseroftalmiya* va boshqa *avitaminoz* xastaliklari bilan kasallanish darajasi, jahonning taraqqiy etgan mamlakatlarida avvalgiga nisbatan ancha kam uchraydigan bo'lib qolgan. Avvalo, endilikda olimlar qaysi vitaminlarning aynan qaysi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida mavjud bo'lishini yaxshi biladilar va ularni iste'mol qilishga undab kelmoqdalar. Bu esa, ovqatlanishni to'g'ri tashkil qilish va oziq-ovqat mahsulotlarining eng maqbul ratsionini tuzish imkonini beradi. Qolaversa, kimyogarlar allaqachon vitaminlarning molekula tuzilishini ham

¹ Vitaminlar oziq-ovqatlar va ovqatlanish jarayonlarini tadqiq qilish asnosida kashf etilgan bo'lib, kimyogarlar ularning tarkibini aniqlagunlarigacha oradan ancha muddat o'tgan. Shu sababli ham ularni avval boshdan alifbo harflari bilan atash an'ana tusini olgan edi. Ularning tarkibiy tuzilishi ma'lum bo'lganidan keyin esa, vitaminlarga o'ziga xos nomlar berila boshlandi. Kimyogar mutaxassislar odatda vitaminlarni atash uchun alifbo harflaridan emas, balki, ularning ilmiy nomlaridan foydalanishni ma'qul ko'radilar.

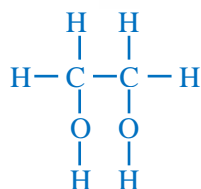
aniqlab olganlar. Xatto ulardan ayrimlarini kimyo laboratoriyalarida sintez qilishni ham yo'lga qo'yishgan¹. Hozirda istalgan dorixonadan, turli xil vitaminlarni va vitaminlar jamlanmasini xarid qilish mumkin. Katta ehtimolki, ushbu kitobni mutolaa qilayotgan har bir kitobxon ham, o'z hayotida hech bo'lmasa bir marotaba shunday vitaminlarni qabul qilgan bo'lsa kerak. Bu ham bo'lsa, moddalarning struktura formulasini bilishdan, butun insoniyatga qanday darjadagi naf kelishi mumkinligiga yorqin misollaridan biridir.

Albatta, vitaminlarni qanchalik ko'p qabul qilinsa, organizmga shunchalik yaxshi bo'ladi degan hayolga borish kerak emas. Yuqorida so'z borgan vitaminlarning har ikkalasi – vitamin A ham, vitamin D ham, agar keragidan ko'p miqdorda qabul qilinsa, salomatlikka jiddiy xavf tug'dirishi turgan gap. Vitaminlarning me'yoridan ortiq miqdorlari tufayli kelib chiqadigan kasalliklarni *gipervitaminoz kasalliklar* deyiladi. Dorixonalarda turli xil vitaminlar mo'l-ko'l bo'lgan (va ayniqsa ularni barcha ommaviy axborot vositalari orqali faol reklama qilinayotgan) hozirgi zamon bolalariga, vitamin yetishmochiligidan ko'ra, vitaminlarning me'yordan ortib ketishi kasalliklari ko'proq xavf solmoqda. O'z bolalariga haddan ziyod e'tiborli bo'lib, ularning rationiga turli vitaminlarni doim tiqishtirishga urinadigan ayrim onalar ham bu borada yaxshilab fikrlab ko'rishlari kerak.

Shirinlik.

Shu choqqacha biz molekulasida faqat bitta gidroksil guruhiga ega bo'lgan moddalar haqida so'z yuritdik. Lekin modda molekulasidagi gidroksil guruhlarining soni ko'proq ham bo'lishi mumkin. Albatta, kimyogarlar, aynan bitta uglerod atomiga bittadan ko'proq gidroksil guruhini biriktirish, ayrim istisnoli hollardan tashqari, boshqa vaziyatlarda mutlaqo imkonsiz ekanligiga allaqachon ishonch hosil qilishgan. Atomlarning bunday kombinatsiyasi beqaror bo'lib, ular birinchi imkoniyatdayoq, nisbatan barqaror kombinatsiyalarga qayta tartiblanib oladilar. Lekin gidroksil guruhlarini, birikma molekulasidagi turli atomlarga alohida-alohidan (xatto ularning barchasiga) bog'lash mumkin.

Shunday birikmalar ichida eng oddiy tuzilishga ega bo'lgani – molekulasida ikkita uglerod atomi va ikkita gidroksil guruhi tutadigan *etilenglikoldir*. Uning struktura formulasi quyidagi 18-rasmda tasvirlangan.



18-rasm.

Qo'shni uglerod atomlariga bog'langan ikkita gidroksil guruhiga ega bo'lgan barcha birikmalarni glikollar deyiladi. Shunchaki glikol deyilganda esa, aynan etilenglikol nazarda tutiladi.

Modda molekulasida gidroksil guruhlari qancha ko'p bo'lsa, uning suvda eruvchanligi va qaynash harorat ham shunchalik ortadi. Bundan tashqari, modda molekulasida bir necha gidroksil

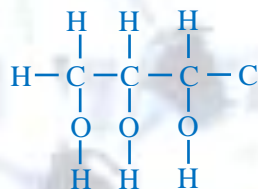
¹ Sintetik moddalar o'zining tabiiy turdoshiga nisbatan doimo past sifatli bo'ladi va u tabiiy birikmaning o'rnini faqat qisman bosa oladi xolos deb o'ylash noto'g'ri fikrdir. Agar muayyan tabiiy birikmaning molekulyar tuzilishi aniq ma'lum bo'lsa, uning laboratoriya sharoitida olingan sintetik namunasi ham, aksariyat hollarda tabiiysidan umuman faqr qilmaydigan bo'ladi. Ular orasidagi yagona farq esa, sintetik namuna – laboratoriya probirkasida, tabiiy namuna esa tirik to'qimada vujudga kelganligi bilan bog'liq bo'ladi.

guruhlarining mavjud bo'lishi, (bizga ma'lum sababga ko'ra) unga shirin ta'm bahsh etadi. Masalan, etilengliko hudi shakar singari shirinlikka egadir. «Glikol» atamasining o'zi ham, yunon tilidagi «shirin» ma'nosini beradigan so'zdan olingan.

Albatta, etilenglikolning asosiy qo'llanish sohasi, uning shirinligi bilan umuman bog'liq emas. U -17°C da muzlaydi. Suv esa, ko'p marta takrorlanganidek, 0°C darajada muzlaydi. Biroq, ma'lum bo'lishicha, muzlash harorati turlicha bo'lgan ikki xil moddaning aralashmasi, ularning har birining mustaqil muzlash haroratidan ham past haroratda muzlar ekan. Agar 6 qism etilenglikolni 4 qism suv bilan aralashtirilsa, bunday aralashma faqat -49°C dagina eriydi.

Men yuqorida, denaturatlangan etil spirtini antifriz sifatida qo'llash mumkinligi haqida aytib o'tgan edim. Shunga o'xshab, agar radiator suviga etilenglikol qo'shib yuborilsa ham, u qishda muzlamaydigan bo'ladi. bundan tashqari etilenglikolning spirdan afzal bo'lgan yana bir muhim jihati mavjud: u 197°C da qaynaydi. Spirtning qaynash harorati esa 78°C ni tashkil etadi. Dvigatel ishlab, radiatoridagi suyuqlik qiziganida, unagi etil spirti bug'lana boshlaydi. Etilenglikolning bug'lanishi uchun esa, radiatorning qizishining o'zi yetarli bo'lmaydi. U bug'langan taqdirda ham juda sekin bug'lanadi.

Yana bir muhim poligidroksil birikmasi *glitserin*dir. Molekulasida bir necha gidroksil guruhlar tutadigan birikmalarni poligidroksillar ham deyiladi. Uning molekulasini 19-rasmda tasvirlangan bo'lib, unda uchta uglerod atomi va ularning har biriga bitadan bog'langan gidroksil guruhlar mavjud bo'ladi:



19-rasm.

Glitserinning nomi ham, yunonchadagi «shirin» ma'nosini beradigan so'zdan olingan bo'lib, u ham xuddi etilenglikol singari shirin bo'ladi. Etilenglikol anchayin zaharli modda bo'lib, glitserin esa mutlaqo zararsizdir. Uni ovqatga qo'shish ham mumkin. Glitserinni ba'zi qandolatchilar, pishiriq va tortlarni bezatish uchun, kremlar tarkibiga qo'shib yuboradilar. Bunda krem ham shirinligi ortadi ham yanada jozibaliroq bo'lib qoladi. Bundan tashqari, glitserin tort kremining qurib qolishiga yo'l qo'ymaydi. Bunda krem tarkibidagi glitserinning o'zi ham bug'lanib ketmaydi (glitserinning bug'lanish harorati juda yuqori bo'lib, odatiy xona haroratlarida u bug'lanishga uchramaydi), shuningdek namlikni ham bug'lanishiga yo'l qo'ymaydi.

Kimyogarlar *gigroskoplik* deb ataydigan bu xossasi tufayli glitserinni ba'zi boshqa moddalar tarkibiga, xususan tamakiga ham qo'shiladi. Bundan tashqari, glitserin, terining po'st tashashi, yorilshi va qurib qolishi holatlarida qo'llanadigan turli xil kremlar, losyonlar tarkibiga ham kiritiladi. Lekin glitserinning eng muhim ahamiyati esa, shubhasiz uning odam organizmida tutgan o'rni bilan bog'liqdir. Glitserin molekulasini boshqa birikmalar molekulari bilan birikib, odam organizmida mavjud bo'ladigan yog'larni hosil qiladi.

Shunga o'xshash ahamiyatga ega bo'lgan yana bir poligidroksil birikma *inozit* bo'lib, uning molekulasidagi olti hadli zanjirning har bir uglerod atomlariga bittadan gidroksil guruhlarining bog'langan bo'ladi. Inozit molekulasini asosan miya va asa tolalarini tashkil qiluvchi ba'zi murakkab birikmalarning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Infeksiyalar ustidan birinchi g'alaba.

Vrachlar mikroblar haqida ma'lum bilimlarga ega bo'lgunlarigacha bo'lgan davrlarda, odam tanasidagi har qanday jarohat yoki yaraning o'limga sabab bo'lish ehtimoli juda yuqori edi. Hatto bemor qon ketishi, shok va og'riqlarni yengib o'tgan taqdirda ham, uning bakterial infeksiyalar tufayli vafot etishi ehtimoli kuchli bo'lar edi. Chunki u paytlarda hali shunchaki og'riqsizlantiruvchi vositalar ham bo'lmagan.

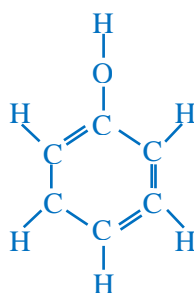
XIX asr o'rtalarida farang kimyogari Lui Paster, birinchi bo'lib kasalliklarning mikrob nazariyasini ilgari surdi. U kasalliklarni mikroskopik organizmlar qo'zg'atishi haqida e'lon qildi va buni isbotlab ham berdi. Demak, kasallikni oldini olish uchun o'sha mikroskopik organizmlarni yo'q qilish kerak bo'lardi. (O'rni kelganda iftixor bilan shuni ta'kidlab o'tish kerakki, oqibatda tibbiyotning eng buyuk nazariyalaridan biriga aylangan va insoniyatga juda ulkan xizmat qilgan mazkur nazariyani, vrach yoki tabib emas, balki aynan kimyogor ishlab chiqqan edi.)

1865 yilda Shotlandiyalik jarroh Jozef Lister mikroblarni o'ldiradigan vositani topishga muvaffaq bo'ldi. Buning uchun u kimyoviy moddadan foydalandi. Suyaklarning ochiq sinishi¹ bilan keltirilgan og'ir ahvoldagi bemordagi jarohat o'rinlarini jarroh *fenol* deb ataladigan modda bilan artib bog'lagan. Lister bu ishni har kuni takrorlar edi. Natijada bemor tuzala boshladi va jarohat o'rni ham gazaklab ketmadi.

Hammasi shundan boshlandi. Albatta, keyinchalik fenolning tirik to'qimalarga salbiy ta'sirlari ham mavjudligi va shu sababli undan keng foydalanish mumkin emasligi oydinlashib qoldi. Lekin, fenol boshlab bergan estafeta bilan, mikroblarni yanada tezroq o'ldiradigan va bunda sog'lom to'qimalarga salbiy ta'sir etmaydigan boshqa birikmalar ham birin-ketin kashf etila bordi. Shunga qaramay, birinchi baribir birinchi hisoblanadi. Hozirgi kunda ham eng zamonaviy, so'nggi ixtirolar bilan ishlab chiqarilgan antiseptiklarning ta'sirini ham, hali hanuz *fenol ko'effitsiyenti* bilan ifodalanadi. Ushbu ko'effitsient, muayyan antiseptikning ta'sir fenolga nisbatan qay darajada yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Lister o'z faoliyati bilan, amalda antiseptik jarrohlikning tamal toshini qo'yib bergan edi. Endilikda jarrohlari operatsiya boshlash oldidan, qo'llarini yaxshilab yuvib, yuzlariga niqob taqadilar hamda, jarrohlik asbob-anjomlarini ham sterillaydilar. Bularning barchasi – bemordagi jarohat o'rniga mikroblar tushishini oldini olish uchun bajariladi.

Fenol molekulasida, quyidagi 20-rasmda tasvirlanganidek, benzol halqasi va unga bog'langan gidroksil guruhidan iborat:



20-rasm.

Umuman olganda, molekulasida benzol halqasiga bog'langan gidroksil gurhi mavjud bo'lgan barcha birikmalarni fenollar deyiladi. Lekin ko'pincha fenol deganda aynan yuqorida formulasi keltirilgan birikma nazarda tutiladi.

¹ Ochiq sinishda, singan suyaklar teriga va ichki muskul sohalariga ham shikast yetkazadi.

Fenol ilk marta 1834 yilda toshko‘mir qatronidan aniqlangan bo‘lib, ushbu qatrontan asosan yorituvchi gaz olishda foydalanilar edi. Shu sababli ham, fenol nomi yunonchadagi «yoritmoq» ma‘nosini beradigan so‘zdan kelib chiqqanligi sira hayratlanarli emas.

Yanada murakkabroq fenol sifatida *urushiol*ni ko‘rsatish mumkin. Uning molekulasida benzol halqasiga bog‘langan ikkita gidroksil guruhlari va yana 15 ta uglerod atomidan iborat bo‘lgan tarmoqlangan zanjir mavjud bo‘ladi. Mutolaachilar orasida kimdir balki ushbu murakkab fenol bilan bir marta bo‘lsa ham muomalada bo‘lgan va bundan juda afsuslangan bo‘lsa ham kerak. Chunki urushiol – zaharli chirmoquvning¹ zaharining tarkibiy qismi bo‘ladi.

Kislotalar va garmonlar.

Fenolni ba‘zan *karbol kislotasi* deb ham yuritiladi. Uning nomi nima uchun bunday ekanligini tushuntirishdan avval, kislotaning o‘zi nimaligini tushuntirishim kerak. Ba‘zi birikmalar o‘z molekulasida tarkibiga kiruvchi vodorod atomining bir qismini yo‘qotish xususiyatiga ega bo‘ladi. Bunda atom to‘liq emas, balki, aytilganidek, qisman yo‘qotiladi. O‘sha yo‘qotilgan qismni esa *vodorod ion*² deyiladi. Bunday birikmalarni *kislotalar* deyiladi. Agar vodorod ionlari molekuladan oson chiqib ketsa, bunday birikma *kuchli kislota* deyiladi. Agar vodorod ionlarining molekulani tark etishi qiyin bo‘lsa, u *kuchsiz kislota* bo‘ladi. Vodorod ionlari juda faol bo‘ladi. ular turli metallarning korroziyasini keltirib chiqaradi. Shu sababli ham kuchli kislotalar juda xavfli bo‘ladi. Ular bilan ishlashda kimyogarlar o‘ta ehtiyotkor bo‘lib, nafaqat laboratoriya anjom va asboblari, balki o‘zlarining kiyimlarini, terilarini va ayniqsa ko‘zlarini kislota tas‘iridan himoyalaydilar.

Vodorod atomi uglerod atomiga bog‘langanida, u o‘zi birkkan ugleroddan amalda ion holida chiqib keta olmaydi. Lekin, masalan, gidroksil guruhi tarkibidagi singari, vodorod atomi kislorod atomiga bog‘langan bo‘lsa, unda chiqib ketish imkoniyati, oz bo‘lsa-da paydo bo‘ladi. Shu sababli ham, etil spirti – juda kuchsiz kislota sanaladi. Shu darajada kuchsizki, uning kislotalik xossalari faqat kimyogarlar mutaxassislariga aniqlay oladilar.

Gidroksil guruhi benzol halqasiga bog‘langan bo‘lsa, unda vodorod ionining molekuladan chiqib ketishi imkoniyati shunchalik oson bo‘lib qoladiki, birikmaning kislotalilik xossalari ancha sezilarli ko‘rinish oladi (lekin bu birikmada ham hali kislotalik xossasi unchalik kuchli emas). Shu sababli ham fenolni ba‘zan karbol kislotasi deyiladi.

Fenolga o‘xshash yana bir muhim birikma mavjud. U *krezol* deb nomlanadi. O‘xshash deyilishi boisi, krezol molekulasida ham fenolniki singari bo‘lib, faqat uning benzol halqasiga yana bir metil guruhi bog‘langan bo‘ladi. Krezol ham antiseptik xossalarga ega bo‘lib, bu jihatda u fenoldan yaxshiroq ta‘sirga ega, hamda, qaytanga ancha arzon va xavfsizroq ekani bilan ajralib

¹ Ushbu o‘simlikning ilmiy nomi – *Hedera* bo‘ladi.

² Atom, markazda joylashadigan kichik yadro (u ham ko‘p sonli boshqa mayda zarralardan tashkil topadi); va atomning boshqa barcha hajmi bo‘yicha taqsimlangan elektronlardan tashkil topgan bo‘ladi. Ba‘zan atom (yoki, atomlar guruhi) molekuladan ajralib chiqib ketadi va bunda ham to‘liq chiqib ketmay, balki, o‘z elektronlaridan bir yoki birnechtasini qoldirib ketadi. Chiqib ketgan bu atomlarda o‘sha elektronlar doim yetishmaydi, qolgan molekulada esa, mazkur elektronlar ortiqcha bo‘lib qoladi. Elektronlari yetishmayotgan yoki, ortiqcha elektronlarga ega bo‘lgan atomlar (yoki atomlar guruhi) *ionlar* deyiladi. Ionlarning xossalari, o‘zi tegishli bo‘lgan element atomi xossalari bilan keskin farq qilishi mumkin. masalan, natriy, yoki xlor atom holida zaharli bo‘ladi. Ion holidagi, ya‘ni bitta elektronida mosuvo bo‘lgan natriy va bitta ortiqcha elektronga ega xlor esa umuman zaharli emas, aksincha organizm uchun g‘oyat muhim moddalar hisoblanadi.

turadi. Maishiy antiseptiklar, masalan, lizol kabilar, o'z tarkibida krezol va shunga o'xshash moddalarni tutadi. Bunday antiseptiklarga xos hidni ham aynan krezol bag'ishlaydi¹.

O'simliklarda yanada murakkab moddalar – *taninlar* mavjud bo'lib, ularning molekulasini har biriga ikkitadan gidroksil guruhlarini bo'lgan ikki yoki undan ortiq sondagi benzol halqalari mavjud bo'ladi. Bunday moddalarni *polifenollar* deyiladi. Odam yoki, jonivor terisida mavjud bo'ladigan moddalar bilan birikish orqali, polifenollar ularni yanada mustahkam va qattiq qiladi. Taninlar bilan ishlov berilgan terini *oshlangan teri* deyiladi va charmga aylanadi.

Taninlar terining kuygan qismini tezroq bitishiga va mustahkamlanishiga ko'mak beradi, kyushdan keyingi og'riqlarni kamaytirishga xizmat qiladi. Xalq tabobatida, damlab bo'lingan choyning shamasi yaproqlarini kuygan joylarga bosish orqali og'riqsizlantirishga harakat qilinadi. Bu bejiz emas. Choy o'simligi yaproqlarida ko'p miqdorda tanin moddalari mavjud bo'ladi. O'rni kelganda aytib o'tish kerakki, choyni yoki qahvani achchiq qiladigan ham aynan o'sha taminlardir. Achchiq choy yoki qahva ichishni hush ko'rivchilar ham aslida taminlarning ta'mini hush ko'rishadi. Agar choy yoki qahvaga sut yoki qaymoq qo'shilsa, ular choy yoki qahvadagi taminlarning bir qismi bilan birikib oladi va bunday choy yoki qahva o'z achchiqligini yo'qotadi.

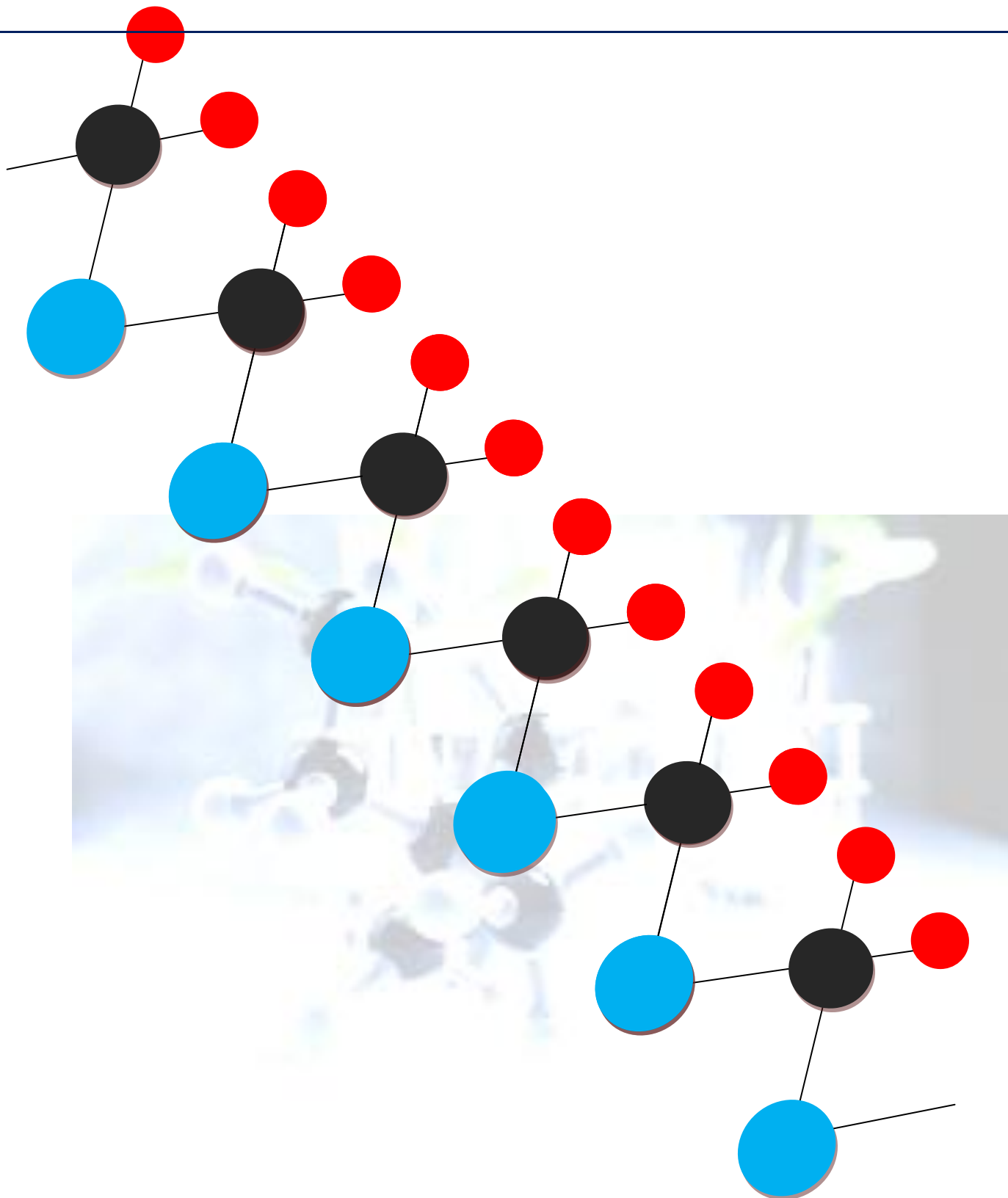
Fenollardan yana biri – *dietilstilbestrol* ayniqsa tibbiyot uchun katta ahamiyatga ega. Uni ba'zan *stilbesterol* ham deb nomlanadi. Uning molekulasini ko'pri² sifatida xizmat qiluvchi uglerod atomi orqali o'zaro ikkita fenol guruhlaridan iborat bo'ladi. Stilbestrol – gormonlardan birining o'rnini bosuvchi moddadir.

Gormonlar deb – organizmdagi kichik organlar – ichki sekretiya bezlari ishlab chiqaradigan maxsus birikmalar aytiladi. Gormonlar juda oz miqdorlarda qon tarkibiga o'tadi va ichki organlar faoliyatida juda katta ahamiyat kasb etadi. Xususan, qizaloq yoki bolakayning katta bo'lib, ayol va erkakka aylanishi aynan gormonlar faoliyati natijasida sodir bo'ladi.

Ba'zan vrachlar ham u yoki bu kasalliklarni davolash uchun gormonlardan foydalanadilar. Gormonlarni biror jonivor organizmdan ajratib olish juda mushkul va uzoq davom etuvchi jarayondir. Qolaversa bu yo'l bilan olingan gormonlar juda qimmatga tushishadi. Ba'zi gormonlarni laboratoriyalarda sintez qilib olish mumkin. Gohida esa, garmondan ham soddaroq, lekin u bilan bir xildagi ta'sir ko'rsata oladigan birikmalarni ham olishga muvaffaq bo'linmoqda. Shundaylar sirasidan eng ajoyib misollardan bir – stilbestroldeir. U ilk marta 1939 yilda Yevropada, ayollar junsiiy gormonlarining o'rinini bosuvchi sifatida qo'llangan edi. Uni sintez qilish tabiiy gormonlarni o'zini sintez qilishdan ko'ra osonroq bo'lib, ba'zi jihatlari ko'ra esa tabiiysidan ko'ra afzalroq hamdir.

¹ Maishiy antiseptiklar ichda eng keng tarqalgani albatta yod eritmasi hisoblanadi. So'nggi yillarda dori-darmon sanoatida «Rangsiz yod» deb nomlanuvchi antiseptiklar ham keng ishlab chiqarilmoqda. Yara va jarohatlarga bunday yod surtilganda, u o'sha joyda qo'ng'ir rangli dog'lar qoldirmasligi bilan diqqatga sazovordir. Bunday yod aslida, yodning o'zi emas, balki, *yodospirt* bo'lib, unda ham yod atomlari va ham gidroksil guruhlarini mavjud bo'ladi. «Rangsiz yod» molekulasida uchta uglerod atomlari mavjud bo'lib, ulardan biriga gidroksil guruh, qolgan ikkitasiga esa bittadan yod atomlari bog'langan bo'ladi.

² Menga ushbu kitob matnida vaqti-vaqti bilan, halqalarni o'zaro bog'lab turuvchi «ko'priklar» haqida so'z yuritishimga to'g'ri keladi. Shunday qilsak, atomlarning bu kabi o'ziga xos bog'lanishlarini ifodalashda turli murakkab formulalardan foydalanishimizga to'g'ri kelmaydi. Men esa, bunday formulalarning soni bu kitobda imko qadar kamroq bo'lishiga harakat qilmoqdaman. Ikkita uglerodli ko'priklar bilan o'zaro bog'langan halqalar quyidagicha ko'rinadi: **halqa—C—C—halqa**. Agar ko'priklar faqat bitta ugleroddan iborat bo'lsa, unda uning ko'rinishi **halqa—C—halqa** tarzida bo'ladi. Ba'zan esa ikkita halqa bir-biri bilan o'zining burchaklari orqali bog'lanishi ham mumkin. Bunday bog'lanishni esa «halqa-halqa» deb yoziladi. Bu ham kondensatsiyalanga halqalarning burchak bilan emas, balki yon tomonlari bilan bog'lanishi kabi bo'ladi. Bu gaplar agar sizga tushunarsiz bo'lib tuyilayotgan bo'lsa, bundan men faqat hursandman. Chunki bu narsa kimyoda formulalarning oddiy so'zlardan ko'ra tushunarliroq ekanligini yana bir isbotidir.



7

Turli xil tartiblar

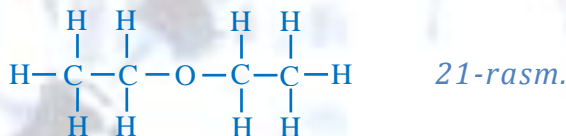
Turli xil tartiblar.

[Hali ham chempion!](#)
[Ko'z yoshlari va plastik.](#)
[Oraliq mahsulotlar.](#)
[Uyqu va xushbo'ylik.](#)
[Diabet va atirlar.](#)
[Yana vitaminlar va yana gormonlar.](#)

Hali ham chempion!

Yuqorida biz so'z yuritgan barcha organik birikmalar tarkibidagi kislorod atomlari, gidroksil guruhlari tarkibiga kirar edi. Endi esa, yangi xil bog'lanishni – kislorod atomining har ikkala bog'lari bilan, bittadan uglerod atomlariga bog'langan holatini tasavvur qiling. Unda quyidagicha ketma-ketlik hosil bo'ladi: —C—O—C— . Atomlarning bunday ketma-ketligiga ega bo'lgan har qanday birikmani *efir* deyiladi.

Efirlar ichida eng taiqlisi – *dietil efiri* hisoblanadi. Uning molekulasini quyidagi 21-rasmda tasvirlangan.



Dietil efiri molekulasidagi kislorod atomiga bog'langan har ikkala uglerod atomlari etil guruhlari tarkibiga kiradi. Shu sababli ham dietil deb nomlanadi. Tabiatda efirlarning turlari juda xilma-xil va ko'pligiga qaramasdan, vrachlar yoki, kimyogarlar kundalik nutqda «efir» deyilganda, aynan dietil efirini nazarda tutadilar.

Dietil efiri 1544 yilda kashf etilgan edi. U zamonlarda hali organik kimyo mavjud bo'lmagan, lekin kimyogarlar bu suyuqlikning qanday qilib bunchalik tez bug'lanayotganligini bila olmay hayron bo'lar edilar: dietil efirining qaynash harorati atiga 34 °C, ya'ni, odam tanasi haroratidan ham past.

Avval ham aytganimdek, ilgarilar gazlar va bug' moddalar, hali yaxshi yetilmagan kimyo fani mutaxassislarini boshi berk ko'chaga olib kirib qo'yar edi. Bu suyuqlik esa, xuddi havoda erib yo'q bo'lib ketayotgandek tuyulgan. Qadimgi yunon tilida, havoning yuqori qatlamlarini ifodalovchi va asosan, yerdan ko'tarilgan iflosliklarni o'zida tutadigan qatlam deb hayol qilingan qismini «efir» deyishgan. 1730 yilda esa, biz nazarda tutayotgan, va odamlar ko'ziga juda oson bug'lanib, xuddi osmonga ko'tarilib ketayotgandek ko'ringan birikma «spiritus aethereus», ya'ni, «efir ruhi» nomini oldi. Vaqt o'tishi bilan esa, ushbu atama qisqarib, shunchaki «efir» deyiladigan bo'ldi.

Lekin ish shu bilan chegaralanib qolmadi: kimyogarlar atom va molekullarning mavjudligi haqida bilib olishlari bilanoq, molekula tarkibiga kiruvchi, ikkita uglerod atomidan iborat guruhlari «etil guruhari» nomini oldi. U ham, avvalgi tilga olingan atama bilan bir o'zakdan kelib chiqadigan so'z bo'lib, undan esa o'z navbatida ikkita uglerod atomiga ega uglevodorod – etanga nom berildi.

Organik kimyoda bu hol tez-tez uchrab turadi, ya'ni bir moddaning nomidan boshqasini keltirib chiqariladi.

Ba'zi xossalari ko'ra efirlar, spirtlar va uglevodorodlar orasidagi oraliq o'rinni egallaydi; lekin, ular nisbatan uglevodorodlarga yaqinroq hisoblanadi. Dietil efiri suvda yaxshi erimaydi, lekin u yog'li moddalar, shu jumladan, asab tolalarining mielin qobiqlari bilan yaxshi aralashadi. Shu xossasiga ko'ra u anesteziyalovchi ta'sir ko'rsata oladi va uning ta'siri anchayin kuchli bo'ladi. Mazkur efir, og'riqsizlantirish amaliyotida qo'llangan ilk moddalardan biri bo'lgan. Bu 1842 yilda Amerikada sodir bo'lgan bo'lib, Jorjiyalik vrach Krouford Long ilk bora efirli narkoz ostida jarrohlik amaliyoti o'tkazgan edi. 1846 yilning 30 sentyabrida esa, Bostonlik tush doktori J.Morton, efirli narkoz ta'siridagi bemordan tish sug'urish amaliyotini bajardi, oradan ikki hafta o'tib, ya'ni o'sha yilning 16 oktyabrida esa vrach S.J.Uorren, efirli narkoz ta'siridagi bemorni operatsiya qilish bo'yicha namuna uchun ko'rsatilgan jarrohlik amaliyotini bajarib, namoyish qilib berdi. Bu voqea ham Massachusetts shtati, Boston shahrida yuz bergan edi.

Shundan so'ng esa, aynan shu shaharda eng avvalo ajoyib she'rlari bilan taniulgan shoir hamda, vrach Oliver Xolms bu jarayon uchun «anesteziya» atamasini taklif qildi. O'shandan buyon o'tgan vaqt davomida jarrohlar ko'plab boshqa anesteziyalovchi vositalarni ham amaliyotda sinab ko'rdilar. Lekin baribir dietil efiri hozir ham eng ko'p qo'llanadigan anesteziya vositasi sifatida o'z qadrini saqlab kelmoqa. Uning ahamiyati ayniqsa uzoq davom etadigan operatsiyalar uchun g'oyat muhimdir. U hali hanuz chempionlik unvonini saqlab kelmoqda. Boshqa ayrim anesteziyalovchi vositalar balki tezroq ta'si qilish xususiyati bilan maqtana olar, lekin, dietil efirining ba'zi «xislatlari» uni baribir tengsiz qilib qo'yadi. Chunonchi uning eng afzal jihati – nisbatan xavfsizligi bo'lib, dietil efirning ta'siri o'pka va yurak faoliyati uchun deyarli bilinmaydi.

Aksariyat narkoz beruvchi vositalar singari (xlороformdan tashqari) dietil efir ham yonuvchan va portlash xavfiga ham ega. Bundan tashqari, agar uni ochiq holda o'z holiga tashlab qo'yilsa, u havodan yana bir nechta kislorod atomlarini o'ziga biriktirib oladi va natijada o'z-o'zidan portlab ketishi mumkin bo'lgan beqaror birikmalar hosil bo'la boshlaydi. Bunday ayanchli holat yuz bermasligi uchun, narkoz uchun mo'ljallangan dietil efirni, maxsus joylarda va maxsus himoyalangan idishlarda saqlanadi. Shuningdek dietil efir saqlanadigan idishlarga temir sim bo'laklari solib qo'yiladi. Temir – portlovchi moddalar hosil bo'lish jarayonini nisbatan sekinlashtiradi. Lekin baribbi, agar dietil efirli idish ochiq havoda 24 soatdan ortiqroq qolib ketgan bo'lsa, u endilikda og'riqsizlantirish uchun yaramaydigan moddaga aylanadi va amaliyotda qo'llanmaydi.

Dietil efiri, katta konsentratsiyalarda yoqimlidek tuyiladigan hidga ega. Hozirda yodoform deyarli iste'moldan chiqib ketgan davrimizda, asosiy «kasalxona hidi»ni aynan dietil efiri bermoqda.

Uning yog'i moddalar bilan oson aralashishi (erishi) xususiyatidan esa kimyogarlar foydalanadilar. Ular mazkur efirni boshqa moddalarning aralashmasiga qo'shib, tinishi uchun sharoit hosil qilib beradilar (agar natijaga tezroq erishmoqchi bo'lishsa, aralashmani yaxshilab chayqab yuboradilar yoki, maxsus uskuna - «Sokslet ekstraktori»dan foydalanadilar). Bunday aralashma tarkibidagi yog'li aralashmalar efirda erib ketadi. Boshqalari esa o'z holicha qolaveradi. Va endilikda efirni to'kib yuborilsa, u bilan birga yog'lar ham chiqib ketadi va qoldiq yog'dan tozalangan moddaga aylanadi.

Qaynash haroratining pastligi evaziga dietil efirini osonlik bilan bug'latish mumkin. buning uchun yog'larni eritish uchun tayyorlangan efirli idishni, qaynagan suvli idishga solinsa kifoya. Efir

pufakchalar hosil qilib, bug‘lana boshlaydi¹. Yog‘lar esa qoldiq sifatida idishda qolib ketadi. Bu jarayon *efirni ekstraksiyalash* deyiladi.

Dietil efirini sanoat miqyosida qo‘llash masalasi yong‘ib xavfsizligi nuqtai nazaridan juda xatarlidir. Sanoatda erituvchi sifatida bundada murakkabroq efirlardan foydalaniladi. Bunday efirlarning molekulasida tarkibiga gidroksil guruhlari kiradi.

Ko‘z yoshlari va plastik.

Agar kislorodning har ikkala bog‘i faqat bitta uglerod atomiga bog‘lansa-chi? Unda nima bo‘ladi? unda $C=O$ tarzidagi ketma-ketlik hosil bo‘ladi. Bunday ketma-ketlik *karbonil guruhi* deyiladi; tarkibida bunday guruh tutgan birikmalar esa, *karbonil birikmalari* deb yuritiladi.

Karbonil guruhidagi uglerod atomida yana ikkita erkin bog‘lar qolmoqda. Agar ulardan biriga vodorod bog‘lansa $H-C=O$ ketma-ketlik hosil bo‘ladi. Atomlarning bunday uyg‘unligiga ega bo‘lgan har qanday birikmalar *aldegidlar* deb ataladi.

Eng oddiy aldegidning molekulasidagi vodorod atomlari karbonil guruhidagi har ikkala erkin bog‘larni egallagan. Uning ko‘rinishi quyidagi 22-rasmda tasvirlangan:



Bu birikma *formaldegid* deb ataladi. Agar siz uning struktura formulasini, 5-bobda tilga olingan metil spirtining formulasi bilan solishtirsangiz, formaldegid ikkita vodorod atomi yetishmaydigan metil spirti ekanligiga guvoh bo‘lasiz. Shu yo‘sinda, o‘ziga mos keluvchi spirdan vodorod atomlarini chiqarib tashlash orqali istalgan aldegidni hosil qilish mumkin. Bu jarayon *spirtni dehidrogenlash* deyiladi. Shunga ko‘ra, «aldegid» atamasining kelib chiqishi ham, spirt, ya’ni **AL**kogol va **DE**gidrogenlash so‘zlarining dastlabki ikki harflaridan yasalganligi ma’lum bo‘ladi.

Formaldegid – juda qo‘zg‘atuvchi yoqmisiz hidli gaz bo‘lib, uni bir marta hidlagan odam qaytib esidan chiqarmaydigan bo‘ladi. U ko‘z va tomoq shilliq qavatlarini va burunni qattiq achishtiradi. Ko‘zdan yosh oqib, burundan suv kela boshlaydi.

Muayyan sharoitlarda formaldegid katta molekuli *paraformaldegidlar* hosil qilish bilan polimerlanishi mumkin. Bu esa, joydan-joyga ko‘chirishda qulay va formaldegidga nisbatan qulayroq bo‘lgan qattiq modda ko‘rinishida bo‘ladi. Agar paraformaldegisni sal qizdirilsa, undan osonlik bilan yana formaldegidni o‘zi hosil bo‘ladi.

Formaldegidning yoqimsizligining asosiy sabablaridan biri, uning organizmdagi eng muhim birikmalardan bo‘lmish oqsillar bilan oson birka olishi tufaylidir. Bunda oqsillar ancha qo‘pollashib, karaxt bo‘lib qoladi. Bunda u yo‘lida uchragan mikroblarni ham jonsizlantirib qo‘yadi. Shu sababli formaldegid, alohida organlarni yoki, bus-butun organizmlarni karaxt qilib, saqlab qo‘yish maqsadlari uchun qo‘llaniladi. U to‘qimalarni nafaqat chirimaydigan qiladi, balki ularni yog‘och singari qattiq holatga keltirib, foydalanish uchun oson hol keltiradi. Buning uchun

¹ Efirning juda oson bug‘lanishi va tez alanganishi tufayli uni doimo maxsus jihozlangan kameralarda bug‘lantiriladi. Bunda ventilyatorlar tinimsiz ishlab turishi va hosil bo‘layotgan efir bug‘larini so‘rib turishi kerak. Bunday kameralar *so‘ruvchi shkaflar* deb ataladi. Reaksiya jarayonida yong‘inga xavfli bug‘lar hosil bo‘lishi mumkin bo‘lgan barcha tajribalarda kimyogarlar shunday shkaflardan foydalanadilar.

esa sof formaldegiddan emas, balki uning suvdagi 40% lik eritmasidan foydalaniladi. Sababi, toza formaldegidning odatiy haroratlardagi agregat holati gaz ko'rinishida bo'ladi. formaldegidning suvdagi eritmasi *formalin* deb ataladi. Zoologiya va anatomiya laboratoriyalarida doimo formaldegid hidi anqib turadi. Chunki, bunday laboratoriyada saqlanadigan jonijorlar yoki, odam organizmi a'zolari formalin suyuqligida saqlanadi. Ayni xususiyatiga ko'ra formaldegidlardan mo'iyolash ishlarida ham foydalaniladi.

Muayyan sharoitlarda, formaldegid molekulari fenol molekulari bilan bog'lanib polemrlar hosil qilishi mumkin. Bunday tarzda hosil bo'lgan polemrlar ham, boshqa organik polimerlar singari juda mo'rt bo'lib, shishaga o'xshab ketadi. Bunday polimerlarni *sun'iy smolalar (yelimlar)*¹ deyiladi. Odatda yelimlar qizdirilganda yumshaydi. Ularning tarkibiga ba'zi tez qaynaydigan moddalarni qo'shish orqali, ularning yumshashini yanada osonlashtirsa ham bo'ladi. Bu tarzda yumshatilgan yelimga istalgan shaklni berish mumkin. Bunday moddalar – *plastik massalar*, yoki shunchaki *plastmassalar* deb yuritiladi. Yelimni plastmassaga aylanishiga yordam beruvchi moddalar esa, *plastikifikatorlar* deyiladi.

Shakl berilgan plastmassalar yana qotib, o'z shaklini saqlab qoladi. Ulardan ba'zilari qaytadan qizdirilganida yana yumshaydi va ularga yana boshqatdan biror-bir shakl berish imkoni tug'iladi. Bunday plastmassalarni *termoplastlar* deyiladi. («Termo» o'zagi yunonchadagi «issiqlik» so'zidan kelib chiqqan). Shunday plastiklar turkumidan misol tariqasida, biz 2-bobda yodga olgan polietilenni keltirish mumkin.

Boshqa turdagi plastiklar qotganidan so'ng o'z shaklini endi butunlayga saqlab qoladi va qayta qizdirilganda u egilib, qiyshasa ham, aslo yumshamaydi. Bunday plastiklarni *reaktoplastlar* deyiladi. Ular juda qattiq va mustahkam bo'ladi, lekin oson sinadi.

Termobarqaror plastiklarni (reaktoplastlarni) fenolformaldegidli polimer birikmalardan olish mumkin. Shunday usul bilan ilk plastiklarni 1905 yilda Belgiyalik mutaxassis – Bakeland tomonidan olingan edi. U o'zi ajratib olgan plastikka *bakelit* deb nom bergan. Bu plastik hozirgi kunda ham eng mustahkam plastiklar sirasidan sanaladi va sanoatda keng qo'llanadi.

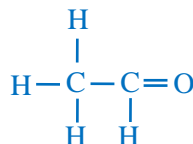
Agar formaldegiddagi ikkita vodorod atomini xlor atomi bilan almashtirilsa, unda yanada xushbo'y hidli modda – *fosgen* olish mumkin. Fosgendan gullar ifori keladi deyishadi: men bir marotaba uni oz-moz hidlab ko'rganman va bunga guvohlik berishim mumkin. biroq, men sizga fosgenni hech qachon hidlamaslikni tavsiya qilaman. Undan ko'ra foermaldegidni hidlashni ma'qulroq deb bilaman. Chunki, fosgenni hidlash asnosida undan ozgina bo'lsa ham nafas olib yuborilsa, oqibatli o'ta ayanchli bo'lsihi, o'limga olib kelishi muqarrar. Fosgendan nafas olib yuborgan odamda o'pkalar tezlik bilan suyuqlikka to'lib qoib nafas olishning imkoni bo'lmay qoladi. I-jahon urushida harbiy maqsadlarda qo'llanilgan zaharli gazlar qatorida taasufki fosgen ham bo'lgan...

Ba'zan o't o'chirish holatlarida, ayniqsa qisqa tutashuv sababli kelib chiqqan yong'inlarni o'chirishda uglerod tetraxlorid moddasi qo'llanadi. Bunda uning molekularidan bir qismi fosgenga aylanishi mumkin. Bundan esa ehtiyot bo'lish va oldini olish lozim va shart. Shu sababli ham, yong'inni uglerod tetraxlorid bilan o'chiradigan o't o'chirgichlar bilan elektr uskunalar va simlardagi alangani o'chirishda foydalanmaslik zarur.

¹ Tabiiy smolalar – ba'zi daraxtlar, odata foimiy yashillikka ega ignabarglilar tanasida hosil bo'luvchi qo'yiq, shirasimon moddalardir. Misol tariqasida oddiy qarag'ay smolasini keltirish mumkin. Arabiston va Efiopiya hududlarida o'suvchi ayrim daraxtlar tanasidan xushbo'y smola - *mirra* olinadi. Qahrabo esa – qadim zamonlarda Boltiq dengizi bo'ylarida o'sgan hozirda yo'q bo'lib ketgan ignabargli doimiy yashil daraxtlar tanasida hosil bo'lib qotib qolgan smoladir. Qahraboni asosan yer ostidan qazib olinadi. U qadimgi dunyoda qimmatbaho tosh sifatida juda qadrlangan va hozirda ham ziynat buyumlari tayyorlashda qo'llanilmoqda.

Oraliq mahsulotlar.

Formaldegidan boshqa barcha aldegidlarning molekulasida, karbonil guruhiga faqat bitta vodorod atomi bog'langan bo'ladi. Bunda uglerod atomining «bo'sh qolayotgan» to'rtinchi bog'i bilan boshqa bir atomga bog'lanadi. Keling, misol uchun, struktura formulasi quyidagi 23-rasmda tasvirlangan, ikkita uglerod atomiga ega bo'lgan aldegidni olamiz.



23-rasm.

Bu modda *atsetaldegid* deb nomlanadi. (Jeneva nomenklaturasi bo'yicha esa, uning rasmiy nomi *etanal*; xuddi shu usulda, formaldegidni ham *metanal* deb nomlanishi joiz edi. «-al» yasovchi qo'shimchasi, moddaning aldegid ekanligini bildiradi).

Atsetaldegid juda past haroratdayoq, aniqrog'i 20 °C da qaynaydi. Lekin agar atsetaldegidni kuchli kislota bilan ishlov berilsa, uning molekulari uchta-uchtadan o'zaro bog'lanib, halqa hosil qilishadi. Natijada hosil bo'lgan modda esa *paraldegid* deb nomlanadi va u 122 °C da qaynaydi. Bu esa, tashish, saqlash va foydalanish uchun ancha qulay vaziyatni taqdim qiladi. Paraldegidga kuchsiz kislota bilan ishlov berilsa, uning molekulalari yana parchalanib, qaytadan atsetaldegidga aylanadi va juda kuchsiz qizdirlganidayoq bug'lanib ajralib chiqib boshlaydi.

Atsetaldegid – odam organizmida mavjud bo'ladigan, lekin unda juda-juda kam miqdorlarda mavjud bo'lib, hosil bo'lgani hamonoq boshqa moddaga aylanib ketadigan moddalardan biridir. Qisqaroq aytsak, avvaliga biror *A* modda atsetaldegidga aylansa, bunda hosil bo'lgan atsetaldegid shu zahotiyoq boshqa bir *B* moddaga aylanib ketadi. Atsetaldegid bu ikki modda orasidagi oraliq o'rinni egallagan bo's, uni *metabolizmning oraliq mahsuloti*¹ deb ham ataladi. Organizmda doimo ko'p katta miqdorlarda atsetaldegid hosil bo'lishi va parchalanishi yuz berib tursa ham, olingan muayyan bir vaqt oraligidagi uning miqdori juda-juda oz bo'ladi.

Organizmda atetaldegidga aylanadigan moddalardan biri – etil spirtidir. Boshqa spirtlar organizmga tushganida, atetaldegiddan ham murakkabroq va zaharliroq bo'lgan boshqa moddalarga aylanishadi. Shu sababli ham etil spirti organizm uchun eng xavfsiz spirt sanaladi. Lekin baribir, atsetaldegid ham o'ziga yarasha zaharli moddadir. Aksariyat odamlarning organizmida u ham juda katta tezlik bilan boshqa birikmalarga aylanadi. Yana shunday odamlar borki, ularning organizmi, o'zidagi reaksiyalar natijasida hosil bo'layotgan butun atsetaldegid miqdorini to'liq qayta ishlashga ulgurmay qoladi. Bunday odamlarda atsetaldegid miqdori ko'payib, yig'ilib boradi va aynan shu holga tushib qoldigan (qolgan) kishilar uchun spirtli ichkiliklarning har qanday dozasi xatarlidir. Alkogolli ichkiliklar bunday odamlarga juda yomon ta'sir qilishi mumkin.

Organizmdagi atsetaldegidning qayta ishlash jarayonini sekinlashtiradigan dori preparatlari ham mavjud. Ichkilikka mukkasidan ketgan kimsalarga bunday dorilardan berilsa, undan keyingi ichilgan ichkilikning dastlabki bir necha qadahiyoq piyonista uchun juda og'ir va asoratli ko'ngilsizliklarni keltirib chiqaradi. Ya'ni bunda organizmdagi atsetaldegid miqdori oshib, uning qayta ishlash jarayoni sustlashib qoladi. Bir necha bor bunday ahvolga tushgan ichkililboz kimsa, har safar joni og'riyvergach, oxir-oqibatda ichkilikni butunlay tashlashi ham ehtimoldan holi

¹ Metabolizm deganda – tirik to'qimalarda sodir bo'luvchi barcha kimyoviy jarayonlar nazarda tutiladi.

emas. Albatta, bunday xatarli davolash muolajalarini tajribali vrach maslahati bilan va uning qat'iy nazorati ostida olib borilishi lozim. Bunday amaliyotlarda o'zbilarmonlik mutlaqo yaramaydi.

Uyqu va xushbo'ylik.

Paraldegid – tinchlantiruvchi va uhlativechi vositalar sirasiga kiradi. agar odamga suvda eritilgan paraldegiddan oz miqdorda berilsa, u tinchlanib, 10-15 daqiqa ichida uyquga ketadi.

Yanada kuchliroq uhlativechi ta'sirga ega modda – *xloral* deb ataladi. Uning molekulasida atsetaldegid molekulasiga o'xshab ketadi: ular orasidagi farq shundaki, atsetaldegiddagi metil guruhining har uchchala vodorod atomlari o'rnini *xloral* molekulasida *xl*or atomlari egallagan bo'ladi. *XLoral* suvda eriganida uning har bir molekulasiga suv molekulasiga birikadi va *xloralgidrat* moddasi hosil bo'ladi. U bemorlarni paraldegiddan ham tezroq uhlataadi.

Lekin bu vositalarning o'ziga yarasha kamchiliklari mavjud. Masalan, ularning ta'mi juda be'maza bo'lib, ustiga-ustak oshqozonni zo'riqtirib qiynaydi. Bundan tashqari ular ayrim odamlarga juda tez va juda kuchli ta'sir qilib yuborishi mumkin. Hozirgi zamon tibbiyotida nisbatan xavfsiz va yengilroq uhlativechi va tinchlantiruvchi vositalar qo'llanilmoqda.

Qolaversa, shuni ham alohida ta'kidlamok zarurki, agar odam bu kabi tinchlantiruvchi vositalarni, masalan, *xl*orogidratni uzoq muddat surunkali ravishda iste'mol qilsa, unga nisbatan o'rganib qolish hissi poaydo bo'ladi. Bunday odam huddi tamakiga ko'nikib qolgan kashanda singari, tinchlantiruvchi dori ta'siridan oladigan sosyishtalik va orom hissini qayta-qayta tuyishni istab, dorini kerak-nokerak qabul qilishga o'tib oladi. Agar u o'zi istagan tinchlantiruvchi dorini ichmasa, hech bir sababsiz, o'z-o'zidan vahimaga tushib, achchiqlanadigan bo'lib qoladi.

Dori vositalariga nisbatan bu tarzda o'rganib qolish juda xatarli bo'lib, undan ehtiyot bo'lish darkor. Bu ham bo'lsa, tinchlantiruvchi va uhlativechi dori vositalarini faqat va faqat tajribali vrach ko'rsatmasi bilan qabul qilish lozim ekanligiga yana bir jiddiy sababdir. Boshqa bir jiddiy sabab esa, agar odam bunday vositalarni bilib-bilmasdan qabul qilib, dozani me'yoridan oshirib yuborsa, uning ta'siri kuchliligidan, uyquning juda qattiq kelishi va hattoki shunchaki uyqudan abadiy uyquga aylanishi ham mumkin ekanligi bilan bog'liq.

Ko'plab aldegidlarda biz uchun yoqimli bo'lgan sifatlar ham bisyor.

Ba'zi aldegidlarda bunday sifatlar ularning muattar hidi bilan bog'liq bo'lib, ular parfyumeriyada keng qo'llaniladi. Boshqalari esa hushta'm mazasi bilan nom chiqargan bo'lib, ulardan pishiriqlar tayyorlashda foydalaniladi.

Masalan, *sitral* moddasini olaylik. Uning molekulasida 10 uglerod atomi iborat bo'lib, xuddiki ikkita izopren molekulasidan hosil qilinganga o'xshaydi. *Sitral* – kuchli limon hidli modda bo'lib, xushbo'yligi bilan, oziq-ovqat mahsulotlariga yoqimli hid bag'ishlash uchun qo'llaniladi.

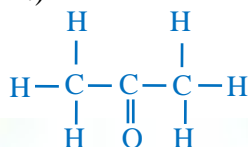
Xushbo'y aldegidlarga misol sifatida shuningdek *benzaldegid*ni keltirish mumkin. Uning molekulasida benzol halqasiga bog'langan aldegid guruhi ko'rinishida bo'ladi. *Benzaldegid* kuchli bodom hidiga ega bo'lib, parfyumeriyada o'z mustahkam o'rniga ega.

Bu turkum aldegidlar ichida eng taniqlisi ham o'z molekulasida benzol halqasiga ega. Lekin unda nafaqat aldegid guruhi, balki, benzol halqasiga bog'langan gidroksil guruhi va kichikroq efir guruhlari ham bo'ladi. Bu birikmaning nomi *vanilin* bo'lib, aynan u vanil mevasining muattar hidini taratadi. Shuningdek, dolchin, siren va boshqa o'simliklarning xushbo'y hidini taratadigan

boshqa aldegidlar ham mavjud. Bu aldegidalar suvda erimaydi. Lekin ular etil spirtida yaxshi eriydi va shu sababli ham, deyarli barcha atirlar tarkibida albatta etil spirti mavjud bo‘ladi.

Diabet va atirlar.

Karbonil guruhidagi uglerod atomlarining har ikkala erkin valent bog‘lari boshqa bir uglerod atomlari bilan bog‘lansa, *keton* hosil bo‘ladi. Ketonlar ichida eng oddiy tuzilishga ega bo‘lgani – *atseton* bo‘lib, uning molekulasidagi karbomil guruhining har ikkala bog‘lari metil guruhlariga bog‘langan bo‘ladi (24-rasm):



24-rasm.

Atseton suv bilan istalgan nisbatlarda aralashadi. Ayni vaqtda u suvda erimaydigan ko‘plab organik birikmalarni erita olishi bilan ajralib turadi. Shu sababli ham atseton sanoatda qo‘llash mumkin bo‘lgan eng qulay erituvchilardan biri bo‘lib, uning qaynash harorati 56 °C ekanligi ham bu jihat uchun ayni muddaodir.

Atsetaldegid singari, atseton ham odam organizmida oz miqdorlarda mavjud bo‘lishi mumkin. Lekin atsetaldegiddan farqli o‘laroq, u metabolizmning oraliq mahsuloti hisoblanmay, balki *nojo‘ya reaksiyalar* natijasida hosil bo‘ladi. Masalan, aytaylik organizmda odatda *A* modda *B* moddaga aylanadi. Lekin uning kichik bir qismi *C* moddaga ham aylanishi mumkin. Aynan u *nojo‘ya* reaksiya mahsuli hisoblanadi. Shunday reaksiyalardan birida atseton hosil bo‘lishi mumkin.

Diabet deb ataluvchi kasallikda organizmda insulin gormoni yetishmasligi yuzaga ekaldi. Usiz esa, organizmdagi ba’zi kimyoviy jarayonlar izdan chiqib, o‘zi borishi kerak bo‘lgan yonlaishdan og‘a boshlaydi. Xuddiki mashinada qaysidir uzatmalardan biri bo‘shab yedirilib qolgani singari bo‘ladi bu holat. Organizmdagi qaysidir bir muhi reaksiya «yedirilib» ketsa bormi, *nojo‘ya* reaksiya darhol katta sahnaga chiqishi turgan gap.

Diabetga uchragan bemor organizmdagi mikyoviy mashina faoliyatida nuqsonlar ko‘zga tashlana boshlaydi. Chunonchi unda atseton yig‘ilin qolishi kuzatiladi. U siydikka tushadi. Og‘ir holatlarda esa o‘pkaga ham o‘tishi mumkin. Bundan esa, diabetik bemorlarda «atsetonli nafas» holati yuzaga keladi. (Atseton hidi odamga hush keluvchi hidlar sirasiga kiradi. Lekin odam chiqarayotgan nafasdan atseton hidi anqib tursa, bu hecham yaxshilik alomati emas. U diabetni o‘tkir shaklga o‘tganini bildiradi.)

Hayriyatki, hozirgi zamonamizda diabetni insulin bilan samarali davolash usullari yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, buning uchun insulin gormonini uy hayvonlari organizmidan ajartib olinadi. Bu usul kasallikni davolamaydi. Lekin uning asoratlarini yengillashtirib, organizmning kimyoviy mashinasini nisbatan soz va samarador ishlashiga turtki beradi.

Gap atseton haqida borar ekan, uning singari yoqimsiz tasavvurlarni uyg‘otadigan yana bir modda yodga tushadi. Agar atseton molekulasidagi vodorod atomlaridan biri brom atomi bilan o‘rin almasha, *bromatseton* deb nomlanadigan modda hosil bo‘ladi. Bromatseton ko‘zni kuchli yoshlantiruvchi (yosh oqizuvchi) vositadir. Bromatseton va unga o‘xshash tarkibida brom tutgan boshqa birikmalar, I-jahon urushi mobaynida harbiy harakatlarda ko‘p bora qo‘llanilgan. U bilan ko‘zdan yosh oqizuvchi bombalar va turli snaryadlarni to‘ldirib, dushman tomonga o‘t ochishgan.

Ko'zlari kuchli yoshlanib qattiq achishgan askar, ma'lum muddatga hatto ko'rish qobiliyatidan mahrum bo'lib, nochor holga tushib qolar va oson nishonga aylanardi.

Bu kabi zaharli gazlar, harbiy harakatlar davomida kutilgan samara berishi uchun, ular havodan og'irroq bo'lishi kerak bo'ladi. Masalan, formaldegid ham zaharli bo'lsa-da, lekin uning zichligi havoning zichligiga juda yaqin. Agar biror mamlakat qo'shini formaldegiddan dushman qo'shinini zaharlash uchun foydalanganida ham, jang maydonida esuvchi eng yengil shabboda ham uni bemalol uchirib keta olardi. Agar shabboda formaldegid zaharli gazini qo'llagan qo'shin o'zi joylashgan tarafga essa, unda bu qo'shin o'z zaxaridan o'zi zaharlanishi ham ehtimoldan holi emas.

Harbiy harakat nuqtai nazaridan eng samarali zaharli gazlar aslida gaz emas, balki suyuqliklardir. Masalan, bromatseton 127 °C da qaynaydi. Bunday suyuqliklar, o'zini eltib borib portlagan bomba bilan tushgan joyida uzoq mudda turib qoladi. Ular astalik bilan bug'lanib, atrofdagilarni zaharlay boshlaydi. Bromatseton bug'lari havoga nisbatan to'rt barobar yengilroq bo'lgani sababli, o'zi tushgan joyda ancha muddat saqlanib, juda sekinlik bilan tarqaladi.

Keling, bunday yoqimsiz narsalar haqida gaplashmaylik.

Boshqa ketonlar haqida suhbatlashish ancha yoqimliroq aslida. Ayniqsa molekulasida halqasi bor ketonlar haqida gaplshsak ancha yaxshi bo'ladi. Masalan, *ionion* va *iron* moddalari molekulasidagi karbonil guruhi, bir tarafi bilan metil guruhi hamda, ikkinchi tarafi bilan olti hadli uzun va murakkab uglevodorod zanjiri bilan bog'langan bo'ladi. Bu moddalarning har ikkisi ham binafsha gulining xushbo'yligiga ega.

Karbonil guruhining o'zi ham halqa hosil qilib, *siklik ketonlar* deyiladigan birikmalar hosil qilishi mumkin. Ular ichida ko'pchilikka ma'lum bo'lgan *kamfora* moddasi misol bo'lib xizmat qila oladi. Kamfora molekulasidagi karbonil guruhi, olti hadli halqaning bir qismini tashkil etadi. U muhim plastikifikator bo'lib, plastmassadan tayyorlangan ba'zi buyumlar, masalan, yelim taroq aynan kamfora hidi bilan hidlanib turadi.

Yana bir jift juda qiziq ketonlar – *mushk* va *sibetonlar* haqida ham so'z yuritib o'tmasak bo'lmaydi. Mushk – Markaziy Osiyo tog'larida yashaydigan mushk kiyigi erkagining qorin bo'shligida bo'ladigan kichik bir bez ajratib chiqaruvchi muskus deb ataladigan birikma tarkibida bo'ladi. Erkak kiyik bu birikma hididan urg'ochi kiyikni o'ziga jalb qilish uchun foydalanadi. Lekin bu hid uning o'ziga qarshi ham ishlaydi. Mushk hidi orqali ovchilar kiyikning yaqin atrofda ekanligi yoki, qaysi tarafga qarab ketganini bilib oladilar. Har yili mazkur qimmatbaho mushk moddasi uchun minglab kiyiklarni otib o'ldirilmogda. O'ldirilgan har 100 ta kiyikdan faqat atiga 3-3.5 kg atrofidagi muskus olinadi va undan 30 grammcha miqdorsa mushk tayyolanadi.

Mushkdagi eg hayratli jihat shundaki, uning molekulasidagi karbonil guruhi, 16 ta uglerod atomili uglerod zanjiridan iborat halqa tarkibiga kiradi. Kimyogarlar bu narsani aniqlaganlarida hayratdan lol qolgan edilar. Axir bungacha, 6 tadan ko'p uglerod atomiga ega zanjirlar ancha beqaror bo'lib, tabiatda bunday zanjirli organik birikmalar uchrashi amri mahol deb hisoblar edilar.

Sibeton ham afrika mushugi bo'lmish sivettaning ichki bezlari ajratib chiqaradigan modda tarkibida bo'ladi. Sibeton ham tuzilishiga ko'ra mushkka o'xshab ketadi va hatto undan ham o'tib tushishi aniq. Axir uning molekulasida 17 ta uglerod atomidan iborat uglerod halqa zanjiri hosil qiladi. Mushk va sibeton (ayniqsa sibeton) miqdori kopayib ketsa, ularning muattar ifori aksincha tus olib, odamni zeriktiruvchi va salbiy ta'sir qiluvchi hidga aylanadi. Lekin bu ikkala moddaning oz miqdorlari parfyumeriyada atirlarning hidini yaxshilash uchun juda ajiyib xizmat qilib beradi. Bu esa, biror moddaning oz miqdori foydali bo'lsa, uning ko'pi ham foydali bo'ladi degan fikr aksar hollarda noto'g'ri ekanligiga dalildir.

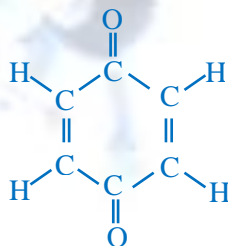
Parfyumeriya – aslida fan emas, balki, san’at desak ham bo’laveradi. Iforli moddalarning o’zaro aralashmasining hidi qanday bo’lishini oldindan bilib bo’lmaydi va parfyumer xato va sinovlardan iborat amaliy tajriba yig’ish orqaligina muayyan atir-anbar uchun muattar ifor chiqara oladi. Va xatto u buni uddalagan taqdirda ham, ish shu bilan tugab qolmaydi. Barcha hishbo’y moddalar tez bug’lanuvchan bo’ladi (aks holda ular hid taratmagan bo’lur edi). Issiqlik tanaga sepilgan (surtilgan) atirlar esa, yanada tez bug’lanadi. Shu sababli ham parfyumeriya bilan shug’ullanuvchi kimyogarlar, o’zlari ishlab chiqarmoqchi bo’lgan atir-anbarlarga, ularni bug’lanishini sekinlashtirishga xizmat qilishi kerak bo’lgan boshqa birikmalarni ham qo’shish ustida bosh qotirishga majbur bo’ladilar. Mushk va sibeton bu maqsad uchun ayni muddaodir. Ular atirlarning barqarorligini orttirib, hidini ham ancha yaxshilaydi.

Biz yuqorida anbar so’zini ham atir so’zi bilan juftlikda yozib o’tdik. Anbar – kitlar tanasidan olinadigan modda bo’lib, u ham atirlarning barqarorligini orttirish uchun qo’llaniladi. U kit ovlovchilarda doim ko’p miqdorda mavjud bo’ladi. Ba’zan esa, tabiiy o’lim bilan o’lgan kitlarning chiriyotgan tanalaridan ajralib chiqqan anbari, ummon to’lqinlari qirg’oqqa keltirib tashlaydi. Tashqi ko’rinishidan yoqimsizligiga qaramay, anbar moddasi ham parfyumeriya sanoatida yuqori baholanadi va keng qo’llanadi.

Ko’pincha muattar hidli moddani spirt va suv aralashmasida eritib qadoqlanadi. Bunda odekalon yoki, pardozi suvi hosil bo’ladi. Ular atirlardan ko’ra arzonroq, shunga yarasha barqarorligi ham kamroq bo’ladi.

Yana vitaminlar va yana gormonlar.

Ikkita karbonil guruhlar ikkita qo’shbog’ga ega bo’lgan olti uglerodli halqa tarkibiga kirganida (demak unda to’rtta tutash qo’bog’lar mavjud bo’ladi), *xinon* moddasi hosil bo’ladi. xinonlar ichida eng keng tarqalgani *para-xinon* hisoblanadi. Uning struktura formulasi quyidagi 25-rasmda tasvirlangan:



25-rasm.

To’rtta tutash qo’shbog’larning mavjudligi, bu moddaga sariq rang beradi. Ba’zi yanada murakkab xinonlar, bo’yoq moddalar ishlab chiqarishda muhim hom-ashyo sifatida ximzat qiladi.

Antraxinon molekulasiga, para-xinon molekulasiga ikki tarafdin benzol halqalari bog’langani ko’rinishida bo’ladi. Bu halqalardan biriga yana ikkita gidroksil guruhlar bog’lansa, *alizarin* moddasi hosil bo’ladi. Alizarin – qizil rangli bo’yoq modda bo’lib, odamlar uni hali kimyo fani paydo bo’lmagan davrlardayoq, ayrim o’simliklar ildizidan olishni bilar edilar. Alizarin bo’yog’i ilgari zamonlarda juda qimmatbaho sanalgan¹. «Alizarin» so’zining o’zi arab tilidagi «shira», «sharbat» ma’nolarini beruvchi so’zdan kelib chiqqan bo’lib, zamonaviy kimyo tilidagi «ekstrakt»

¹ Bo’yoq modda haqida gap ketganda shuni ham e’tiborga olish kerakki, muayyan rangga ega bo’lgan har qanday birikma ham yaxshi bo’yoq bola olmaydi. Yaxshi bo’yoq modda, mato yuzasi bilan mustahkam birikishi va yuvilib ketmaydigan bo’lishi lozim; shuningdek boyoq rangi yorqin bo’lishi bilan birga, quyosh nuri va havo ta’siridan oqarib ketmaligi kerak. Ushbu talablarning barchasiga javob beradigan bo’yoq birikmalar esa kam uchraydi va shunga ko’ra ular ancha qimmat baholanadi.

atamasi ma'nosini beradi. Aftidan arab savdogarlari bu moddani shu darajada qimmatbaho sanaganliklaridan, ular uchun alizarin aynan nimaning ekstrakti ekanligi ahamiyatga ega bo'lmagan va ekstrakt deyilganda aynan uni tushinishgan bo'lsa kerak.

Biroq hozirgi zamonamizda boshqa bir xinning ahamiyati yanada muhimroqdir. U ko'pchilikka *K vitamini* nomi bilan yaxshi tanish bo'lgan xindir. K vitamini molekulasida, paraxinonga bir tarafdin bog'langan benzol halqasidan iborat bo'lmish *naftaxinon* asosida qurilgan bo'lib, unda naftaxinonning ikkinchi tarafidan esa, bitta metil guruhi va 20 ta uglerod atomidan iborat uzun tarmoqlangan zanjir bog'langan bo'ladi.

Vitamin K organizm uchun juda muhim ahamiyatga ega: u qonning ivishi jarayonida ishtirok etadi. Agar tananing biror qismidan tasodifan qon ketishi yuzaga kelsa, o'sha jarohat o'rnida tez orada qon iviydi va qotib qolib, jarohat yuzasini qobiq hosil qilib qoplab oladi. Bu qobiq esa jarohat o'rnidan qon ketishini oldini oluvchi to'siq vazifasini o'tab beradi. Agar organizmda K vitamini yetishmasa, qonning ivishi jarayoni faoliyati buziladi va natijada arzimagan kichik jarohat o'rnidan ham ko'p qon ketishi holatlari yuz berishi mumkin. Bu esa xatto o'limga olib kelishi ham ehtimoldan holi emas. K vitamini nomidagi «K» harfi, «ivish» so'zining nemischadagi tarjimasi bo'lmish «Koagulation» so'zining birinchi harfidan olingan.

Odatda biz uchun K vitamini miqdori haqida havotir olishimizga to'g'ri kelmaydi. Chunki bu vitaminni biz uchun, ichaklarimizda yashovchi bakteriyalar kerakli miqdorlarda ishlab chiqarib berib turishadi. Ushbu bakteriyalar, majoziy ma'noda aytganda, ichaklarimizdan joy berganimiz va oziqlantirib turganimiz uchun bizga K vitamini bilan haq to'laydilar.

Lekin ayrim hollarda odam organizmida K vitamini ishlab chiqaruvchi bakteriyalar shunchaki yo'q bo'lishi yoki qirilib bitishi ham mumkin. Masalan, yangi tug'ilgan chaqaloqlarda, ichaklariga bakteriyalar kirib o'rnashib faoliyat boshlashlari uchun o'rtacha 3 kecha-kunduz kerak bo'ladi. mazkur uch kecha-kunduz anchyin xavfli muddat bo'lib, bu vaqt davomida chaqaloq qoni ucnhalik yaxshi ivimaydigan holatda bo'ladi va kichik jarohatdan ham qon ketishini to'xtatish juda mushkul bo'lib qoladi. Bunday nohush holatlarni oldini olish maqsadida esa, oy-kuni yaqin homilador ayollarga tug'ish arafasida vitamin K berish boshlanadi va ona qoni orqali tug'ilajak chaqaloq organizmiga ham yetarli miqdorda K vitamini kirib borishi ta'minlanadi.

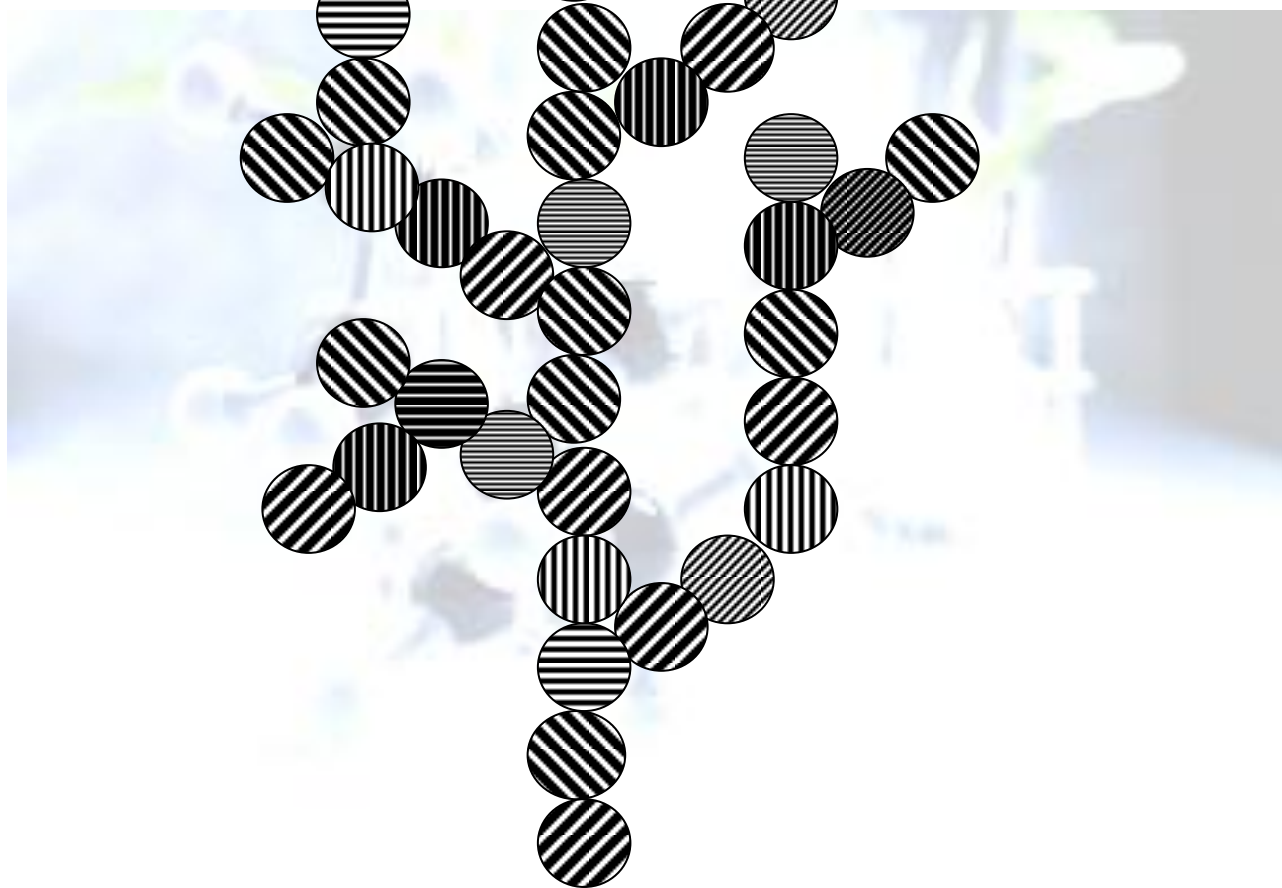
Karbonil guruhlar shuningdek ba'zi steroid halqalari tarkibiga ham kiradi. Bunday steroidlar – siklik ketonlar bo'lib, ular turkimuga ko'plab muhim birikmalar va gormonlar, xususan ayollar va erkaklar jinsiy gormonlari kiradi. Ayollardagi asosiy jinsiy gormon – *estrondir*; uning molekulasida yuqori o'ng halqadagi uglerod atomlaridan bir karbonil guruhining bir qismi bo'ladigan va quyi chap halqaga esa gidroksil guruhi bog'langan bo'ladigan steroid yadrosidan iborat.

Eraklardagi asosiy jinsiy gormon esa *testosteron* sanaladi. U estronga teskari ko'rinishda tarkib topgan: uning karbonil guruhi quyi past halqada joylashadi, gidroksil guruhi esa, yuqori o'ng halqaga bog'lanadi.

Aksariyat gormonlarni buyrak usti bezlari ishlab chiqaradi. Bu bezlar o'z nomi bilan aytib turganidek, har ikkala buyraklar ustida joylashgan kichik o'lchamdagi organlar bo'lib, ichki sekretiya bezlari sanaladi. Bu gormonlar molekulasida albatta steroid yadrosi bo'lib, uning tarkibida doimo bir yoki bir nechta karbonil guruhi mavjud bo'ladi va albatta unga bir yoki bir nechta gidroksil guruhlar bog'langan bo'ladi. Keng ommaga yaxshi tanish bo'lgan eng mashhur gormon – *kortizon* bo'lib, uning molekulasida uchta karbonil guruhi va ikkita gidroksil guruhlariga ega bo'ladi.

Kortizoning barchaga yaxshi tanish bo‘lib ketishiga eng asosiy sabablardan biri, uning so‘nggi yillarda artritni davolash uchun keng miqyosda qo‘lanayotganligi bilan bog‘liq. Yaqinda esa, buyrak usti bezlari ishlab chiqaradigan yana bir muhim gormon – *aldosteron* kashf etiladi. Uning kimyoviy tuzilishi juda ajoyib bo‘lib, aldosteron molekulasida karbonil va girdroksil guruhlaridan tashqari, tarmoqlangan zanjir sifatidagi aldegid ham mavjud bo‘ladi.





8

Shirin moddalar

Shirin moddalar.

Izomeriyaning yangi turi.

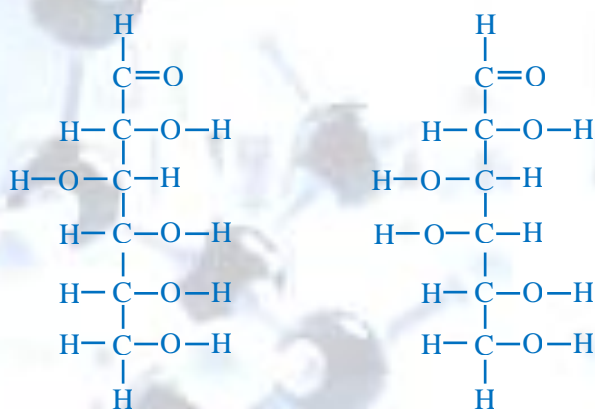
Shakar shirinmi?

Gigant molekulalar.

Nima uchun bakteriya va o'simliklardan minnatdor bo'lishimiz kerak?

Izomeriyaning yangi turi.

Karbonil birikmalar ichidan eng keng tarqalganlari – shakarlar (qand moddalar) bo'ladi. Ulardagi uglerod atomlaridan biri karbonil guruhining bir qismini tashkil qiladi, qolgan barcha uglerod atomlariga esa gidroksil guruhlari bog'langan bo'ladi. Bu qanday ko'rinishini ifodalab berish uchun men ikkita eng oddiy shakarining struktura formulasini quyidagi 26-rasmda ko'rsatib o'taman:



A) Glyukoza

B) Galaktoza

25-rasm.

25-a rasmda glyukoza, 25-b rasmda esa galaktoza molekulalari tasvirlangan. Bunday birikmalar nomi tarkibidagi «oz» yasovchi qo'shimchasi, ularning shakar ekanligiga ishoratdir. Har ikkala rasmda diqqat bilan e'tibor bergan kitobxon, ular orasidagi yagona farq, yuqoridan pastga sanaganda to'rtinchi uglerod atomiga bog'langan gidroksil guruhlari boshqa-boshqa taraflarda joylashganligida ekanligini ilg'aydi.

Bu kitobda men keltirib o'tgan ko'plab formulalarda atomlarning qayerda joylashganligi unchalik muhim emas – ularda eng asosiysi, bog'ning aynan qayerda ekanligini to'g'ri ifodalash muhimdir. Masalan, aytaylik fenol molekulasini olaylik. Undagi gidroksil guruhini, halqaning yuqori burchagiga, yoki, pastki burchagiga, yoki yon tarafdin bog'lab ko'rsatish, va xatto halqani ichiga chizib ifodalash ham mumkin.

Lekin ayrim struktura formulalari bilan ehtiyotkorroq muomala qilish darkor. Shakarlarning formulalari aynan shunday «injiq»lar sirasiga kiradi. Chunonchi ko'rib o'tganimiz – glyukoza va galaktoza birikmalari faqatgina bitta gidroksil guruhining joylashiviga ko'ra o'zaro farqlansa ham, bu farq ushbu ikki modda uchun umuman boshqa-boshqa xossalarni taqdim etadi. Aynan bir xil

tuzilishdagi uglerod zanjiriga ega modda molekulasidagi bir yoki, bir necha guruhlarining joylashuviga ko'ra o'zaro farqlanadigan izomerlar *stereoizomerlar* deyiladi.

Stereoizomeriyaning mavjud bo'lish sabablarini, murakkab chizmalar va modellarsiz tushuntirib o'tishning imkoni yo'q. Bu kitobda esa biz bunday murakkablikdagi tafsilotlarga to'xtalib o'ta olmaymiz. Kimyogarlar stereoizomerlarni, ularni eritish va eritmadan *qutblangan yorug'lik* nurlarini o'tkazish orqali aniqlab oladilar. Ba'zi stereoizomerlar qutblangan yorug'lik nurlarining qutblanish tekisligini o'ngga burib burib yuboradi va ular *o'ngga buruvchilar* deyiladi. Shu kabi, boshqa ayrim stereoizomerlar qutblanish tekisligini chapga buraydi va mos ravishda *chapga buruvchilar* deyiladi. Ushbu xossalar tufayli ham, izomeriyaning bu turi *optik izomeriya* deb ataladi. Glyukoza qutblanish tekisligini o'ngga buraydi. Shuning uchun uni ba'zan *dekstroza* deb ham ataladi.

Glyukoza ham galaktoza ham olti uglerodli shakarlar bo'lib, aldegid guruhi tutadi. Bunday shakarlarni *aldogeksozlar* deyiladi («aldo» - aldegid, «gekso» olti ma'nosini bildiradi). Gidrosil guruhlarini uglerod atomlariga bog'lanish o'rnini turli variantlar bilan o'zaro almashtirib ko'rilsa, 16 xil turdagi aldogeksozlar hosil qilish mumkinligi oydinlashadi. Ular orasidan tabiatda faqat glyukoza va galaktoza, hamda, yana bir-ikkitasigina tabiiy holda mavjud bo'lib, qolganlarini laboratoriyada sun'iy sintez qilib olingan.

Stereoizomerlar orasidagi farqlar juda kichik tuyulishi mumkin. Lekin bur farqlar o'ta muhim ahamiyat kasb etadi. Stereoizomeriya organizmdagi tirik to'qimalar tarkibiga kiruvchi ko'plab birikmalarga xos narsa bo'lib, organizm bir stereoizomerdan boshqasini juda yaxshi farqlaydi. Masalan, aldogeksozlar soni 16 ta ekanligiga qaramay, odam qoni tarkibida ulardan faqatgina glyukoza moddasi mavjud bo'ladi xolos. Voyaga yetgan odam qonida o'rtacha 6 gramm miqdordagi glyukoza mavjud bo'ladi. Glyukoza – organizm uchun energiya hom-ashyosi hisoblanadi. Qon butun tana bo'ylab aylanib, glyukozani organizmning barcha hujayralariga yetkazib eltadi. Hujayralarning har biri, glyukozani o'ziga kerakli energiya miqdorini ishlab chiqarish uchun sarf etadi. Hujayrada glyukoza karbonat angidrid va suvga aylanadi, bunda hosil bo'lgan energiyani hujayra tomonidan iste'mol qilinadi.

Siz, atiga 6 gramm glyukoza organizmning energiyaga bo'lgan ehtiyojini qanchagacha qondira oladi? - degan savolni berishingiz mumkin. Aytishim kerakki, buncha glyukozadan olingan energiya uzoqqa yetmaydi: atiga 15 daqiqa. Lekin organizm glyukozaning avvalgi zaxiralari sarflanishi jarayoniga mutanosib ravishdagi izchillik bilan, uning yana yangi-yangi miqdorlarini ishlab chiqarib, qonga o'tkazib berib turadi. Glyukozani organizm biz iste'mol qilayotgan ovqatdan oladi.

Qondagi qand miqdori (ya'ni, glyukoza miqdori) deyarli o'zgarmaydi. U biz ovqatlanganimizdan keyin biroz ko'payib, ochligimizda biroz pasayib turadi. Ehtimolki, bizlar uchun yoqimli bo'lgan to'qlik va unchalik yoqimli bo'lmagan ochlik hislari, aynan qondagi glyukoza miqdoriga bog'liq ravishda yuzaga kelsa ajab emas.

Qondagi glyukoza miqdorini nazorat qilib borish vazifasini, biz avvalgi boblarda ham yodag olib o'tgan gormon – insulin bajaradi. U glyukozaning miqdorini pasaytiradi. Agar qonda glyukoza ko'p bo'lsa, organizm ko'proq insulinga ehtiyoj sezadi va uni ko'proq ishlab chiqara boshlaydi. Agar glyukoza qonda oz bo'lsa, insulin ishlab chiqarilishi ham qisqaradi. Yana shuningdek organizmda glyukagon gormoni ham mavjud bo'lib, u insulinga teskari yo'nalishda ishlaydi. Ya'ni glyukagon qondagi glyukoza miqdorini oshiradi. Ehtimolki, insulin va glyukagon gormonlari organizmda o'zaro muvofiqlikda ishlasa kerak.

Ba'zan odam organizmi, insulin gormonining o'ziga kerakli miqdorini ishlab chiqara olmay qoladi. Bunday kasallik diabet nomlanadi va u haqida ham yuqorida to'xtalib o'tgan edik. Vrachlar uchun bemorga diabet tashxisini qo'yishdagi ilk alomatlardan biri sifatida, bemor organizmi qondagi qand miqdorini nazorat qila olmay qolgani, ya'ni, uni me'yoriy darajasiga olib kelolmayotganligiga e'tibor qaratiladi.

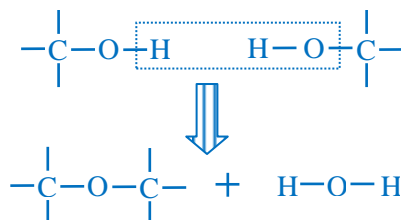
Tashxisni yanada ishonchli qilish uchun vrachlar quyidagi usuldan foydalanadilar: Bemorga och qoringa glyukoza beriladi. Bundan avval va keyin, aniq belgilangan vaqt oraliqlarida bemor qonidan namuna olinadi va undagi qand miqdori tahlil qilinadi. Sog'lom odamda qondagi qand miqdori avvaliga ortadi, keyinroq esa, insulin ishga tushishi hamonoq u tezda kamayadi. Diabetiklarda esa, qand miqdori me'yoriy holatga nisbatan tezroq va ortiqcharoq ko'tariladi va sog'lom odamdagiga nisbatan ancha sustlik bilan pasayadi. Diabetning boshlang'ich bosqichlarida qondagi and miqdori shu darajada ko'payib ketishi mumkinki, undan qutilsih uchun organizm, glyukozani siydik bilan tashqariga chiqarib tashlashga o'tib oladi. Agar siydikda glyukoza aniqlansa – bu yaxshilik alomati emas. Siydikdan glyukozani aniqlash esa juda oson.

Glyukoza – organizmda shundayin muhim ahamiyat kasb etadigan yagona shakar emas. Yana ikkita shakar mavjudki, ular ba'zi jihatlariga ko'ra xatto glyukozadan ham muhimroqdirlar. Ular *pentozalar* turkumiga, ya'ni, molekulasida beshta uglerod atomi tutadigan shakarlar oilasiga mansubdir. Ulardan biri – *riboza* bo'lib, uning molekulasida aldegid guruhi hamda, har biriga bittadan gidroksil guruhlari bog'langan to'rtta uglerod atomidan iborat bo'ladi. Ribozaga o'xshash yana bir pentozada, karbonil guruhi bilan qo'shni bo'lgan uglerod atomi gidroksil guruhidan mosuvo bo'lgan holda bo'ladi. Yo'qotilgan gidroksil guruhi o'rniga unga faqat bitta vodorod atomi bog'lanadi. Bu molekulada ribozaga nisbatan bitta kislorod molekulasini yetishmasligi sababli, u *dezoksiriboza* deb yuritiladi.

Shakar shirinmi?

Shu joygacha men ataylabdan eng oddiy shakar – hammaiz do'kondan xarid qiladigan va nonushtada choy yoki qanhvaga qo'shib iste'mol qiladigan shakar haqida bir satr ham so'z yuritmadim. Buning sababi shundaki, biz uchun oddiy sanaladiga shakarning molekulasini, shu choqqacha so'z borgan boshqa shakarlar molekularidan ko'ra murakkabroq tuzilishga ega.

Muayyan sharoitlarda ikkita shakar molekulari o'zaro birikib, bitta kattaroq molekula hosil qilishi mumkin. Bu jarayonda, o'zaro birikayotgan molekularing har biri ikkitadan vodorod atomi va bittadan kislorod atomidan judo bo'ladi. Ajralib chiqib ketayotgan mazkur vodorod va kislorod atomlari esa, suv molekulasini hosil qiladi. Molekulaning qolgan qismlari esa, efir bog'lanishi hosil qilish bilan o'zaro birikadi. Bu qanday ro'y berishini tasavvur qilish uchun, quyidagi 26-rasmga e'tibor bering:



26-rasm.

Bu rasmda shakar molekulasining faqat kichik bir qismi – atiga bitta uglerod atomi va unga bog'langan guruhlar ko'rsatib o'tilgan xolos.

Molekulalarning bu tarzdagi o'zaro birikishi, polimerlanishdagi, masalan, izopren molekulalarining o'zaro birikib kauchuk hosil qilishidagi singari jarayon emas. Haqiqiy polimerlanish jarayonida birorta ham atom yo'qotilmaydi. Shakarlarning birikishida esa, bir necha atomlar ajralib chiqib ketadi¹. Bunday jarayon *kondensatsiyalanish* deyiladi. Organik birikmalar ko'pincha aynan shu usul bilan o'zaro birikadi, chunki bu usul, kichikroq va soddaroq molekulalarni sarflab, nisbatan murakkabroq va kattaroq molekulalarni hosil qilishning eng asosiy yo'lidir.

Glyukoza ham galaktoza ham *monosaxaridlar* (lotincha «bitta shakar» ma'nisida) turkumiga mansub. Ikkita monosaxaridlar birikkanida esa, *disaxarid*, ya'ni «ikkita shakar» hosil bo'ladi. Glyukoza va galaktozaning birikishidan hosil bo'lgan disaxarid *laktoza* deyiladi. Laktoza – sichqondan boshlab, kitgacha bo'lgan barcha sut emizuvchilarning ona suti tarkibida mavjud bo'ladigan shakar bo'lib, ona sutida undan boshqa shakar mavjud emas. Shu sababli ham laktozani ba'zan *sut shakari* ham deyiladi. «Laktoza» so'zining o'zi ham, lotin tilida «sut» degan ma'noni anglatadi, galaktoza esa, aynan «sut» so'zining yunoncha talqinidir.

Aksariyat sut emizuvchilarning ona suti, shu jumladan sigir suti va emizikli ayollarning sutida 4 % atrofida laktoza bo'ladi. Demak, bir litr sutda taxminan 40 gramm laktoza bo'lar ekan. Shunga qaramay, sut alohida shirin ta'm bilan ajralib turmaydi. Bu esa, biz insonlar aslida shirinlikning asl tabiati bilan qanchalik darajada yomon tanish ekanligimizni bildiradi.

Glyukoza shirin ta'mga ega. Uning ta'mi oddiy shakarniki singari emasdir-ov, lekin, baribir u ham shirin modda hisoblanadi. («Glyuk» so'zi yunonchada «shirin» ma'nosini ifodalashi yodingizda bo'lsa kerak). Glyukozadagi amalga oshirilgan birgina o'zgarish – atiga birgina gidroksil guruhining joyini o'zgartirilishidan – galaktoza hosil bo'ldi. Galaktozaning shirinlik darajasi esa glyukozadan ikki barobar kuchsizroqdir. Birgina gidroksil guruhining o'rnini o'zgartirishidan shunchalik katta farq yuzaga kelishi sababini hozirgacha hech kim bilmaydi.

Laktozaning glyukoza va galaktozadan hosil bo'lishini inobatga olsak, uning shirinlik darajasi mazkur ikki shakar orasidagi o'rtacha ta'mni berishini kutish o'rinli bo'lur edi. Lekin amalda mutlaqo bunday emas. Laktoza, o'zini hosil qiluvchi monosaxaridlardan ham kamroq darajada shirinlik namoyon qiladi. Nimaga? Buni ham hech kim bilmaydi. Agar siz kukun shaklidagi ozgina laktozani tilingizga tekkizsangiz, deyarli hech qanday ta'mni tuymaysiz. Mana nima uchun sut, tarkibida 4 % shakar tutsahamki, unchalik shirin emas ekan...

Biz hammamiz yaxshi taniydigan va suyib iste'mol qiladigan oddiy shakar haqida so'z boshlashdan avval, shu choqqacha so'z yuritilgan monosaxaridlardan farq qiluvchi yana bir shakar moddasi haqida ham eslab o'tish joiz. Buning uchun 25-a rasmdagi glyukoza struktura formulasiga yana bir bor razm soling va undagi karbonil guruhini, yuqoridan ikkinchi tartibga joylashishini, birinchi tartibga esa, gidroksil guruhi bog'langani ko'rinishini tasavvur qiling (uni qog'ozga chizib ko'rishingiz ham mumkin). Bunday modda oddiy qilib – *meva shakari* yoki, ilmiy tilda – *fruktoza* deyiladi. Uning bunday nomga ega bo'lishiga sabab, uning ko'plab mevalarda bo'lishi sabablidir. Fruktoza yorug'likning qutblanish tekisligini chapga buradi va shu tufayli uni *levuloza* ham deyiladi.

Fruktoza bilan glyukoza o'zaro kondensatsiyalanish bilan biriksa, saxaroza hosil bo'ladi. Siz va biz «shakar» deganimizda aynan uni nazarda tutamiz. Saxaroza glyukozadan ham totliroq, fruktoza esa undan ham shirinroq bo'ladi. Fruktoza shakarlar ichida eng shirini hisoblanadi. Choy

¹ Bunday reaksiyalarning formulalarini yozishda, molekuladan chiqib ketadigan atomlar yoki, atolar guruhini, biz ham tasvirda ko'rsatganimizdek qilib, punktir chiziq bilan ajratib ko'rsatiladi.

yoki qahvaga qo‘shilgan bir choy qoshiq fruktoza, $1\frac{3}{4}$ choy qoshiq saxaroza, yoki, $2\frac{1}{4}$ choy qoshiq glyukozaning mazasini bera oladi¹.

Saxaroza barcha o‘simliklar shirasi tarkibida bo‘ladi. Ulardan ba’zilarida, masalan, shakarqamish va qand lavlagida uning miqdori shu darajada ko‘pki, bu o‘simliklarni maxsus ravishda, keng ko‘lamda o‘stiribulardan shakar olishda foydalaniladi. AQSHda har yili kishi boshiga o‘rtacha 45 kg shakar iste’mol qilinadi. Bu shakar miqdorining taxminan to‘rt dan uch qismini shakarqamishdan olingan shakar, qolganini esa qand lavlagi shakari tashkil etadi.

Bunda shakarni to‘liq sof holga kelgunicha sinchiklab tozalanadi. Shakarqamish shakarining katta qismi deyarli 100 % saxarozadan iborat bo‘ladi. Bunday shakar nihoyatda tiniq oppoq rangda bo‘lib juda shirin totidan boshqa hech qanday qo‘shimcha ta’m-larga ega bo‘lmaydi. Lavlagi shakarini esa ataylabdan bu darajada mukammal tozlanamaydi. U biroz sarg‘ish rangli bo‘lib, undan shirindan ham boshqa turdagi qo‘shimcha ta’mlarning yengil mazasi kelib turadi. Aynan o‘sha qo‘shimcha ta’mlar lavlagi shakariga o‘ziga xoslik bag‘ishlab turadi. Shakarqamish shakarini ham shunday tarzda to‘liq tozalamay chiqarish ham mumkin. Sotuvdan shakarlarning turli xil navlarini – oppoq ranglidan tortib, sarg‘ish va hatto jigarrangga tortadiganlarini ham uchratish mumkin. Ular asosan pishiriqlar tayyorlashda qo‘llaniladi va shunchaki shirin ta’mdan tashqari, o‘ziga xos qo‘shimcha boshqa mazalarga ham ega bo‘ladi.

Shakar olinadigan shakarqamish yoki qand lavlagi shirasi to‘q jigarrangli modda ko‘rinishida bo‘lib, *patoka* deb ataladi. Agar saxarozani yengil qizdirlsa, uning molekulari o‘z shaklini biroz o‘zgartiradi va to‘q jigarrangli *karamel shakari* hosil bo‘ladi.

Saxaroza molekulasini boshqa o‘zgarishlarga ham duchor qilish mumkin. Ikki yoki undan ortiq sondagi oddiy shakarlarning o‘zaro kondensatsiyalanishidan hosil bo‘lgan har qanday murakkab shakarni, hech bir qiyinchiliksiz yana oddiy shakarlarga – ya’ni tarkibiy qismlarga qayta parchalasa bo‘ladi. Buning uchun, ma’lum sharoitlarda unga suv molekulasini birikishini ta’minlab berish zarur va shunda kondensatsiyalanish jarayoniga teskari yo‘nalishli jarayon boshlanadi. Masalan shunday ta’sirga saxaroza molekulasini duchor qilinsa, u bilan tasirlashayotgan suv molekulasidagi ikkita vodorod va bitta kislorod atomlari, saxaroza molekulasidagi aynan fruktoza va glyukozani o‘zaro bog‘lab turuvchi efir bog‘i o‘rnida unga birikib oladi. Natijada molekula shu zahotiyoy tarkibiy qismlarga ajralib ketadi va glyukoza hamda fruktoza aralashmasi hosil bo‘ladi. Suv molekulasini ta’siridagi bunday parchalash jarayoni *gidroliz* deb ataladi (yunoncha «suv bilan buzish» degani). Xuddi shu usul bilan laktozani ham parchalab, galaktoza va glyukoza aralashmasi olish mumkin.

Bizning ichkalarimizda aynan shu jarayon sodir bo‘ladi. Biz iste’mol qilga oziq-ovqatlar tarkibidagi barcha shakar moddalar saxarozadan iborat bo‘ladi (sut tarkibida iste’mol qilingan laktozadan tashqari). Saxarozani ham laktozani ham odam organizmi o‘zlashtira olmaydi. Lekin, maxsus bezlar tomonidan ishlab chiqariladigan va ichaklarda mavjud bo‘ladigan ovqat hazm qilish shirasi tarkibida shunday moddalar mavjudki, ular saxaroza va laktozani gidrolizlab parchalab, monosaxaridlar hosil qila oladi. Galaktoza va fruktoza bunda glyukozaga aylanadi. Bu ham organizmning qondagi me’yoriy gyukoza miqdorini ta’minlab turishga xizmat qiladigan usullaridan biridir.

Bizning og‘zimizda, oshqozonimizda va ichaklarimizda yuz beradigan va katta molekularni nisbatan kichikroq va soddaroq birikmalarga parchalash uchun xizmat qiladigan gidroliz jarayoni *ovqatni hazm* qilish deyiladi.

¹ Men bungacha tilga olib o‘tgan shirin moddalar ichidan glitserin ham saxaroza kabi darajada shirin ta’mga, etilenhlikol esa undan-da totliroqdir. Shirinlik darajasi bo‘yicha ular taxminan saxarozadan yuqori va fruktozadan

Kimyogarlar bu jarayonni probirkada takrorlashlari mumkin. Masalan, saxarozani suvda eritilsa, uni gidrolizlash uchun, eritmaga ozgina kislota qo'shish kifoya qiladi. Buning natijasida, yarimi glyukoza va yarimi fruktozadan iborat aralashma hosil bo'ladi.

Saxaroza yorug'lik qitblanishi tekisligini o'ngga buraydi. Fruktoza ham shunday. Lekin fruktoza qutblanish tekisligini kuchli ravishda chapga buraydi. Shu sababli ham gidrolizdan keyingi hosil bo'lgan fruktoza va glyukoza aralashmasi ham, qutblanish tekisligini chapga buraydigan bo'ladi.

Gidroliz jarayoning qanday borishiga bog'liq ravishda, qutblanish tekisligining aylanish burchagi asta-sekinlik bilan o'ngdan chapga o'zgara boshlaydi¹. Bu hodisa *inverssiyalanish* deyiladi. Bu tarzda olingan fruktoza va glyukoza aralashmasini esa, *invert shakar* deyiladi.

Invert shakarni olishni hammadan ham a'lo darajada uddalaydigan mehnatkashlar – asalarilardir. Ular o'simliklarning gullari ajratib chiqaradigan va tarkibida biroz miqdorda saxaroza tutadigan gul shirasi – nektarni yig'ib, uyalarida to'playdilar. Keyin esa ular suv molekulasining katta qismidan voz kechib, saxarozani invert shakargacha gidrolizlaydilar va uni oziqlanish uchun zahirlaydilar. Asal – tabiiy invert shakardir. Qadimgi davrlarda ham to ilk o'rta asrlargacha Yevropaliklar shakar nimaligini bilishmagan. Uning ilk namunalari Yevropga salb yturishi qatnashchilari Yaqin Sharqdan keltirishgan edi. Bungacha yevropaliklarga ma'lum bo'lgan ular iste'mol qilgan yagona shirinlik bu – asal bo'lgan.

Invert shakar saxarozadan ham mazaliroq. Chunki uning tarkibiga fruktoza kiradi. Uni qandolatchilar konfetlar tarkibiga qo'shishadi. Bu ular uchun foydali bo'lib, ya'ni, har bir konfetga saxarozadan ko'ra ko'proq misqdorda invert shakar qo'shish mumkin. Siz, ahar yuqoridagi mulohazalar o'rinli bo'lsa, unda bizga saxaroza umuman nima uchun kerak? – degan savolni berishingiz ham mumkin. Nima uchun uni har yerda fruktoza va invert shakar bilan almashtirib olavermaymiz? Shunday qilsak, unga kamroq zaruriyat bo'lardi va shirinligi usiz ham yaxshi bo'lgan oziq-ovqatlardan odamlar bu darajada semirishga moyillik orttirib olmagan bo'lishmide...²

Baxtga qarshi bu o'rinda ikkita ishkallik mavjud. Birinchidan, sof fruktoza – juda qimmat turadi. Ikkinchidan esa, saxarozadan farqli o'laroq, fruktoza atrof havodan namlikni juda tez o'ziga singdirib oladi. Agar sizning oshxonangizdagi shakar idishdagi shakar uzoq muddat o'z sifatini yo'qotmay, oppoq kristall shaklini saqlab tursa, fruktoza va invert asal bunday sifat bilan maqtana olmaydi. Ularning kristallari tezlik bilan o'zaro yumaloqlanib, qattiqlashib qoladi.

Gigant molekularlar.

Monosaxaridlarning kondensatsiyalanishi faqat disaxaridlar hosil bo'lishi bilan chegaralanib qolmaydi. Tirik organizmlarda glyukoza molekulari minglab sonda kondensatsiyalanib, ulkan o'lchamlardagi molekularni hosil qilishi mumkin. Ularning tarkibiga kiruvchi glyukoza qoldiqlari bir chiziqda to'planishi yoki, turli uzunlikdagi tarmoqlangan zanjirlar tashkil qilishi mumkin. Bunday molekularlar tarkibidagi glyukoza to'laqonli molekula shaklida bo'lmay, balki, *qoldiq*

¹ Ya'ni, ishorasini o'zgartiradi – *tarjimon izohi*.

² Fruktoza ayniqsa diabetiklarga ancha muhim naf keltirgan bo'lur edi. Diabetiklarga o'zlari iste'mol qilayotgan oziq-ovqat tarkibidagi shakar miqdoriga jiddiy e'tibor qaratib yurishga majbur bo'lishadi. Chunki ularning organizmi oziq-ovqat tarkibidagi glyukozani insulinsiz o'zlashtira olmaydi. Fruktozani o'zlashtirish uchun esa, insulinga ehtiyoj b'lmaydi.

ko‘rinishida bo‘ladi va har ikki glyukoza molekulasini o‘zaro kondensatsiyalanganida, bir molekula suv ajralib chiqib ketadi. «Qoldiq» atamasi shuningdek, kondensatsiyalanish orqali gigant molekullarga birlashadigan boshqa molekullarga ham tadbiriq etiladi. Bunday molekullarni ba‘zan *makromolekulalar* ham deyiladi. Bunday ulkan molekullarga masalan, *kraxmal* moddasi ega. U *polisaxaridlar* turkumiga mansub. («Polisaxarid» – «ko‘p shakarlar» degani.) Kraxmal hosil qilishi bilan kondensatsiyalanishda glyukoza molekullari o‘zining avvalgi xossalaridan ayriladi. Chunonchi, kraxmal suvda erimaydi va shirin emas, aksincha, uning hech qanday ta‘mi yo‘q.

O‘simliklar o‘z ozuqa zaxiralarini (ayniqsa kelajak avlod uchun mo‘ljallangan zaxiralarni) odatda aynan kraxmal ko‘rinishida to‘playdi. O‘simliklarning urug‘ donachalarida ayniqsa kraxmal ko‘p miqdorda bo‘ladi. Xususan, kelajakda yangi o‘simlik nasli unib chiqadigan makkajo‘xori so‘tasi va bug‘doy donlarida, shuningdek, kartoshka tugunaklarida va sabzining ildizmevalarida u juda ko‘p. Kraxmal glyukozani saqlash uchun juda qulay bo‘lib, bu qulaylik eng avvalo undagi glyukoza qoldiqlarining ermaydigan holatda saqlanishida namoyon bo‘ladi. O‘simlikka ushbu kraxmal tarkibidagi glyukoza zarur bo‘lganda, uni gidrolizlab qaytadan glyukozagacha parchalaydi va foydalanaveradi.

Kraxmalning gidrolizlanishi bir necha bosqichda yuz beradi. Unib chiqqan urug‘da avvaliga kraxmal molekullari gidrolizlanadi va kichikroq o‘lchamli molekullar bo‘lmish – *dekstrin*larni hosil qiladi. Keyin esa, o‘z navbatida dekstrinlar ham o‘zida faqat ikkita glyukoza qoldig‘i tutadigan disaxaridlarga parchalanadi. Bunday disaxarid *maltoza* deyiladi. Oxirida maltoza ham glyukozagacha gidrolizlanadi.

Dekstrinlar va maltoza bolalar oziq moddalarining aksariyat turlari tarkibiga kiradi. yangi tug‘ilgan chaqaloqlar qaymog‘i olinmagan sigir suti bilan oziqlana olishmaydi. Chunki sigir suti chaqaloqlarga emas, balki buzoqchalarga mo‘ljallangan bo‘lib, unda ayrim oziqa moddalari keragidan ziyod miqdorda ko‘p. Bunday ko‘p miqdordagi ozuqa moddalari esa chaqaloq organizmi uchun og‘irlik qiladi. Shu sababli ham, g‘odaklar uchun mo‘ljallangan sigir sutiga ma‘lum miqdordagi qaynagan suv qo‘shiladi. Biroq, bunda sigir sutidagi laktozaning miqdori juda pasayib ketadi. Natijada unga u yoki bu ko‘rinishda shakar qo‘shishga to‘g‘ri keladi. Ushbu muddao uchun odatda eng ko‘p qo‘llaniladigan shakar aynan dekstrin va maltoza aralashmasi bo‘ladi. Bu aralashma oson eriydi va shirin ta‘mga deyarli ega emas. Shu tufayli, uni qo‘shganda sut ta‘mi deyarli o‘zgarmaydi.

Glyukoza miqdori ortiqcha bo‘lganda jonivorlar ham uni o‘z organizmida zaxiralashlari mumkin. Oziq-ovqat tarkibidagi kraxmal, ichkada gidrolizlanib glyukozaga aylanadi va uni organizm o‘zlashtirib oladi. Oddiy tushlikni paqqos tushirish bilan odam, odatda unga aynan shu vaqtda zarur bo‘ladigan glyukoza miqdoridan ancha ko‘p glyukozani qabul qilib oladi. Glyukozaning mazkur ortiqcha miqdorlari esa, kraxmalning alohida turi bo‘lmish – *glikogen* (jhayvon kraxmali) korinishida zaxiralanadi. U mushaklarda va terida hamda, ayniqsa eng ko‘p jigarda yig‘ilib zaxiralanadi. Yaxshi chiniqqan to‘lacha odam organizmidagi zaxira glikogen miqdori 350-400 grammgacha yetishi mumkin.

Ovqatlanish vaqtlari orasidagi muddat ichida esa, glikogen glyukozagacha gidrolizlanadi va oz-oz miqdorlarda qonga o‘tib, organizmdagi glyukoza me‘yorini ta‘minlab turadi¹. «Glikogen» so‘zining o‘zi, yunonchadagi «shirinlik tug‘diruvchi» ma‘nosidagi so‘zdan kelib chiqqan.

¹ Insulinning eng asosiy vazifalaridan biri glyukozaning qonga me‘yoriy tezlik bilan kelib tushib turishini ta‘minlab berishdir. Boshqa bir gormon – adrenalin esa, aksincha, glikogenning parchalanishi jarayonini telzashtirib, qondagi glyukoza miqdorini keskin orttirishga xizmat qiladi. Bu esa tang va mushkul ahvolga tushib qolgan vaqta organizmga qo‘shimcha energiya manbai bo‘lib xizmat qiladi. Shu sababdan ham odam qo‘rqib ketganida yoki qahr-g‘azabga minganida adrenalin miqdori ortib ketadi.

Yaxshi chiniqqan va to'lasha odam organizmidagi glikogen miqdori taxminan 18 soatga yetadigan darajada bo'ladi. Lekin odamning ochligida organizmni energiya bilan ta'minlanishi faqatgina glikogenga bog'liq bo'lmay, balki yog' zaxiralarining sarflanishiga ham o'tadi. Shu sababli ham odamning ochlikka chidash muddati, 18 soatdan ham ancha uzoqroq vaqtgacha yeta oladi.

Nima uchun bakteriyalar va o'simliklardan minnatdor bo'lishimiz kerak?

Yuqorida tilga olingan barcha monosaxaridlar, disaxaridlar va polisaxaridlar umumiy nom bilan *uglevodlar*¹ deyiladi. Shu choqqacha faqat yesa bo'ladigan uglevodlar haqida so'z borayotgan edi. Lekin uglevodlar ichida yeb bo'lmaydiganlari ham bor.

Masalan, glyukoza molekulari nafaqat kraxmal molekulasi, balki, biroz boshqacha usul bilan ham kondensatsiyalana oladi. Bunda *selluloza* deb nomlanuvchi gigant molekulari modda paydo bo'ladi.

Selluloza – zich tolali modda. Yog'ochga qattqlik bag'ishlovchi unsur aynan u bo'ladi². O'simliklarda selluloza hujayralar orasidagi qatlamlarda joylashadi. Shu sababli ham uni ba'zan biriktiruvchi to'qima (kletchatka) ham deyiladi. O'simliklar uchun sellulozanig ahamiyati, jonivorlar uchun suyaklar va zirhning (kosaning) ahamiyati kabi.

Ba'zan o'simliklar, yog'och tarkibidan olinadigan sellulozadan ham sifatliroq va sof;igi yaxshiroq bo'lgan selluloza ajratib chiqaradi. Xususan, ayrim o'simliklarda selluloza tolalari zichlashib o'ralib, urug'larini himoyalovchi qobiq hosil qiladi bo'ladi. Masalan, paxta tolasida taxminan 90 % qismi shunday sellulozadan iborat bo'ladi. Boshqa turdagi o'simlik tolalari, masalan, zig'ir va kanop tolalari tarkibi ham shunga yaqin.

Agar yog'ochdan sellulozani ajratib olishni uddalansa, undan yupqa va buklanuvchan *qog'oz* mahsuloti olish mumkin. Shuningdek unga maxsus kimyoviy ishlov berish usuli bilan, *viskoza* deb nomlanuvchi quyuq suyuqlik olinadi. Viskoza kichik tirqishlar yoki tuynuklardan bosim ostida o'tkazib yuborish va keyin yana sellulozaga aylantirish mumkin. Bunda hosil bo'lgan selluloza molekulari viskozanikidan taxminan 8 barobar kichik o'lchamda bo'ladi. Agar viskoza tirqish orqali o'tkazilsa, yumshoq va shaffof modda – *sellofan* olinadi; agar uni tuynukchalar orqali o'tkazilsa, unda sun'iy selluloza tolasi – *viskoza ipagi* olinadi. Viskoza ipagi tabiiy ipaklarga nisbatan, kuchli tabiiy yorqinligi bilan ajralib turadi. Oddiy paxta tolasiga ham ipak ko'rinishini bersa bo'ladi. Buning uchun unga kuchli ishqor bo'lmish – o'yuvchi natriy bilan ishlov berish kerak. Bunday tolani, ushbu ishlov berish usulini 1844 yilda kashf qilgan mutaxassis Jon Marser nomi bilan, *merserlangan tola* deb yuritiladi.

¹ Bu nomning qayerdan kelib chiqqanligini tushuntirib o'tirish maqsadga muvofiq emas. Bu nom kimyogarlar hali molekula tuzilishi haqida g'aliz tasavvurlarga ishonib yurgan davrlarda o'ylab topilgan va fanda mustahkam o'rnatilgan qolgan edi. Ba'zan kimyogarlar biror moddaga muayyan nomni biriktiradilar va keyinroq turli sabablarga ko'ra undan voz kechadilar. Lekin bu odatda kutilgan natijaga olib kemaydi. Ya'ni, bu vaqtga kelib, biror o'zgarish qilishga allaqachon kech bo'lgan va bir necha avlod mutaxassislar va adabiyotlar mazkur nomga ko'nikib qolib bo'lgan bo'ladi. Bunday nomlar qatoriga yana shuningdek, masalan, «kislorod» va «vitaminlar» atamalarini ham kiritish mumkin.

² Yog'och taxminan teng yarmi sellulozadan iborat bo'ladi. qolgan yarmi esa, glyukoza emas, balki boshqa shakarlarning qoldiqlaridan iborat bo'lgan zanjirlar tashkil qiladi. Bu moddalarni *gemisellulozalar* deyiladi. Yog'ochda shuningdek, anchayin murakkab spirt qoldiqlaridan tashkil topuvchi gigant molekularlar ham mavjud bo'lib, ularni *lignin* deb ataladi. Agar yog'ochdan gemiselluloza va ligninni chiqarib tashlansa, sof selluloza qoladi.

Sellulozaning bitta kamchilik jihati mavjud. Uni iste'mol qilib bo'lmaydi. Albatta, biz uni umuman yemaymiz deyish noo'rin. Chunki ovqatlarimizdagi o'simlik mahsulotlari tarkibida doimo ma'lum miqdorda selluloza bo'ladi. Ba'zi oziq-ovqat mahsulotlari, xususan salat va shunga o'xshash, sabzavot va yaproqlardan tayyorlanadigan oziq-ovqat mahsulotlari, selluloza, gemiselluloz va suvdan bo'lak deyarli boshqa hech vaqoga ega bo'lmaydi. Taasufki, bizning organizmimiz sellulozani glyukozaga parchalay oladigan kimyoviy apparat emas. Shu sababli ham biz iste'mol qilayotgan ovqatlarimiz tarkibidagi selluloza bu – foydasiz daxmaza xolos.

Ko'z bilan ko'rsa bo'ladigan birorta ham tirik jonzot sellulozani hazm qila olmaydi. Lekin ma'lum bo'lishicha ayrim bir hujayrali mikroskopik tuban organizmlar buni uddalay olishar ekan. Aynan shunday mikroorganizmlar tufayli termitlar yog'ochni yeb yuborishadi. Termitlar ichak tizimida yashovchi bir hujayrali jonzotlar esa sellulozani gidrolizlab glyukozaga aylantiradi va uning ma'lum bir qismini o'zi iste'mol qilib, qolgan katta ulushini xo'jasiga (termitga) ulashadi. Ushbu tuban jonzotlarsiz termitlar ocharchilikdan qirilib bitgan bo'lar edi¹.

O'simlikxo'r hayvonlarda esa, iste'mol qilingan ovqat uzoq muddat saqlanib tura oladigan juda uzun ichak tizimi, yoki, qo'shimcha joy (masalan, qo'shimcha oshqozon) bo'ladi. Bu vaqt mobaynida hayvon ichaklarida yashovchi bakteriyalar, o't-hashaklar orqali iste'mol qilgan sellulozani glyukozaga aylantirib yuborishga ulguradi. Shu sababli ham o'simlikxo'r hayvonlar o't-o'lanlar va hashaklar bilan bemalol oziqlana oladi. Biz esa go'sht iste'mol qilganimizda aksariyat hollarda aynan o'sha o'simlikxo'r hayvonlar go'shtini yeymiz. Demakki, biz mazkur o'simlikxo'rlar organizmida yashovchi bakteriyalardan minnatdor bo'lishimiz darkor ekan. Axir biz tushlikka iste'mol qilgan bifshteks, fermada bo'rdoqiga boqilgan chorva iste'mol qilgan o't-o'lanlarning yaqin qarindoshi bo'lib chiqmoqda.

Shakarlar nafaqat boshqa shakarlar bilan, balki, o'zga moddalar bilan ham kondensatsiyalanishi mumkin. Masalan glyukoza, molekulasi tarkibida gidroksil guruhi tutadigan istalgan modda bilan kondensatsiyalana oladi. Chunonchi, glyukoza bilan spirtlar, fenollar, sterinlar va ho kazolar kondensatsiyalanishi mumkin. Bunda *glikozidlar* deb nomlanuvchi moddalar turkumi hosil bo'ladi.

Aksariyat glikozidlar turli xil o'simliklarda mavjud bo'ladi. Ular odatda odam organizmiga kuchli ta'sir ko'rsata oladi va shu sababli tibbiyotda keng qo'llanadi.

Ular ichida eng taniqlilari – *yurak glikozidlari* hisoblanadi. Ularning bunday nomlanish olishiga sabab, mazkur moddalarning yurak faoliyatiga ta'sir ko'rsata olishi bilan bog'liq. Eng ko'p glikozid miqdoriga digitalis o'simligi ega. Digitalis – lotin tilida «barmoq» degan ma'noni bildiradi. Chunki, glikozidlar ajratib olinadigan mazkur o'simlik yaproqlari – barmoqlarga o'xshab ketadi. Undan olinadigan glikozidlar aralashmasi ham digitalis deyiladi. Digitalis tarkibiga kiruvchi shakarlar oddiy shakarlar emas. Undagi ba'zi shakarlar molekulalari boshqa birikmalar tarkibida mutalqo uchramaydi; ba'izlarida esa bir yoki, ikkitadan gidroksil guruhlar yetishmaydigan bo'ladi. Digitalis glikozidlari ayrim sterinlar bilan kondensatsiyalangan bo'ladi.

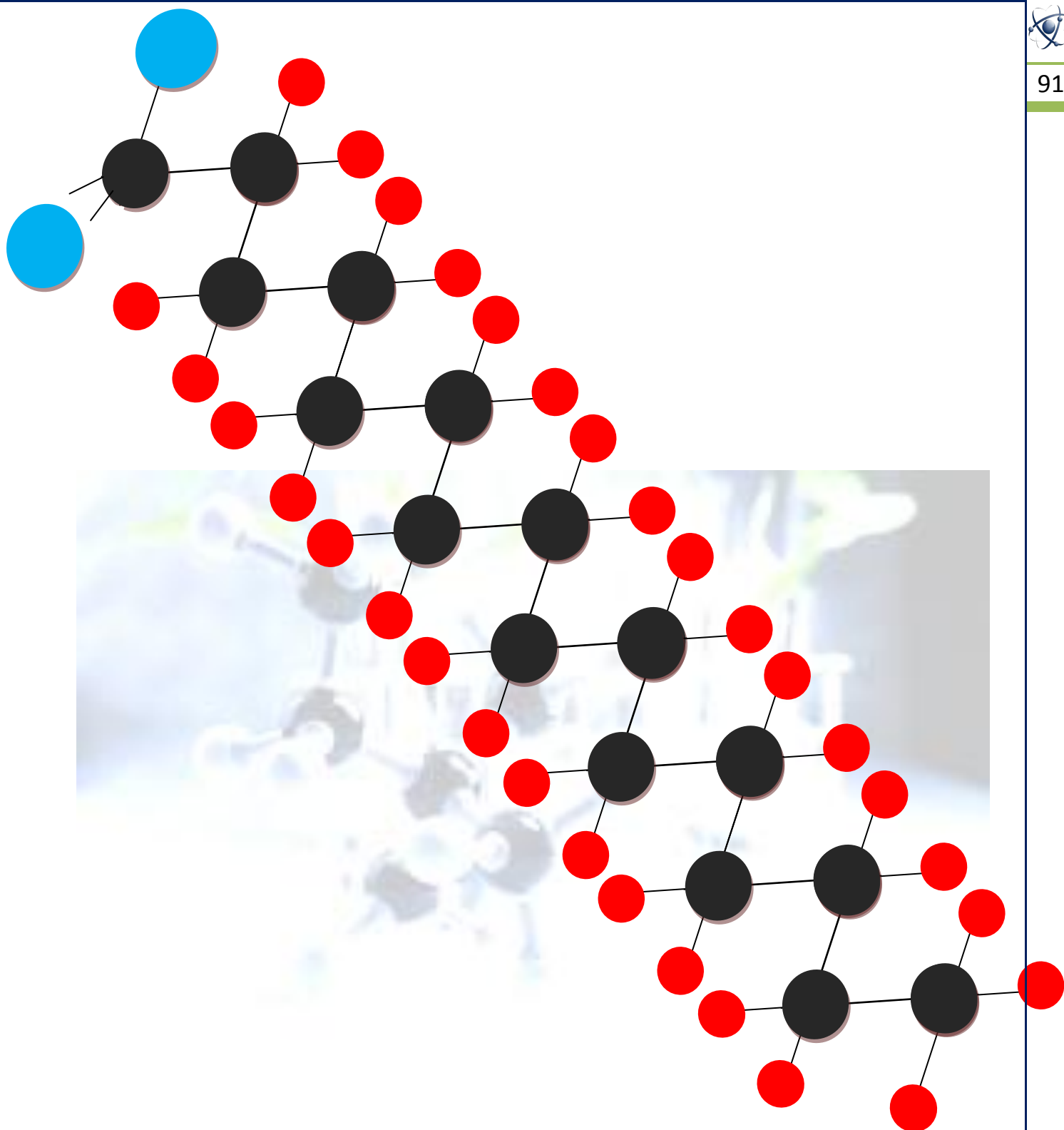
Digitalis – zamonaviy ilmiy tibbiyotda ham tan olingan xalq tabobatiga mansub dorivor vositalardan biri hisoblanadi (bunday vositalar talygina). Avvallari, uzoq asrlar davomida (odatda bu borada hayotiy tajribaga ega bo'lgan qariya ayollar) turli hil dorivor gilyohlarni terib, ulardan

¹ Ikkitadan organizm bir-birining hayot faoliyatiga ko'mak berib birgalikda yashab borsa, bu jaryonni *simbioz* deyiladi. Simbioz – yunonchada «birgalikda yashovchilar» degan ma'noni bildiradi. Bizning ichaklarimizda yashovchi bakteriyalar ham biz uchun ba'zi vitaminlarni ishlab chiqarib berib turadi va shu sababli ularni ham ma'lum ma'noda simbiotlar deb qarash mumkin. Hayotning bir shakli boshqa bir shaklidan hamma narsani tortib olib, evaziga jiddiy noxushliklardan bo'lak hech nima qaytarmasa, bu hodisa *parazitlik* deyiladi. Parazitlarga misol sifatida – kasallik keltirib chiqaruvchi mikroblarni keltirish mumkin.

malhamlar tayyorlash bilan shug'ullanishgan. Ilmiy tibbiyot yuzaga kela boshlagan ilk davrlarda, xalq tabobatiga taaluqli bo'lgan bu kabi vositalar ustidan mazax qilingan holatlar ham kuzatilgan. Lekin, 1785 yilda ingliz vrachi Uilyam Uizering ilk bora digitalisni tibbiy amaliyotga tadbiq etib, shu bilan birga uning dorivor ta'siri haqida, mahalliy xalq orasida obro'ga ega bo'lgan tabibdan bilib olganini tan olib o'tgan.

Albatta, yurak glikozidlari faqat vrach tavsiyasiga muvofiq va oz miqdorlarda qabul qilinganidagina bemor yuragiga foyda qiladi. Doza oshirib yuborilsa, glikozidlar ham ayanchli oqibatlariga sabab bo'lishi va xatto o'limga olib kelishi ham mumkin. Shu sababli glikozidlarni ba'zan kemiruvchilarga qarshi zahar sifatida ham qo'llaniladi. Qadimgi zamonlarda esa jangchilar kamon o'qlari va nayzalarning sanchqilarini aynan shu turdagi vositalar bilan surtib zaharlashgan ekan.





9 Nordon moddalar

Nordon moddalar.

[Kislota va chumolilar.](#)

[Sirka.](#)

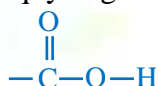
[Faqat juftlikda.](#)

[Gazli suv va ismaloq.](#)

[Yana izomeriya.](#)

Kislota va chumolilar.

Karbonil guruhi tarkibiga kiradigan uglerod atomi bir vaqtning o'zida gidroksil guruhini ham o'ziga bog'lab olishi mumkin. Unda quyidagicha birikma hosil bo'ladi:



27-rasm.

Atomlarning bunday uyg'unligini karboksil guruhi deyiladi.

Yodingizda bo'lsa, [6-bobda](#) men, kislorod atomiga bog'langan vodorod atomining undan ion tarzida ajralib chiqib ketishga moyil bo'lishi haqida aytib o'tgan edim. Shuningdek o'shanda, bunday vodorod atomiga ega bo'lgan birikmaning kislota deb atalishi va vodorod atomi undan qanchalik osonlik bilan ajralib chiqib ketsa, bu kislota shunchalik kuchli bo'lishini ham ta'kidlaganman. Chunonchi, fenollar, spirtlardan ko'ra kuchliroq kislotalar hisoblanadi.

Shunga muvofiq, karboksil guruhining vodorod atomi, fenolning gidroksil guruhidagi vodorod atomiga nisbatan million barobar osonroq ajralib chiqib ketadi. Shu sababli ham, karboksil guruhiga ega bo'lgan har qanday organik birikma, yaqqol namoyon bo'luvchi kislotalilik xossalari ega bo'ladi. Bunday moddalarni *karbon kislotalar* deyiladi.

Lekin, bu gaplardan havolanib ketmaslik kerak. Karbon kislotalar fenoldan million barobar kuchliroq bo'lishi mumkin. Biroq, noorganik kislotalar ichida shundaylari borki, ular karbon kislotalardan ham million va xatto milliard barobar kuchliroqdirlar. Shu sababli ham, karbon kislotalar baribir kuchsiz kislotalar safiga kiritiladi.

27-rasmda tasvirlangan karboksil guruhi struktura formulasiga yana bir nazar tashlang. Unda siz, uglerod atomida yana biror bir boshqa atom bog'lanishi mumkin bo'lgan bitta erkin valent bog' qolayotganligini ko'rasiz. Agar shu bog'ga yana bir vodorod atomi kelib bog'lansa, unda *chumoli kislota*si hosil bo'ladi.

Chumoli kislota – eng kuchli karbon kislotalardan biridir. U boshqa karbon kislotalardan ko'ra deyarli 10 barobar kuchliroq. Shu sababli ham u tirik to'qimalarga qichituvchi qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadi. Odamni sariq chumoli chaqib olganida, u teridagi jarohat o'rnida kichik tomchi chumoli kislotasini qoldiradi. Shu sababli ham sariq chumoli chaqqan joy achishib og'riydi. Shuningdek chumoli kislota qichitqio't baglarida ham mavjud bo'ladi. Qichitqio'tga teginib ketgan teri qavatining qattiq qichishining sababi ham shunda.

Endi karboksil guruhi formulasiga yana bir bora nigoh tashlang. Agar undagi gidroksil guruhi o'rniga shunchaki bir dona vodorod atomi bog'lansa, aldegid guruhi hosil bo'ladi. U yoki bu

karbon kislotadan shunday usul bilan hosil bo'luvchi aldegidlar, o'z nomini o'zi hosil bo'lgan karbon kislota nomidan kelib chiqib oladi.

Masalan, agar chumoli kislotasidagi gidroksil guruhi o'rniga vodorod atomo bog'lansa, u formladegid hosil bo'ladi va u aynan shu nom bilan ataladi. «Formaldegid» atamasidagi «form» o'zak so'zi lotin tilida «chumoli» degan so'zdan olingan. Agar, chumoli kislotasining uglerod atomi, gidroksil guruhining kislorod atomi bilan emas, balki, ucta xlor atomlari bilan bog'lansa, unda *xloroform* hosil bo'ladi. bu ham bo'lsa, mauyyan kimyoviy atamaning bir birikmadan boshqasiga o'tib borishi va bu jarayonda o'zining dastlabki mohiyatidan mosuvo bo'lishiga dalillardan biridir. Axir, xloroform (yoki, yodoform) bilan chumolilar o'rtasida umumiylik juda-juda kamligi hammaga kundek ravshan...

Sirka.

Karboksil guruhi yana bir uglerod atomi bilan ham bog'lana oladi. Agar ushbi uglerod atomi metil guruhi tarkibiga kirs, sutruktura formulasi quyidagi 28-rasmda tasvirlangan birikma hosil bo'ladi:



Bu modda *sirka kislotasi* (uksus kislotasi) deyiladi.

Etil spirti singari, sirka kislotasi ham odamzotga juda qadim zamonlardan buyon ma'lum. Albatta, uni sof holda ajratib olishga faqat 1700 yildagina muvaffaq bo'lingan. Lekin bungacha ham uning suvdagi eritmasi amaliyotda keng qo'llanilgan. Va buning uchun ham biz yana mikroorganizmlardan minnatdor bo'lishimiz kerak.

Mikroorganizmlarning bir turi – achitqilar – shakar yoki kraxmalni spirtga aylantira oladi. masalan, olma sharbatidan, achitqilar yordamida, olma ichkiligi – sidr olinadi. Sidr tarkibida ham 15 % gacha miqdorda etil spirti mavjud bo'ladi. Agar sidrni yana boshqa bir turdagi bakteriyalar ixtiyoriga qo'yib berilsa, ular ta'sirida sidrdan sirka kislotasi hosil qilish mumkin.

Endi siz sirka kislotasi va etil spirtining formulalarini solishtirib ko'ring (etil spirti formulasi [5-bobda](#) berilgan). Har ikkala birikmada ham ikkitadan uglerod atomi bor. Har ikkala birikmada ham, o'ng tarafdagi uglerod atomiga gidroksil guruhi birikkan. Etil spirtini sirka kislotaga aylantirish uchun, undan atiga ikkita vodorod atomini ajratib olish va ularning o'rniga kislorod atomlarini bog'lash talab etiladi. Tirik organizmlarda bunday almashinuvlar har doim va har yerda sodir bo'lib turadi. Sirka kislotasini esa, ko'plab organizmlar, shu jumladan odam tanasi ham, boshqa turdagi, o'zi uchun kerakli birikmalarga aylantira oladi. Sidrni sirka kislotaga aylantira oladigan bakteriyalarning ahamiyati shundaki, ular sidrdan sirka kislota hosil qilish bilan cheklanadi va hosil bo'lgan sirkani, keyingi qayta o'zgarishlarga yo'l qo'ymaydi.

Agar sidrni (shu singari, achitish yo'li bilan tayyorlangan boshqa ichkiliklarni ham) ochiq havoda qoldirilsa, unda sirka kislota hosil bo'lishi tufayli, nordon bo'lib qoladi va u haqida «achib qolibdi» deb gapiriladi. Qadimda va o'rta asrlarda ham, bunday ichkiliklar eng sodda usullar bilan tayyorlangan vaqtlarda, ayniqsa ularning arzon va sifatsiz turlari doimo nordon ta'mga ega bo'lgan. Qadimgi fransuz tilida nordon vino ichkiligini «Vin egre» deb atashgan. Sirkaning farang tilidagi nomi – «Vinaiegre» aynan ushbu so'z asosida yasalgan. O'z navbatida undan, deyarli xalqaro

soʻzga aylangan – «vinegret» soʻzi kelib chiqqan. Biz doʻkondan sotib oladigan va vinegretlarga qoʻshadigan sirka (uksus) mahsulotida, 3-6 % miqdorda sirka kislotasi boʻladi. Vinegretlarga aynan u oʻziga xos oʻtkir hid va nordon taʼm bagʻishlaydi¹.

Agar sirka kislotasidagi metil guruhining baʼzi vodorod atomlarini galogenlar atomlari bilan almashtirilsa, kislota yanada kuchliroq boʻlib qoladi. Masalan, sirka kislota metil guruhidagi uchala vodorod atomlarining barchasi xlor atomlari bilan almashtirilsa, *trixlor sirka kislotasi* hosil boʻladi. Bu kislota oddiy sirka kislotadan taxmina besh barobar kuchliroqdir. U kimyoda qoʻllaniladigan organik kislotalar ichida eng kuchlilaridan biri hisoblanadi.

Agar, sirka kislotasi tarkibidagi vodorod atomlaridan birini fluor atomi bilan almashtirilsa, *ftor sirka kislotasi* (ftoruksus) hosil boʻladi. Uning natriyli tuzi esa kemiruvchi zararkunandalarga qarshi qoʻllaniladigan kuchli zahar hisoblanadi. Ushbu tuz juda oz miqdorlarda ham oʻta zaharli boʻlib, u nafaqat kalamush va sichqonlarga, balki, boshqa turdagi jonivorlarga ham halokatli taʼsir qiladi. Shu sababli ham undan oʻta ehtiyotkorlik bilan foydalanish lozim boʻladi.



Faqat juftlikda.

Karboksil guruhi istalgan uzunlikdagi uglevodorod zanjiri bilan boglanishi mumkin. Lekin, tabiatda uchraydigan bu turdagi birikmalarning deyarli barchasida, uglerod atomlarining umumiy soni juft sonda boʻladi. Xususan, yuqorida koʻrib oʻtganimiz – sirka kislota molekulasida uglerod atomlari soni ikki donani tashkil etadi. Toʻrtta, oltita, sakkizta va ho kazo, shu taxlit juft sondagi uglerod atomlariga ega boʻlgan karbon birikmalari mavjud. Bunday birikmalardagi uglerod atomlari soni yigirmatadan ham koʻp boʻlishi mumkin. Toq sondagi uglerod atomlariga ega boʻlgan karbon birikmalar esa tabiatda deyarli uchramaydi.

Buning tushunarli sababi esa, tirik organizmlarning oʻzi uchun zaruriy boʻlgan karbon kislotalarni sirka kislotasi orqali sintez qilib olishi bilan bogʻliq. Tirik organizmlardagi sirka kislotasi esa, oʻz navbatida kraxmal va shakarlardan olinadi². Ular sintezni sirka kislota molekulasidan boshlaydi va boshqa molekulalarni birlashtirish bilan davom ettiradi. Bunday molekulalarning har birida ikkitadan uglerod atomi boʻlganidan keyin, ularning birlashtirishidan hosil boʻluvchi boshqa birikmalarda ham uglerod atomlari soni faqat juft sonda boʻlishi tabiiy.

Tabiiy karbon kislotalar, oʻsimlik moylari va hayvon yogʻlari tarkibiga kiradi. shu sababli ham ularni baʼzan yogʻ *kislotalar* ham deb yuritiladi.

¹Ingliz tilida «kislota» maʼnosini ifodalovchi «acid» soʻzi lotin tilidagi «nordon» maʼnosini beruvchi soʻzdan olingan. Ingliz tilidagi «acidic» soʻzi esa, «sirkali» degan maʼnoda boʻlib, u ham qadimgi lotin tilida «acetum» - «nordon» maʼnosini ifodalagan. Shu tarzda, ingliz tilidagi «acetic acid» soʻzining asl mohiyati «Nordonli nordon», boshqacha aytganda, «kislotali kislota» deganidir. Buni esa, omadsiz chiqqan atamalardan deb sanash oʻrinli boʻlmaydi. Chunki sirka kislotasi – odamzot tanishgan kislotalar ichida eng birinchilaridan biri boʻlgan. Nordon taʼm esa, barcha kislotalarning oʻziga xos, yaqqol ajratib turuvchi belgilaridan biridir.

«Acet» («atset») oʻzagi, tarkibida ikkita uglerod atomi boʻlgan boshqa kimyoviy birikmalarning nomlari tarkibiga ham kiradi. Kimyoviy nuqati nazardan olib qaraganda ular sirka kislotalarning qarindoshlari hisoblanadi. Misol tariqasida – atsetaldehid va atsetilen moddalarning nomlarini keltirish mumkin.

² Tirik toʻqimalarda uglevodorodlardan hosil boʻlgan sirka kislotasi, uglerod ikki oksidi va suvgacha parchalanishi mumkin. Lekin u nafaqat katta oʻlchamli karbon kislotalar molekulalarining qurilishi uchun, balki, steroidlar va yana uglevodorodlarni hosil qilish uchun ham qurilish ashyosi sifatida qoʻllanishi mumkin. Bu jihatdan sirka kislotasi – tirik organizm kimyosi uchun gʻoyat muhim boʻlgan oraliq mahsulotdir desak hech bir mubolagʻa boʻlmaydi.

Yogʻ kislotalar kimyogarlar tanishgan ilk organik birikmalardan hisoblanadi. Shu sababli ham ulardan aksariyatining nomlari, tizimlashgan kimyoviy nomenklatura amalga kiritilishidan ancha avval paydo boʻlgan va fanda mustahkam oʻrnashib qolishga ulgurgan edi. Bunday nomlar esa, odatda, mazkur moddaning kimyoviy tuzilishi haqida hech nima eslatmaydi; aksincha, u, ushbu nomli modda ilk bor ajratib olingan yogʻ yoki, moy nomi bilan bogʻliq boʻladi, yoxud, kimyoga aloqasi boʻlmagan umuman boshqa biror atamaga tegishli boʻladi.

Xususan, toʻrtta uglerod atomiga ega boʻlgan yogʻ kislota, *moy kislota* deb yuritiladi. Chunki u qaymoq va sariyogʻ tarkibida boʻladi (yogʻ kislota tarkibidagi uglerod atomlaridan biri albatta karboksil guruhi tarkibiga kirishi yodda tutish kerak). Bu kislota juda badboʻy hidi bilan ajralib turadi. Baʼzan, yogʻni juda uzoq muddat saqlansa, uning ayrim molekulari gidrolizlanib parchlanaib ketadi. Bunda maʼlum miqdordagi moy kislota hosil boʻladi. Bunday hollarda «yogʻ taxirlashib qolibdi» deyiladi. Agar siz biror marta boʻlsa ham, taxirlashib qolgan sariyogʻni hidlab koʻrgan boʻlsangiz, bu haqida sizga ortiqcha tushuntirib oʻtirishga hojat yoʻq deb oʻylayman.

Kuchli oʻtkir hid bilan shuningdek, oltita, sakkizta va oʻnta uglerod atomiga ega boʻlgan boshqa murakkab kislotalar ham ajralib turadi. Ular *kapron kislota*, *kapril kislota* va *kaprin kislota* deb ataladi. Bu nomlarning barchasi, lotin tilidagi «taka» maʼnosini beruvchi soʻzdan olingan. Agar sizga echki hidi tanish boʻlsa, bu borada ham sizga ortiqcha izoh berishga oʻrin qolmaydi. Agar siz bir umr shaharda yashab, hech qachon echki hidini bilmagan boʻlsangiz, unda sizga limburg pishlogʻini¹ hidlab koʻrishni tavsiya etamiz. Chunki uning tarkibida ham kaprin kislota mavjud boʻladi.

Ushbu yogʻ kislotalarning barchasi faqat ayrim yogʻlardagina mavjud boʻladi. Aksariyat yogʻlarning molekulari gidrolizlanganida, bulardan-da uzunroq zanjirli boshqa yogʻ kislotalarga parchalanadi. Xususan, eng keng tarqalgan yogʻ kislotalar molekulasida zanjiri 16 yoki 18 ta uglerod atomlaridan tarkib topgan boʻladi. Ulardan birinchisi *palmitin kislota* deyiladi. Sababi uni ilk bora palma moyidan ajratib olingan edi. Ikkinchisi esa *stearin kislota* boʻlib, uning nomi yunonchadagi «qattiq» soʻziga borib taqaladi. Chunki uni birinchi boʻlib qattiq yogʻlar tarkibidan aniqlangan edi.

Qisqa molekulali yogʻ kislotalar odatiy xona haroratida suyuq holda boʻladi. masalan, kapril kislotasining erish harorat atiga 16 °C. Agar molekula tarkibidagi uglerod atomlari soni 10 ta va undan koʻp boʻlsa, bunday kislotalar odatiy haroratlarda qattiq holatda boʻladi. Xususan, stearin kislota faqat 69 °C da eriydi.

Biroq, yogʻ kislotalarning erish harorati faqatgina molekuladagi uglerod zanjiri uzunligiga bogʻliq emas. Stearin kislota molekulasida, yuqorida ham aytilganidek, 18 ta uglerod atomi mavjud. Bunda ular biz-biri bilan oddiy (yakkalik) bogʻlar bilan bogʻlangan. Shu sababli ham stearin kislota – toʻyingan kislota sanaladi. Lekin, toʻyinmagan yogʻ kislotalar ham mavjud. Shundaylar turkumiga – yogʻ kislotalar ichida eng keng tarqalgani boʻlmish – *olein kislota* kiradi. Uning molekulasida ham uglerod atomlari soni 18 dona boʻlib, biroq, zanjirning qoq oʻrtasida bitta qoʻshbogʻ mavjud. Aynan ushbu yagona qoʻshbogʻ, mazkur yogʻ kislota xossalarini keskin oʻzgartiradi. Aynan 18 ta uglerod atomli stearin kislota erishi uchun 69 °C harorat talab etilsa, shuncha uglerodli olein kislota uchun 13 °C ham yetarli boʻldi. Olein kislota iliq va issiq kunlarda suyuqlik shaklida boʻladi.

Yanada ham past erish haroratiga ega yogʻ kislotalar bu – *linol* va *linolen* kislotalaridir. Ularning ham molekulasida 18 tadan uglerod atomi mavjud boʻlib, biroq, linol kislota ikkita, linolin kislota esa uchta qoʻshbogʻ mavjud boʻladi. Ularning har ikkalasi ham noldan past

¹ Mahalliy ishlab chiqaruvchilarimiz tomonidan tayyorlanadigan va Oʻzbekiston doʻkonlaridan xarid qilish mumkin boʻlgan pishloqlar ichida shunday hidga «pikant» va «rokfor» pishloqlari ega boʻladi – *tarjimon izohi*.

haroratlarda eriydi. Yana bir kislota – araxidon kislota ham mavjud bo‘lib, uning molekulasida 20 ta uglerod atomidan iborat zanjirning to‘rtta joyida qo‘shbog‘lar mavjud bo‘ladi. U ham juda past haroratlardayoq eriy boshlaydi.

To‘yingan yog‘ kislotalarni odam organizmining o‘zi hech bir qiyinchiliklarsiz musatqil ishlab chiqara oladi. Shu sababli ham odamlar tarkibida kraxmal ko‘p bo‘lgan oziq-ovqatlarni ko‘p iste‘mol qilish natijasida, yog‘ bosib smeirib ketadilar. Organizm kraxmalni sirka kislota pachalaydi, keyin esa undan yog‘ kislotalarni sinetz qilib oladi. Shuningdek organizm yog‘ kislotalar molekula zanjiridagi bog‘lardan birini qo‘shbog‘ga aylantirib, o‘z xususiy olein kislotasini ham hosil qila oladi. Lekin, organizm yog‘ kislota molekulasidagi qo‘shbog‘lar sonini bundan ortirra olmaydi.

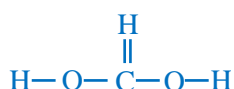
Bu esa, organizm linol, linolin va araxidon kislotalarini o‘zi mustaqil hosil qila omlasligini anglatadi. Ular ichida ayniqsa araxidon kislota organizm uchun nihoyatda zarur va muhim sanaladi (lekin uning aynan nimaga xizmat qilishini hozirch hech kim bilmaydi). Odam organizmi araxidon kislota hosil qila olishi uchun, unga hom ashyo sifatida avvaldan tayyorlangan linol va linolin kislotalari kerak bo‘ladi. Ularni araxidon kislota aylantirish esa, ifodali qilib aytganda, organizm uchun «cho‘t emas». Shu sababli ham, biz iste‘mol qilayotgan ovqatlarimiz tarkibida ushbu kislotalardan birortasi albatta mavjud bo‘lishi shart. Agar ovqat tarkibida to‘yinmagan yog‘ kislotalar yetishmovchiligi kuzatilsa, unda odamda teri xastaliklariga sabab bo‘lishi mumkin. Bu hol ayniqsa yosh bolalar organizmida o‘zini tez namoyon qiladi. Bir paytlar, kimyogarlar hali bunday teri kasalliklarining asl sababi haqida ma‘lumotga ega bo‘lmagan vaqtlarda, ushu yetishmayotgan moddani F vitamini deb ham atashar edi. Hozirda esa, bunday kasallikni keltirib chiqaruvchi mexanizm mohiyati aniqlangan va vitamin F tushunchasidan voz kechilgan.

Sanab o‘tilgan yog‘ kislotalar odam organizmi hayotiy jarayonlari uchun muhim va alishtirib bo‘lmas moddalar sanalishi boisidan, ularni ba‘zan *almashinmaydigan yog‘ kislotalar* ham deyiladi.

Bulardan tashqari, yog‘ kislota sanalmaydigan boshqa karbon kislotalar ham mavjuddir. Ulardan biri – *benzoy kislota* bo‘lib, uning molekulasida karboksil guruhi bilan benzol halqasi o‘zaro bog‘langan bo‘ladi. Uni ilk bor 1608 yilda benzoy shirasi¹dan ajratib olingan edi. Shu sababli ham bu kislota nomi, mazkur shira nomi bilan o‘xshash bo‘lib qolgan. «Benz» - o‘zagi, boshqa kimyoviy birikmlarning nomlari, shu jumladan benzolning o‘zining nomi tarkibiga ham kiradi. Xususan, *natriy benzonati*, ya‘ni, natriy gidroksidi bilan ishlov berilgan benzoy kislota, konservalangan oziq ovqat mahsulotlariga qo‘shimcha sifatida kichik dozalarda qo‘llaniladi.

Gazli suv va ismaloq.

Karboksil guruhining erkin bog‘iga shuningdek gidroksil guruhi ham bog‘lanishi mumkin:



29-rasm.

¹ Benzoy shirasi – Janubiy-sharqiy Osiyo mamlakatlari, xususan, Indoneziyada ko‘p uchraydigan darxt – Stiraks (ilmiy nomi - *Liquidambar styraciflua*) tanasidan olinadigan shira. Uning ingliz tilidagi nomi «benozin» bo‘lib, Azimovning taxminicha, u inglizcha Benjamin ismining buzib aytilishidan kelib chiqqan bo‘lishi mumkin ekan – *tarjimon izohi*.

Natijada, struktura formulasi 29-rasmda tasvirlangan modda - *karbonat kislotasi* hosil bo'ladi.

Ushbu molekula juda beqaror bo'lib, karbonat kislotasi sof holatda mavjud bo'la olmaydi. Agar uni sof holda olishga urinilsa, uning molekulari darhol yanada soddaroq molekularlarga – uglerod ikki oksidi va suvgacha parchalanib ketadi. Bu kislota faqat eritma holida, ya'ni suv bilan aralashgan tarzda mavjud bo'a oladi xolos. Shunda ham uning aksariyat molekulari baribir parchalanib ketadi.

Uni ertigan suv va uglerod ikki oksidi birgalikda, hammaga yaxshi tanish bo'lgan oddiy gazli suvni tashkil etadi. Gazli suvni tayyorlashda, uglerod ikki oksidini bosim ostida suvda eritiladi va shu bilan uning eruvchanligini orttiriladi. Gazli suv saqlangan idishni ochganda esa, uning ichidagi bosim pasayib, tarkibidagi gaz – pufakchalar ko'rnishida ajarlib chiqib tarqab ketadi. Gazli suv o'zining biroz nordon va yoqimli ta'mini, aynan o'sha uglerod ikki oksidning suv bilan aralashishidan hosil bo'luvchi karbonat kislotasi tufayli oladi.

Karbonat kislota molekulasini, o'z tarkibidagi vodorod atomlarining bittasidan, yoki, har ikkalasidan ham mosuvo bo'lishi mumkin. Agar undan faqat bitta vodorod atomini chiqarib yuborilsa, unda *bikarbonat ioni* hosil bo'ladi. Molekuladagi ikkinchi vodorod atomini ajratib olish esa, birinchisini chiqarib olishdan ko'ra ming marta qiyinroqdir. Agar mabodo bu vazifa ham uddalansa, unda *karbonat ioni* hosil bo'ladi. Karbon kislota, bikarbonat ioni va erigan uglerod ikki oksidi – odam qonida va to'qimalarida doimo albatta mavjud bo'ladi. Lekin, karbonat ioni esa qon va to'qimalarda chramaydi. Bu ionlarning har ikkalasi ham, turli xil metallarning ionlari bilan osonlikcha birikishi mumkin. Bunday birikish natijasida hosil bo'ladigan moddalar esa, tarkibida uglerod atomi mavjudligiga qaramay, organik birikmalardan ko'ra ko'proq noorganik birikmalarga o'xshab ketadi. Masalan, *kalsiy¹ karbonati* bu – oxaktosh mineralining aynan o'zidir. U ba'zan tabiatda boshqa bir turdagi va chiroyliroq mineral – *marmar* ko'rinishida uchraydi. Tirik mavjudotlar ham kalsiy karbonatini ajratib chiqarishi mumkin. Dengizlarda yashovchi juda mayda jonivorlar – marjonlarning skletini, shuningdek, shilliqurt, ustritsa va mollyuskalarning chig'anoqlarini, hamda, qushlarning tuxumlarining po'choqlarini asosni aynan kalsiy karbonati tashkil qiladi.

Natriy karbonatini esa, hozirgi vaqtda deyarli barcha xonadonlarda uchratish mumkin. U oddiy kir yuvish kukunidir. Shuningdek, pazanda uy bekalari xonadon oshxonasida albatta saqlaydigan modda – ichimlik sodasi ham aslida *natriy bikarbonati* bo'ladi.

Karboksil guruhi o'ziga shuningdek yana boshqa bir karboksil guruhini ham biriktirib olishi mumkin (30-rasm):



30-rasm.

Bunda *oksalat kislota* (shovul kislotasi) molekulasini hosil bo'ladi. U ham, xuddi karbon kislota molekulasini singari, avvaliga birinchi, keyin esa ikkinchi vodorod atomidan judo bo'lishi mumkin. Hosil bo'lgan ion, kalsiy atomi bilan birikib, natijada kalsiy oksalati hosil bo'ladi.

Kalsiy oksalat suvda mutlaqo erimaydi. Uning bu xossasidan kimyogarlar ko'p foydalanishadi. Xususan, u yoki, bu moddada ionlar miqdori qancha ekanligini bilish zarur bo'lib qolsa, ular avvalo bu moddani suvda etirib olishadi. Keyin esa, hosil bo'lgan eritmaga, tarkibida oksalat kislota ioni bo'lgan biror modda qo'shishadi. U esa, shu zahotiyoq, eritmada mavjud

¹ Kalsiy – yengil va och kumush rangli metall. Kaliy va natriychalik bo'lmasa ham, har holda juda faol metall sanaladi. Kalsiy atomi ikkita elektronni yo'qotishi va ionga aylanishi mumkin. Odam organizmida bunday kalsiy ionlari suyaklar va tishlarda mavjud bo'ladi.

bo'lgan kalsiy ionlarining deyarli barchasi bilan birikib oladi. Natijada esa, mayda oq kukun ko'rinishidagi suvda erimaydigan kalsiy oksalat moddasi hosil bo'lib, u cho'kindi tarzida idish tubida yig'ilib qoladi. Bu kukunni eritmagan ajratib olib, katta aniqlikka ega tarozilarda tortib ko'rish mumkin. Uning massasini bilib olgach esa, kimyogar mutaxassis dastlabki eritma namunasida kalsiy ionlari miqdori qancha bo'lganligini aniqlay oladi. Bu esa, *kimyoviy tahlil* namunalaridan biri hisoblanadi.

Lekin, ba'zan kalsiy oksalati hosil bo'lishining foydasidan ko'ra zarari ko'proq bo'ladi. Odam organizmida yuz beradigan ba'zi kimyoviy reaksiyalar natijasida ham oz miqdordagi oksalat kislota ionlari hosil bo'ladi. Shu sababli ham bunday ionlar oz miqdorda siydik tarkibida uchraydi¹. Lekin siydikda shuningdek ko'p miqdordagi kalsiy ionlari ham mavjud bo'ladi. Natijada ular o'zaro ta'sirlashib, kalsiy oksalat hosil bo'ladi. Odatda u organizmda mayda kristallar ko'rinishda hosil bo'ladi va nimagadir bu kristallar bir-biri bilan birikib o'sib ketmaydi (negaligini kimyogarlar hali bilishmaydi). Lekin, organizmdagi ba'zi salbiy o'zgarishlar natijasida ba'zan ushbu kristallarning o'zaro birika boshlashi kuzatiladi va ular kattalashib toshchalarga aylanishi sodir bo'ladi. Bu toshchalar esa buyraklardagi kichik kanallar yo'llariga tiqilib qolib kuchli og'riqlarga sabab bo'lishi mumkin. Ulardan qutilish uchun esa bemorlar ba'zan xatto jarrohlik amaliyotiga murojaat qilishlariga ham to'g'ri keladi.

Ba'zi o'simliklarda, xususan ismaloq tarkibida ko'p miqdordagi oksalat kislota va uning ionlari mavjud bo'ladi. Ismaloq yaproqlarida oksalat kislota va uning ionlari miqdori shunchalik ko'pki, ortiqcha iste'mol qilish natijasida xatto undan zaharlanib qolish ham hech gap emas. Odatda ismaloqni sog'likka juda foydali deb, keng iste'mol qilinadi. Lekin, uning tarkibida oksalatlarning ko'pligi tufayli, aslida uni bu darajada katta foydaga ega deyish ham noo'rin e'tirof bo'ladi. Oksalat kislota organizmda kalsiyni o'ziga biriktirib oladi. Bunga sarflanga kalsiy miqdori esa, organizmdagi boshqa bir juda muhim jarayonga – suyaklarning o'sishi va mustahkamlanishiga xizmat qilishi ham mumkin edi. Ismaloqdagi temir moddasi ham oksalat kislota bilan birikib qoladi va u ham organizm uchun befoyd «ortiqcha yukka» aylanadi.

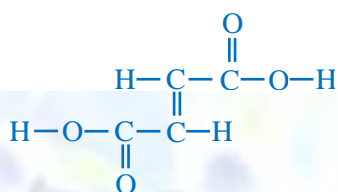
Tarkibida ikkita karboksil guruhiga ega bo'lgan boshqa yanada murakkab birikma ham mavjud bo'lib, u – *adipin kislotasi* deb nomlanadi. Uning karboksil guruhlari to'rtta uglerod atomidan iborat zanjir bilan bog'langan bo'ladi. Adipin kislotasi neylon mahsuloti ishlab chiqarishda qo'llanadi.

Yana izomeriya.

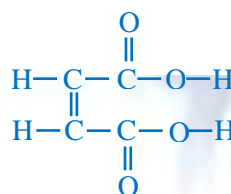
¹ Siydik orqali organizm ko'plab keraksiz yoki zarali moddalarda halos bo'ladi. Buyraklar orqali o'tayotgan qon doimiy ravishda filtrlanib turadi. Buyrakdagi mikroskopik kanallarga qondan doimiy ravishda suv va suvda erigan moddalar ko'rinishidagi moddalar ajarilib chiqib turadi. Bunda eritma buyrak kanalchalaridan o'tib borarkan, undagi organizm uchun kerakli bo'lgan moddalar, masalan glyukoza qonga qaytib so'rib olinadi. Shuningdek, suv ham bekorga sarflanib isrof bo'lmasligi uchun, zaruriy miqdorigina chiqariladi va qolgan qismi qaytib so'rib olinadi. Bu jarayonda suv miqdori, qolgan keraksiz moddalarning eritma holida ushlab turishga yetarli miqdorda qoldiriladi. Agar organizmda umumiy suv miqdori ham me'yoridan ortib ketsa, ortiqcha suv ham shu yosinda chiqarib yuboriladi. Siydik tarkibida doimo, albatta juda oz miqdorlarda bo'lsa hamki, juda ko'plab va xilma-xil kimyoviy birikmalar mavjud bo'ladi. Ularning aksariyat qismi – organizm uchun keraksiz bo'lgan chiqindi moddalardir. Lekin, ular tarkibida organizm uchun yo'qotish hisoblanadigan zaruriy moddalar ham bo'ladi. Siydik tarkibini kimyoviy tahlil qilish orqali tibbiyotda organizmdagi muayyan jarayonlar ishidagi buzilishlarni aniqlash mumkin. Bunday hollardan biri – siydikda qand moddasi paydo bo'lishi bilan anqilanadigan diabet kasalligi haqida men yuqorida so'z yuritib o'tgan edim.

Ikkitadan karboksil guruhiga ega bo'lgan kislotalar safiga oksalat kislotasidan tashqari shuningdek, *qahrabo kislotasi* va *fumarin kislotalari* kiradi. Ularning har ikkalasi ham organizm faoliyati uchun nihoyatda muhim bo'lgan oraliq mahsulotlar sanaladi. Qahrabo kislotasi molekulasini, to'rtta uglerod atomiga ega bo'lib, ularning eng chekkadagi ikkitasi karboksil guruhlari tarkibiga kiradi. Fumar kislotasining molekulasini ham shunday tuzilishiga ega bo'lib, faqat undagi zanjirning o'rtsida bitta qo'shbog' mavjud bo'ladi.

Fumar kislotasi misolida izomeriyaning yana bir turi haqida so'z yuritish mumkin. Izomeriyaning bu turi molekulada qo'shbog' mavjud bo'lgan ayrim hollarda (har doim ham emas) kuzatiladi. Fumar kislotasi molekulasini tarkibi singari molekulani ikki xil usulda chizib ko'rsatish mumkin. Quyidagi 31-a rasmda fumar kislota molekulasining struktura formulasi keltirilgan. 31-b rasmda esa, umuman boshqa xossalarga ega bo'lgan modda – *malein kislotasi* ko'rsatilgan:



A) Fumar kislotasi



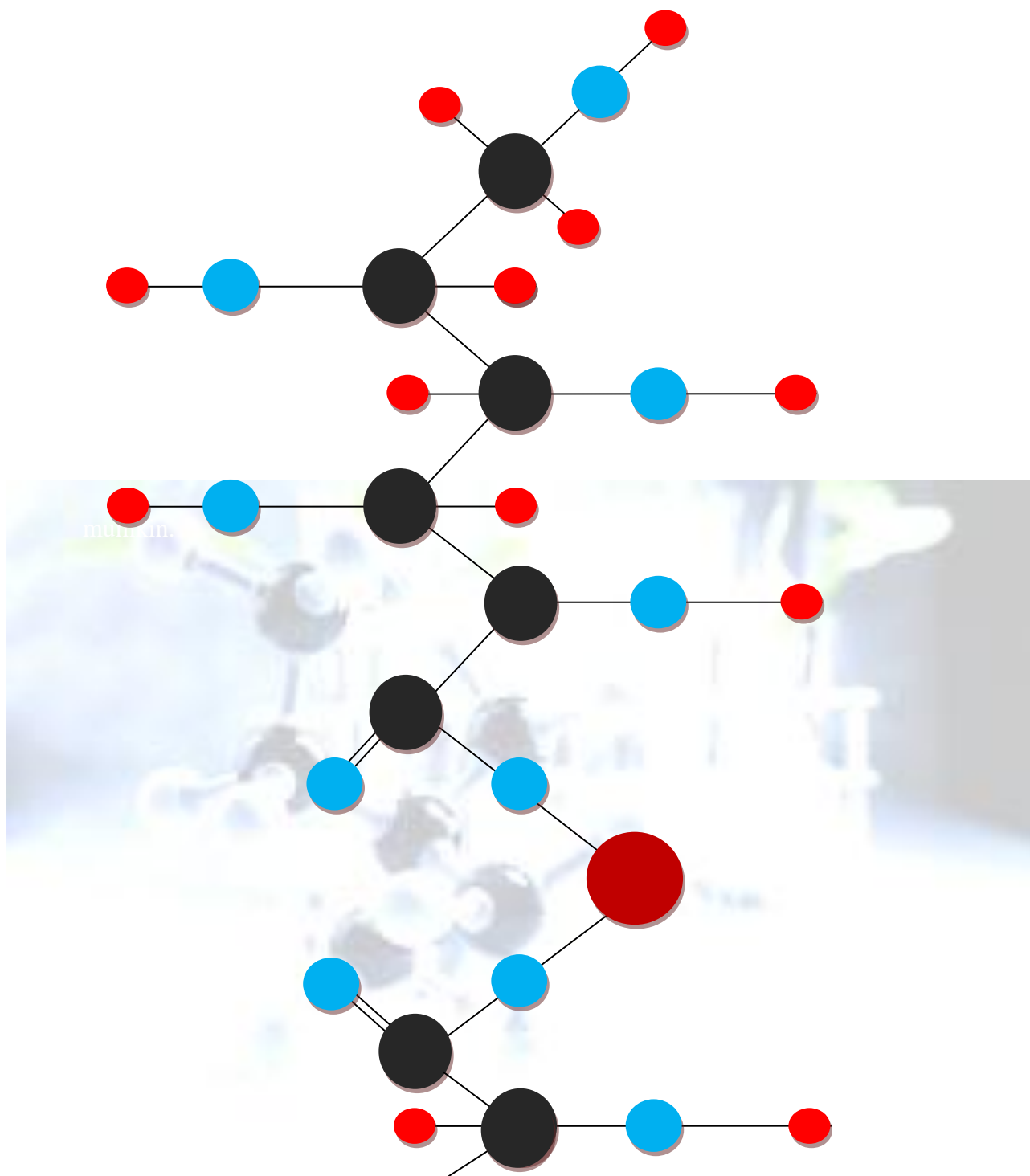
B) Malein kislotasi

31-rasm.

Ushbu ikkala birikma orasidagi yagona farq – ulardagi karboksil guruhlarining bir-biriga nisbatan qanday joylashganligiga bog'liq xolos. Fumar kislota molekulasida karboksil guruhlari qo'shbog'ga nisbatan turli tomonlarda joylashadi. Shu tufayli uni *trans-izomer* deyiladi (lotinchada «tranz» - «aks», «qarama-qarshi» degan ma'nolarda). Malein kislota molekulasidagi karboksil guruhlari esa, qo'shbog'ga nisbatan bir tarafda joylashgan va izomeriyaning bu turini *tsis-izomer* deyiladi (lotinchada «cis» - «shu tarafda» degan ma'noda).

Bu hodisani *tsis-trans-izomeriya*¹ deb ataladi va u organizm uchun vitamin A va steroidlar singari muhim ahamiyat kasb etadi. U yoki bu birikmaning tsis-izomeri organizmga juda kuchli va jiddiy ta'sir ko'rsatishi va aksincha, ayan shu birikmaning trans-izomeri hech qanday ta'sir ko'rsatmasligi mumkin. Yoki, buning teskarisi ham kuzatiladi.

¹ Tsis-trans-izomerlar yorug'likning qutblanish tekisligini o'zgartira olishmaydi va shu tufayli ular glyukoza va galaktoza singari optik izomerlar hisoblanmaydi.

**10**

Mevalar, sovun va muskullar

Mevalar, sovun va muskullar.

[Shirin ksilotalar.](#)

[Qatig va charchoq.](#)

[Kanakunjut moyi va jele.](#)

[Tozalovchi moddalar.](#)

Shirin kislotalar.

Ta'mi nordon bo'lgan yeguliklarning deyarli barchasida karbon kislotalar mavjud bo'ladi. Bunga yaqqol misollardan biri – mevalardir.

Yetilib pishmagan olma, nok va boshqa mevalarda doimo *olma kislotalari* mavjud bo'ladi. mevaning pishib borishi bilan, uning tarkibidagi olma kislotalari kamayib, shakar moddalari esa ko'payib boradi. Shu sababdan ham yetilgan mevalar g'o'r mevalardan doim shirin bo'ladi. bu jarayon o'simlikning o'zi uchun ham foydalidir. Jonivorlar mevalarni faqat yetilib pishgandagina, ya'ni, ularning ichidagi urug'lari yetilganidagina iste'mol qilishadi. Hayvonlar mevalarni yegach esa, o'zlari bilmagan holda ularning urug'larini yerga tashlaydilar va tarqatadilar. Jarayonning aynan ushbi tarafi o'simlik uchun foydalidir.

Olma kislotalari molekulasi ham qahrabo kislotalari molekulasi tarkibiga kiradi. U ham to'rtta uglerod atomiga ega bo'lib, ushbu uglerod atomlarining ham har ikki chekkadagilari karboksil guruhlari tarkibida bo'ladi. Lekin olma kislota molekulasida o'rtadagi uglerod atomlaridan biriga gidroksil guruhi birkkan bo'ladi. Bunday kislotalarni *oksikislotalar* deb yuritiladi. Qahrabo kislotalari singari, olma kislotalari ham organizm uchun modda almashinivi jarayonlaridagi o'ta muhim oraliq mahsulot hisoblanadi.

Bu kislotalar yaqin qarindosh bo'lgan yana bir kislota – *tartrat kislotalari* (vino kislotalari) hisoblanadi. U uzum tarkibida bo'ladi. Uning molekulasi ham qahrabo va olma kislotalariga o'xshab ketadi, lekin unda, o'rtadagi uglerod atomlarining har ikkalasiga ham gidroksil guruhlari bog'langan bo'ladi. Bu kislotalarning uy bekalariga keltiradigan nafi katta. Non va pishiriqlarning yumshoq, bo'rsildoq va xushta'm bo'lib pishishi uchun xamirni biror-bir gazning millionlab pufakchalari bilan birgalikda ko'ptirish kerak. Ishonmasangiz, bir bo'lak non yoki pirog ichiga nazar tashlang va siz o'sha gazlarning izlarini ko'rasiz.

Bunga erishish uchun turli usullardan foydalanish mumkin. Ulardan eng keng tarqalgani va qadimiysi – xamirga bir miqdor xamirturush qo'shib yoborishdir. Bu kitobning avvalgi qismlarida ham aytganimdek, xamirturushdagi kabi mikroorganizmlar, mikroskopik joznotlar bo'lib, ular un tarkibidagi kraxmalning ma'lum qismini etil spirtiga aylantiradi. Bunda ham uglerod dioksidi hosil bo'ladi. Xamirturush qo'shilgan xamirni issiq joyda ma'lum muddat qoldirilsa, uning ichida astalik bilan, etil spirti va uglerod dioksidi hosil bo'lib yig'ila boshlaydi. Xamirdan non yasab tandirga yopilsa yoki, pishiriq tayyorlab pechga tiqilsa, issiqlik ta'siridan uglerod dioksidi kengayib, etil spirti esa bug'lanib ketadi. Bu ikki hodisa natijasida pishayotgan xamir kengayib, yumshoq va bo'rsildoq sifatga ega bo'ladi.

Lekin xamirni uglerod dioksidge to'yintirishning boshqa usullaridan ham foydalanish mumkin. Masalan, xamirga natriy bikarbonat (ichimlik sodasi) va kuchsiz kislota (masalan, tartrat

kislota) aralashmasini qo'shish mumkin. Kuchsiz kislota ta'sirida, natriy bikarbonat ioniga yana qaytadan vodorod atomi bog'lanib oladi va karbonat kislotasi hosil bo'ladi. Bu faqatgina soda va kislota aralashmasini xamirga qo'shgandagina sodir bo'ladi: ular, xamirdagi suvda eriydi va natijada karbonat kislota hosil bo'ladi.

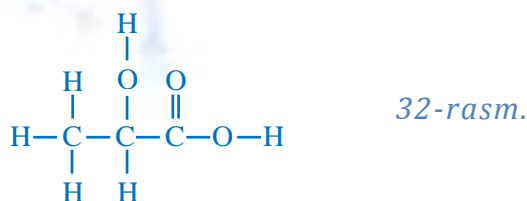
Shundan keyin xamirni issiq joyga qo'yilsa, unda hosil bo'lgan karbonat kislota molekulari uglerod dioksidi va suvga parchalanadi. Gaz kengayib, xamirda g'ovaklar hosil qiladi. Sotuvda soda va kislota allaqachon qo'shib qo'yilgan va xamir qorishga tayyor qilib qo'yilgan unlarni ham topish mumkin. Bunday unni oddiy suv bilan qorish kifoya qiladi. U – o'zi ko'piydi.

Mevalarda eng ko'p uchraydigan kislota bu – *limon kislotasi* bo'ladi. Nomidan ham yaqqol ko'rinib turibdiki, u limon mevasi bilan chambarchas bog'liq. Anglaganingizdek, bu kislota ilk bora aynan limon mevasida aniqlangan edi. Lekin u boshqa mevalarda ham mavjud. Limon kislota molekulasida gidroksil guruhlari va uchta karboksil guruhlari mavjud bo'ladi. Shu sababli ham u *trikarbon kislotalar* turkumiga kiradi.

Limon kislotasi ham, odam organizmidagi modda almashinuvi jarayonlari uchun muhim oraliq mahsulot sanaladi. Organizmni energiya bilan taminlovchi eng muhim reaksiyalar tizimi ham aynan shu turdagi kislotalar bilan bog'liq bo'lib, bu jarayon *trikarbon kislotalar sikli*¹ deb nomlanadi. Chunki unda limon kislota ishtirok etadi. Ba'zi mutaxassislar esa, bu jarayondagi limon kislotaning ahamiyatini e'tiborga olib, uni *limon kislota sikli* deb ham ataydilar.

Qatiq va charchoq.

Sutda, xatto pasterizatsiyalangan sutda ham doimo mikroorganizmlar mavjud bo'ladi. agar sut oddiy xona sharoitida saqlansa, o'sha mikroorganizmlar ko'payishni boshlaydilar. Ulardan ayrimlari, ko'payish uchun zarur energiya miqdorini – sut shakari bo'lmish laktoza molekulasini to'rt qismga parchalash orqali hosil qiladi. O'sha to'rt qismdan har biri *sut kislota* molekulasini tashkil qiladi. bu ham oksikislota bo'lib, uning molekulasini quyidagi 32-rasmda tasvirlangan:



Aynan sut kislotasi, qatiqqa o'ziga xos yoqimli nordon maza beradi. Lekin ushbu kislota hidga ega emas. Qatiqning xos hidi esa, boshqa bir kislota – moy kislota tufayli bo'lib, u uvitilgan qatiqdagi yog' kislotalarining parchalanishidan hosil bo'ladi. Ba'zan uy bekalar xamir qorishda, unda xamirturush, yoki tartrat kislota bilan soda aralashmasini emas, balki aynan sut qo'shib yuboradilar. Bu ham sut kislotasi orqali karbonar kislota hosil bo'lishiga, o'z navbatida u esa issiqlik ta'sirida parchalanib, uglerod ikki oksidi va suvga aylanishiga sabab bo'ladi.

Sut va pishloq – bizning iste'mol mahsulotlarimiz orasida kalsiy ionlarining eng asosiy manbai bo'ladigan yeguliklardir. Shu sababdan ham sut yosh go'daklarga va bolalar ratsionida

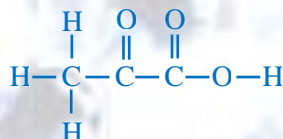
¹ Trikarbon kislotalar siklida, limon kislotadan tashqari shuningdek, yuqorida hikoya qilinga boshqa kislotalar – qahrabo kislotasi, fumar kislotasi, hamda, olma kislotalari ham ishtirok etadi. Ushbu siklni tashkil etuvchi reaksiyalar tizimi, organizmdagi moddalar almashinuvi uchun g'oyat muhim bo'lgan oraliq mahsulot – sirka kislotadan uglerod dioksidi va suv hosil bo'lishini ta'minlaydi.

albatta bo'lishi zarur bo'lgan ozuqa mahsuloto sanaladi. Axir bolalar organizmida sklet suyaklari o'sish va rivojlanish bosqichida bo'ladi. Kalsiy esa suyaklarning eng muhim tarkibiy qismidir. Nafaqat bolalar, balki kattalar ham kalsiysiz yashay olmaydi. Chunki organizmda kalsiy miqdorining ma'lum qismi doimo siydik orqali chiqib ketib yo'qotib boriladi. Uning o'rnini esa qoplash zarur. Ba'zan shunday hollar bo'ladiki, odam organizmida kalsiy yetishmovchiligi yuzaga keladi, lekin unga sut berishning imkoni bo'lmaydi. Unda bunday odamga yana bir kislota – *glyukon kislota*si yordamga keladi.

Glyukon kislota si molekula si glyukoza molekulasiga o'xshaydi. Bu ikki moddaning nomlarining o'xshashligining sababi ham shunda. Ular orasidagi farq shundaki, glyukon kislota da aldegid guruhi o'rnida karboksil guruh mavjud bo'ladi. Kalsiy ioni bilan bog'langan glyukon kislota si, *kalsiy glyukonati* hosil qiladi. Bu nom sizga tanish bo'lsa kerak. Kalsiy glyukonati ni hapdori (tabletk) shaklida dorixonalarda sotiladi va uni kalsiy yetishmovchiligidan aziyat chekkan bemorlarga beriladi. Shuning singari, agar organizmda temir moddasi yetishmayotgan bo'lsa, unda vrachlar *temir glyukonat* tavsiya etishlari ham mumkin.

Efir guruhi tutadiga kislota ga misol tariqasida *2,4-dixlorfenoksisirka kislota* si ni keltirish mumkin. Uning qisqartma nomi 2,4-D. Bu birikma so'nggi yillarda gerbisid sifatida keng qo'llanish sohasiga ega bo'ldi.

Molekula si sut kislota molekulasiga o'xshash bo'lgan yana bir kislota – *pirouzum kislota* si¹ bo'ladi. U ham uchta uglerod atomiga ega. Lekin, sut kislota sidan farqli o'laroq, uglerod atomlarining o'rtadagisiga gidroksil guruhi emas, balki, kislorod atomi bog'langan bo'ladi. Ya'ni uglerodning o'zi karbonil guruhi tarkibiga kiradi (33-rasm):



33-rasm.

Pirouzum kislota si bir vaqtning o'zida ham karbon kislota si sifatida va ham keton sifatida namoyon bo'ladi. shu tufayli uni *ketokislotalar* safiga kiritish mumkin.

Pirouzum kislota sining moddalar almashinuvi jarayonidagi oraliq mahsulot sifatid ahamiyatiga ko'ra sirka kislota dan keyingi o'rinda turadi. Glyukoza molekulasining parchalanishida energiya ajralib chiqishi bilan birga, boshqa birikmalar qatorida pirouzum kislota si ham hosil bo'ladi. keyin esa uning shakl o'zgarish jarayoni ikki xil yo'ldan birini tanlashi mumkin. agar uni o'rab turgan muhitda kislorod miqdori yetarli darajada bo'lsa, pirouzum kislota da bittadan kislorod va uglerod atomlari ajralib chiqib, tashqi muhitdagi kislorod bilan birikadi va uglerod ikki oksidi hosil qiladi. Pirouzum kislota ning o'zi esa, sirka kislota ga aynadi. U esa o'z navbatida, yan parchalanib, suv hamda, uglerod ikki oksidi hosil qiladi.

Lekin agar atrof muhitda kislorod yetarli bo'lmasachi? Og'ir ish bajarganimizda bizning mushaklarimiz bilan aynan shunday hol sodir bo'ladi. Tasavvur qiling, siz o'tin yormoqdasi z, yoki, yuguryapsiz. Bunda sizning mushaklaringizda qand moddalari molekularning jadallik bilan parchalanishi ro'y beradi. Natijada katta miqdordagi pirouzum kislota si hosil bo'ladi. Bu vaziyatda uni to'la sirka kislota ga aylantirish uchun yetarli bo'ladigan kislorod miqdorini tashib keltirishga qon ulgurolmay qoladi. Bunday holda esa, pirouzum kislota si o'z molekulasiga ikkitadan vodorod atomini bog'lab ola boshlaydi va natijada sut kislota ga aylanadi.

¹ Pirouzum kislota sining boshqa nomlari – *propanon kislota* yoki, *etanokarbon kislota* ham deyiladi.

Glyukozaning sut kislotaga aylanishi natikasida organizm muayyan energiya miqdoriga ega bo'ladi¹. Lekin bu glyukozaning undan suv va uglerod dioksidi hosil bo'lgunicha, ya'ni, to'liq parchalanishidan olinishi mumkin bo'lgan energiya miqdorining atiga 7% qismini tashkil etadi xolos. Albatta, ushbu 7% ham, ma'lum muddat mobaynida mushaklarning ishchanligini ta'minlab turishi mumkin. Nima bo'lganda ham, kislorod yetishmasligi yuzaga kelganda mushaklarga energiya berishi mumkin bo'lgan maksimum faqat shu xolos.

Lekin glyukozadan sut kislota hosil bo'lishi bu – boshiga berk ko'chaga kirdi degani. Sut kislota boshqa hech qaysi moddaga aylanmaydi va organizmda yig'ilib boradi. U qanchalik ko'paygani sayin, mushaklar shunchalik charchoq sezaveradi. Bu uzoq davom etishi mumkin emas. Tez orada shunday vaqt keladiki, mushaklar haddan ziyod charchab, ishlashga yaramay qoladi: ularda sut kislota miqdori juda ko'payib ketgan bo'ladi.

Ishdan to'xtab, mushaklarga dam berilganida, ular kislorodga to'yinib olishi kerak. Uning yordamida esa yig'ilib qolgan sut kislotadan xalos bo'lish, ya'ni uni qaytadan pirouzum kislotasiga aylantirish lozim bo'ladi. Kislorod sut kislotadagi ikkita ortiqcha vodorod atomlari bilan birikib, suv hosil qiladi. Shu sababli odam o'tinni yorib bo'lgach ham, yoki yugurib bo'lgach ham, ma'lum vaqtgacha hansirab, og'ir nafas olishda davom etadi. Bu vaqtda organizm o'zida yuzaga kelgan kislorod yetishmovchiligini bartaraf etayotgan bo'ladi.

Kanakunjut moyi va jele.

Uzun uglerod zanjiriga ega bo'lgan oksikislotalardan ichida, qachonlardir yosh bolalarga juda ko'plab nojo'ya ta'sirlar ko'ratgan va muammolar keltirib chiqargan – *ritsinolein kislota* bor. Umumiy molekulyar strukturasiga ko'ra, usbu kislota olein kislotaga juda o'xhash bo'lib, u ham 18 ta uglerod atomiga ega. Unda ham zanjir so'ngida karboksil guruhi mavjud. Lekin olein kislotada farqi shundaki, ritsinoleindagi qo'shbog' zanjirning qoq markazida emas, balki undan nariroqda joylashadi. Bundan tashqari, agar karboksil guruhdan boshlab sanalsa, sanoq bo'yicha 12 uglerod atomiga gidroksil guruhi birikkan bo'ladi.

Mazkur gidroksil guruhining elektr xususiyatlari tufayli ritsinolein kislota butun molekulasini metallar sirtiga yopishib, uni qoplab olish xossasiga ega bo'ladi. Agar bunday molekullar ko'p bo'lsa, ular metall sirti va unga mahkamlanishi kerak bo'lgan boshqa modda bilan oraliq qatlamni hosil qilish uchun qo'llanilishi mumkin. Bu esa, mazkur yuzalarning sirpanishi bir-biri bilan emas, balki, murasozroq bo'lgan ritsinolein kislota molekullari ustidan bo'lishini ta'minlaydi. Boshqacha aytganda, u *moylovchi* vazifasini bajaradi.

Molekulasi asosan ritsinolein kislota qoldiqlaridan tashkil topuvchi yog'simon moddani kanakunjut o'simligi dukaklaridan olinadi va odatda *kanakunjut moyi* deb ataladi. U bilan aviatsiya dvigatellarini moylash ishlari bajariladi. Bu maqsad uchun ritsinolein kislota o'zi yaramaydi. Chunki u detallarning zanglashiga sabab bo'lishi ehtimoli mavjud. Kanakunjut moyi esa bunday salbiy ta'sirga ega emas. Kanakunjut moyi bilan shuningdek qabziyat bo'lgan bemorlarning ichaklari ham moylanishi mumkin. Bunda ichakning ichki devorlari nisbatan bo'shashib, sirpanchiqroq bo'lib qoladi va o'tkazish qobiliyati ortadi. Ichaklarni bo'shashtiruvchi moddani *surgi* (surgi dori) deyiladi.

¹ Bu jarayon *anaerob glikoliz* deb nomlanib, u yunonchada «shakarni havosiz parchalash» deganidir.

Biz ritsinolein kislotaning yosh bolalarga muammolar paydo qilganligi haqida gapirgan edik. Ilgarilari yosh bolalarning qorin og'rigiga davo sifatida, «ichaklarni tozalab yuboruvchi» deb o'ylab, kanakunjut moyidan ichkizib yuborish holatlari kuzatilar edi. Shunisi chatoqki, kanakunjut moyining ta'mi nihoyatda bemaza bo'ladi – buni men o'z boshimdan kechirgan tajribam orqali bilaman. Xattoki uni apelsin sharbati bilan aralashtirib ichilsa ham, kanakunjut moyi zarracha ham xushta'mlik bermaydi.

Surgi dorilarni me'yordan ortiq qo'llash xatarlidir. Agar ularni ko'p qabul qilinsa, bu dorilarga nisbatan ko'nikib qolish va qaramlik xissi uyg'onishi mumkin. Vaqt o'tishi bilan esa, ularsiz eplolmaydigan bo'lib qolish ham hech gap emas. Bundan tashqari, moyliurgi dorilar avitaminoz xastaligini kelib chiqishiga ham sabab bo'lishi ehtimoli bor. A va D vitaminlari, ayrim boshqa vitaminlar singari, yog'larda eriydi. Agar ichaklar devorlari moy bilan qoplanib qolsa, *yog'da eruvchi* bunday vitaminlar organizmga ichakda hosil bo'lgan moyli plyonkadan o'ta olmay qoladi. Shu sababli hamurgi dorilarni uzoq muddat qabul qilinsa, xatto oziq-ovqat tarkibida yetarli miqdorda iste'mol qilinayotgan bo'lsa hamki, organizmda ba'zi vitaminlarning yetishmovchiligi kelib chiqishi muqarrar. Bu holatni ba'zi yo'llar bilan chetlab o'tish ham mumkin. masalan,urgi dorini ovqatdan oldin yoki keyin emas, balki yotardan oldin ichib yotish kabi.

Uglerod zanjirining bir uchida aldegid guruhi mavjud bo'lgan ayrim shakarlar molekulalarida, zanjirning narigi uchidagi uglerod atomi karboksil guruhi tarkibiga kirishi mumkin. bir uchida aldegid guruhi, ikkinchi uchida karboksil guruhi bo'lgan bunday molekulaning o'rtasida gidroksil guruhlari ham birikkan bo'ladi. Bunday birikmalar *uron kislotalar* deyiladi. Agar bunday kislota molekulasida gidroksil guruhi xuddi glyukoza molekulasidagi singari joylashsa, unda bu kislota *glyukuron kislota* deyiladi.

Glyukuron kislota organizmda chiqindi qutisi vazifasini bajaradi. Organizmda o'zi uchun keraksiz bo'lgan birikmalar borligini yoki tushganligini tasavvur qiling. Bu, tasodifan yutib yuborilgan narsalar, yoki ichilgan dorilar bo'lishi mumkin. ehtimol u qachonlardir organizmga zarur bo'lgan modda bo'lib, endilikda keraksiz bo'lib qolgan birikma bo'lishi ham mumkin. nima bo'lganda ham, bunday birikmalardan organizm qutilsih zarur. Bu maqsad uchun aksar hollarda organizm yuqoridagi kabi keraksiz moddalarga glyukuron «patruli» yuboradi. Glyukuron kislota ularni o'ziga biriktirib oladi va *glyukuronidlarni* hosil qiladi. Glyukuronidlar yaxshi eruvchan moddalar bo'lib, siydik orqali chiqarib yuboriladi. Shu o'rinda mazkur kislota berilgan nomning izohi ham kelib chiqadi: uron – siydikning lotincha nomi - «urine»dan olingan bo'lib, uron kislotalar va uronidlarning nomlanishi ham shunga bog'liqdir.

Agar uron kislota molekulasidagi gidroksil guruhlarning joylashuvi galaktozaniki singari bo'lsa, bunday kislota *galakturon kislota* deyiladi. Shakarlar molekulari singari, uning molekulari ham uzun zanjirlarga birlashishi mumkin va bunda *pektin birikmalar* hosil bo'ladi. bunday birikmalar ko'plab meva va sabzavotlarda mavjud bo'ladi. pektin birikmalarni suvda eritib, quyuq eritmalar – *gellar* hosil qilinadi. Gellar bir vaqtning o'zida o'zini ham plastik qattiq modda singari tutadi. Mevali marmelad, jem va murabbolarga quyuqlik bag'ishlovchi modda aynan pektin moddalaridir. Shuningdek ulardan oziq-ovqat sanoatida, quyiltirgan sut va mayonez va shunga o'xshashlar tayyorlashda foydalaniladi.

Tozalovchi moddalar.

Yog' kislota, masalan, stearin kislota vodorod ionidan mosuvo bo'lsa, ionning qolgan qismi *stearat* deb ataladi. Stearat ioni, boshqa moddalarning ionlari singari, qator foydali jihatlarga ega.

Lekin uni olish ososn ish emas: yog‘ kislotalar kuchsiz kislotalar safiga kiradi va faqat suvdagi 4% li eritma holidagina o‘zidagi vodorod ionini yo‘qotishi mumkin.

Stearin kislotalardan vodorod ionini ajralib chiqishiga ko‘maklashish uchun, suvga biror-bir shunday modda qo‘shish kerakki, bu modda vodorod ionini o‘ziga tortib uni kislotalardan ajratib olsin. Bunday moddalarni *asoslar* deyiladi. Asoslar bu kislotalarga qarama-qarshi moddalardir. Kislotalarda molekuladan erkin vodorod ionlari ajralib chiqadi. Asoslar molekulasi esa, ularni o‘ziga biriktirib oladi.

Asoslar ichida eng kuchlisi bu – *gidroksil ioni* hisoblanadi¹. U o‘zi alohida holda uchramaydi, balki, boshqa moddalarning molekulasi tarkibiga kiradi. U masalan *natriy gidrooksid* (uni *ishqoriy natriy* yoki, kaustik soda ham deyiladi) va *kaliy gidrooksid* (o‘yuvchi kaliy) tarkibida bo‘ladi.

Stearin kislota tarkibida biroz ishqoriy natriy mavjud bo‘lgan suvga tushsa, ishqoriy natriyning gidroksil ionlari o‘ziga imkon qadar ko‘proq vodorod ionlarini biriktirib oladi. (Gidroksil ioni va vodorod ioni birikishidan suv hosil bo‘ladi.) Natijada esa, stearin kislota ionining deyarli barcha molekulalari o‘zidagi vodorod ionlaridan mosu bo‘ladi va stearat-ionlarga aylanadi.

Stearin kislota qoldiqlari (va unga o‘xshash boshqa moddalar) yog‘ va moylar tarkibiga kiradi. Agar bunday yog‘ va moylarni tarkibida oz miqdorda ishqoriy natriy bo‘lgan suv bilan birga qizdirilsa, ularning molekulalari gidrolizlanadi va yanada soddaroq qismlarga parchalanib ketadi. Bu jarayonda stearin kislota ham hosil bo‘lishi mumkin edi, biroq, ishqoriy natriyning mavjudligi sababli uning o‘rniga stearat-ioni hosil bo‘ladi.

Bu ion ikki taraflama xossalarga ega. Uning tarkibiga kirivchi va o‘zidagi vodorod ionidan ajralgan karboksil guruhi suvda yaxshi eriydi. Agar u yettidan ko‘p bo‘lmagan uglerod atomlaridan iborat uglerod zanjiriga bog‘langan bo‘lganida, u eritmaga butun boshli molekulani tortib ketishi mumkin edi. Lekin stearat-ioni uglerod zanjiri 17 ta uglerod atomidan iborat. Bunday zanjir esa, suvda erimaydi va bir dona karboksil guruhi eritma tarkibiga tortib olib kirib ketishi uchun juda ham uzunlik qiladi.

Stearin kislota ioni, o‘zini xuddi ikkala yarmini ham qoniqtiradigan holatda saqlashga urinayotgandek tutadi. Uning o‘z vodorod atomidan judo bo‘lgan karboksil guruhi suv bilan aralashishga intiladi, uglerod zanjiri esa aksincha, suvdan qochib yurishga harakat qiladi. Shu sababli ham stearin kislota ioni suvda doim yuaga qalqib chiqib, plyunka hosil qilib oladi. Agar bunday ionlar ko‘p miqdorda bo‘lsa, ular plyonka to‘yingunicha yig‘ilib borib, qatlam hosil qilaveradi. Bunday tarzda yuza plyonkasida konsentratsiyalanadigan moddalar *sirt faol* moddalar deyiladi.

Agar yog‘ning dastlabki molekulasini parchalash uchun asos sifatida ishqoriy natriy qo‘llanilgan bo‘lsa, unda stearin kislota ionlari va boshqa yog‘ kislotalar ionlari, natriy ioni bilan birikadi. Yog‘ kislota ionining natriy ioni bilan (yoki, istalgan boshqa metall ioni bilan) birikmasidan tashkil topgan bunday moddalar *sovunlar* deyiladi. Umuman esa, yog‘lar molekulasining ishqoriy natriy yordamida parchalanish jarayoni *sovunlanish* deyiladi.

Sovunning foydali jihatlari, uning suvning sirt plyonkasiga ko‘rsatadigan ta‘sirida namoyon bo‘ladi. Suv (yoki, boshqa istalgan suyuqlik) tinch holatda turganida, uning sirti tekis va ravon bo‘ladi. Yarmigicha suv to‘ldirilgan idishni chayqalsa, u ko‘piklashib pufakchalar hosil qiladi.

¹ Gidroksil ioni vodorod va kislorod atomlaridan tashkil topadi. Lekin u spirt molekulasidagi kabi gidroksil guruhining o‘zi emas. Gidroksil ionida, bitta ortiqcha elektron bo‘lib, aynan shu elektron tufayli, gidroksil ioni mutalqo boshqa xossalarga egasiga aylanadi.

lekin bu pufakchalar tekori bilan yoriladi va suyuqlik yuzasi yana tekis ko'rinish oladi. Gap shundaki, sirt plyonkasini tutib turish uchun esa, ma'lum miqdordagi energiya sarflash kerak bo'ladi. pufakchalar va ko'iklar sirt yuzasini kengaytirib, sarflanishi lozim bo'lgan energiya miqdoriga bo'lgan talabni orttiradi. Shu sababli ham sirt plyonkasi, imkon qadar kam energiya sarflanadigan eng kichik yuza hosil qilishga intiladi. Eng kichik yuza esa, tekis va ravon yuza ega bo'ladi.

Agar suvga biroz sovun qo'shib keyin uni chayqatilsa-chi? Unda nima sodir bo'ladi? Pufakchalar paydo bo'lishi bilan oq, uni o'rab turgan yuza plyonkasi sovunning sirt faol moddalari bilan to'ldiriladi. Bunday molekulani tutib turish uchun esa, uning faqat suvdan iborat bo'lgan vaziyatidagidan kamroq energiya ham yetarli bo'ladi. Bundan tashqari, biz bunday plyonkaning yuzasini qisqartirmoqchi bo'lsak, undan sovun molekularini chiqarib tashlashimiz lozim bo'ladi. bu esa oson ish emas. Shu sababli ham sovunli eritma yuzasida sovun pufakchalaridan iborat qatlam – ko'pik qoladi. Yosh bolalarning sevimli ermagi bo'lgan sovun pufakchalari uchirishda ham shunday jarayon yuz beradi.

Leikin barchamiz ham sovunni ajoyib uchirma pufakchalar uchun emas, balki eng avvalo uning yuz-qo'llarimizni, oshxona anjomlarimiz va kiyimlarimizni yuvishda benazir xizmatchi ekanligi uchun qadrlaymiz. Odatda badandagi, idish yoki kiyimdagi kirlarning ma'lum qismini iliq suv bilan chayib tashlab ketkazish mumkin. Biroq buni ham doimo osonlikcha uddalanadigan yumushlar sirasiga kiritib bo'lmaydi. Agar kir va dog'lar yog'lama yoki moyli zarrachalardan iborat bo'lsa, uni oddiy suv bilan ketkazish amri mahol. Yuvish kerak bo'lgan kir va dog'larning aksar qismi esa odatda aynan yog'lama va moyli moddalar bo'ladi. Inson badanida doim yog'ar mavjud bo'ladi; ovqatdan keyin dasturxondan olingan likopchada ham yog' yoki moylar qoldiqlari bo'ladi. Kiyimga tekkan yog'lama, qorakuya yoki g'urum dog'lar ham shular jumlasidandir. Suv bunday kirlarni erit olmaydi. Suv ularga xatto yuqmaydi ham – shu sababli ularni suvning o'zida yuvishning iloji yo'q.

Agar bunday kir va dog'larni ketkazish uchun tayyorlangan suvga biroz sovun qo'shilsa vaziyat butunlay o'zgaradi. Tozalanishi kerak bo'lgan yuzada sovun molekulari yog'lama dog'lar va suv oraliq qismiga tartiblanadi: stearin kislotaning (yoki boshqa istalgan yog' kislotaning) karboksil guruhi ioni suvda qoladi, uglerod zanjiri esa yog'lama dog'ga yopishib oladi. Chunki stearin yoki, boshqa biror yog' kislotadagi uglerod zanjiri uchun bu eng qulay joydir. Yog'lama dog'ning har bir zarrachalari, sovun molekularining tashqariga intilib chiqib turgan karboksil qoldiqlaridan iborat qatlam bilan o'rab olinadi. Bunday zarrachalarni esa suv endilikda osonlikcha ko'chirib olishi va o'zi bilan oqizib ketishi mumkin: axir karboksil guruhlari suvda juda yaxshi eriydi.

Sovun – *tozalovchi vositalar*, yoki *detergentlar* (lotin tilidagi «tozalamoq» ma'nosida) turkumiga mansubdir. Detergent deb, molekulasining bir tarafi suvda, ikkinchi tarafi esa yog' yoki uglevodorodda eriydigan moddaga aytiladi.

Oddiy iroqi sovun molekulari, yuqorida aytganimdek, yog' kislotalarning va natriyning ionlaridan iborat bo'ladi. Undagi natriy ionlari o'rniga kaliy ionlari kiritish orqali suyuq sovun olish mumkin. Suyuq sovun ham o'z tegishli qo'llanish sohalari bor. Xususan u soqol olishda ishlatiladigan kremlar tarkibiga kiritiladi.

Yog' kislotalarning natriy va kaliydan boshqa metallarning ionlari bilan tandemlaridan esa, suvda erimaydigan va demakki tozalash va yuvish ishlari uchun yaramaydigan sovunlar hosil bo'ladi. Kalsiy, magniy, temir kabi metallarning ionlarga ega bo'lgan suvga sovun qo'shilganida suv deyarli yoki umuman ko'piklashmaydi. Bunday suvni *qattiq suv* deyiladi. Agar bunday metallar ionlari suvda mavjud bo'lmasa, bunday suvga sovun qo'shilganida u oson ko'piklashadi va

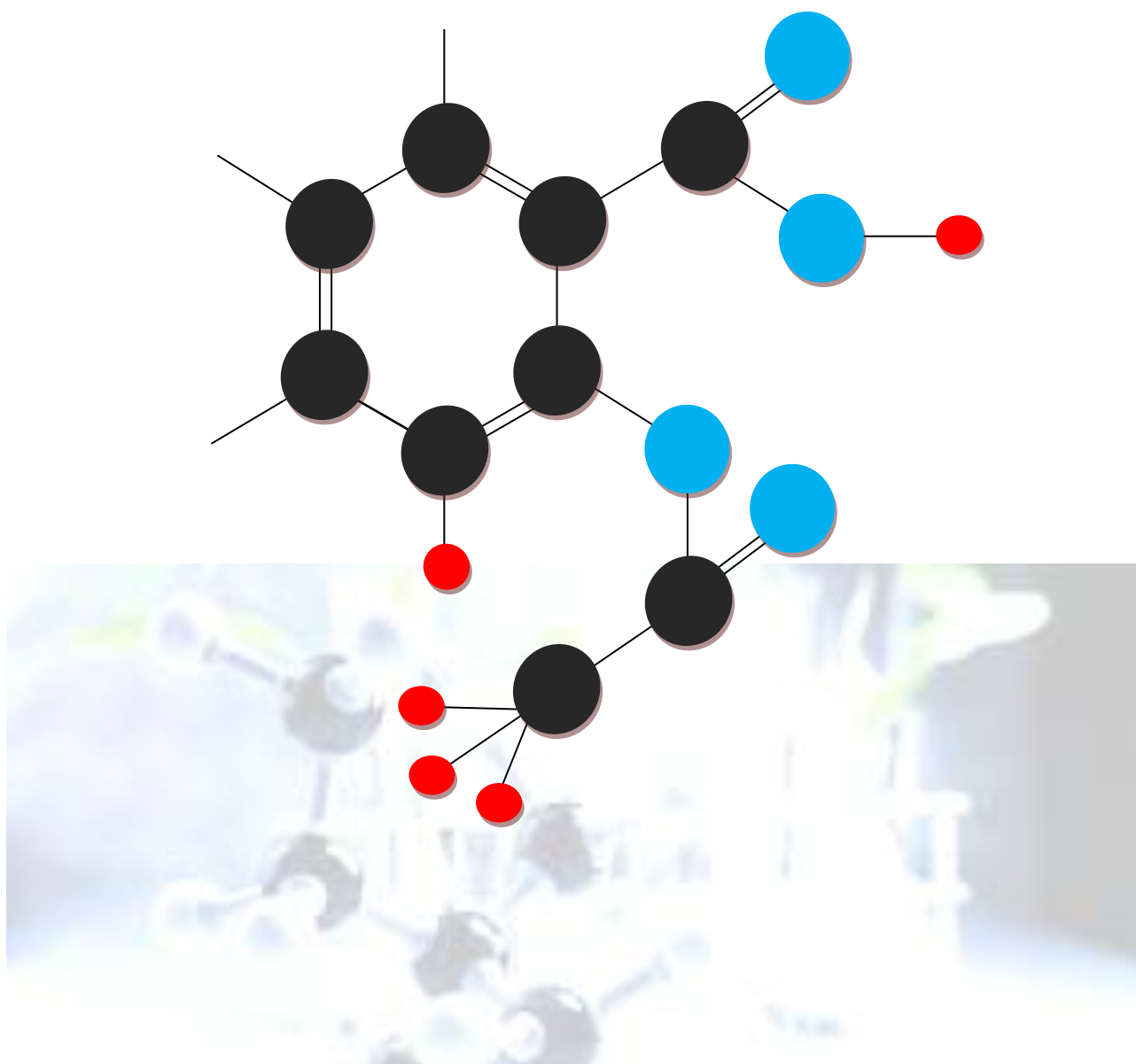
uni *yumshoq suv* deyiladi. Odatda yomg'ir suvlari va tog' jilg'alarining suvlari yumshoq, ko'l va daryolar suvlari esa qattiq bo'ladi. Eng qattiq suv esa – dengiz suvi hisoblanadi.

Qattiq suvni yumshatish uchun, undan keraksiz ionlarni chiqarib tashlash kerak. Ba'zan buni uddalash uchun suvni qaynatishning o'zi kifoya qiladi; boshqa hollarda esa, suvga maxsus birikmalar, masalan, nashatir spirti, natriy karbonat (soda) kabilar qo'shish lozim bo'ladi.

Odam organizmi o'z detergentlariga ega. Ularni *o't-safro suyuqligi (kislotalari)* deyiladi. Bu moddalar, halqaga bog'langan bir, ikki yoki uchta gidroksil guruhlar hamda, tarmoqlangan zanjirlardan birining oxiriga bog'langa karboksil guruhidan steroidlardir. Gidroksil va karboksil guruhlar suvda, molekulaning qolgan qismi esa yog'larda eriydi. O't-safro suyuqliklarining tozalash xususiyatlari, ularning boshqa ayrim molekulalar bilan birikib, *safro tuzlari* hosil qilishi orqali yanada kuchayadi.

O't-safro suyuqliklari organizmning yog'larni o'zlashtirishida ishtirok etadi. Organizmdagi ovqat-hazm qilish shiralari suvga o'xshash bo'lib, uglevodlarni oson parchalaydi, chunki uglevodlar yoki suvda eriydi yoki, hech bo'lmaganda suvda xo'llanadi (namlanadi). Biroq yog'lar ovqat hazm qilish shiralari erimaydi va tomchi ko'rinishidagi katta molekula holatini saqlab qoladi. Bunda suv va yog'ni ajratib turgan plyonkaga o't-safro tuzlari kirib boaradi o'rnashadi. Ichaklarda harakatlanish bilan yog' tomchilari nisbatan kichik bo'laklarga parchalanib ketadi. Oddiy sharoit bo'lganida, parchalanga ushbu kichik tomchilar yana qayta birlashib katta tomchi hosil qilib olgan bo'lar edi. Biroq, ular bilan birga hoziru-nozir turgan o't-safro tuzlari, kichik yog' tomchilarini ham o'rab olib sirt plyonkasini hosil qiladi va qayta birlashishlariga yo'l qo'ymaydi. Natijada yog' tomchilari borgan sari yanada kichiklashib, maydalanib boradi va ovqat hazm qilish shirasida bir tekis taqsimlanishga uchraydi. Yog' tomchisi qanchalik kichik bo'lsa, uni hazm qilinishi ham shunchalik oson bo'ladi.

Yog'ning mayda tomchilarga bo'laklanishi va bir-biri bilan o'zaro jipslashmasdan, ovqat hazm qilish shirasida tekis taqsimlanishi jarayoni *emulsiyalash* yoki, *gomogenlash* deyiladi. Masalan, bunga asoslanib shunday gomogenlangan sut mahsuloti tayyorlasa bo'ladiki, undagi yog' moddalar, ya'ni, qaymog'i tomchichalar ko'rinishida saqlanib, erib ketmasdan va yuzaga ham qalqib chiqmasdan turaveradi. Bunday tomchichalarning o'zaro birlashib olishiga, sutda mavjud bo'lgan tabiiy sirt faol modda to'sqinlik qiladi.

**11**

O'zaro tugallash

O'zaro yo'q qilish.

Tirnoq bo'yoqlari va aspirin.

Dastlabki vitamin.

Rang fosh qiladi.

Ipak va shisha o'rniga.

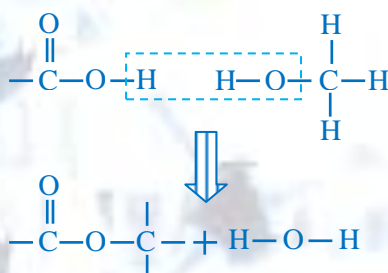
Vanihojat yog'lar!

Yog'lar oshxonada.

Moybo'yoq.

Tirnoq bo'yoqlari va aspirin.

Bir moddaning karboksil guruhlarini boshqa moddaning gidroksil guruhlarini bilan o'zaro kondensatsiyalanishi mumkin:



34-rasm.

Bunday tarzda olinadigan atomlar kombinatsiyasini *murakkab efirlar* deyiladi. Reaksiyaning o'zi esa *eterifikatsiya* deyiladi. Spirt va kislota bu tarzda o'zaro birikar ekan, o'zining aynan xos xususiyatlarining bosh sababchisi bo'lgan atomlar guruhini yo'qotadi. Hosil bo'lgan murakkab efir bu endi – kislota ham spirt ham emas. O'zaro birikish chog'ida ular bir-birining xossalari yo'q qilishdi.

Ko'plab murakkab efirlar yoqimli hushbo'yoq hidga ega bo'ladi (lekin bu hidning me'yoridan ziyodi ham bog'uvchi asabiy ta'sir ko'rsatishi mumkin). Murakkab efirlarning oddiy misoli sifatida *izoamilatsetat* yoki, *sirkaizoamil efiri*¹ni keltirish mumkin. Boshqa shunga o'xshash efirlar ham, nok, ananas, olma, qulupnay, o'rik va ho kazolarning iforini taratadi. Aynan murakkab efirlarning mavjudligi ham, uhbu mevalarga o'ziga xos xushbo'y yoqimli hid va qisman maza beradi. Ba'zi gullarning ifori ham murakkab efirlarning mavjudligi tufayli taraladi. Parfumerlar atir-upalarga tegishli murakkab efirni qo'shish orqali, o'z mahsulotlarining yasmin, yorongul (geran), binafsha va boshqa gullarning muattarlari bilan anqishini ta'minlaydilar.

Eng keng tarqalgan murakkab efirlardan biri – *etilatsetat* yoki, *sirkaetil efiridir*. Uning hidi nok hidiga o'xshab ketsa ham, lekin aslida noknikidan birmuncha o'tkirroq bo'lib, uni mazkur meva hidiga to'la o'xshash deyish qiyin. Bu efir bilan ayniqsa pardozi-andozni hush ko'ruvchi ayollar yaxshi tanish bo'lishadi: ular etilatsetatni tirnoq bo'yoqlarni ketkazuvchi sifatida qo'llaydilar. Attorlarda sotiladigan, tirnoq bo'yoqlarini o'chiruvchi suyuqlik ham asosan etilatsetatdan tarkib topgan bo'ladi. Bu moddadan biror marta bo'lsa ham foydalangan ayollar va bu vaqtda ular bilan bir xonada bo'lgan boshqa kishilar ham uning hidini juda yaxshi taniydilar.

¹ Murakkab efirlarning nomlari, ular olingan spirt yoki kislota nomiga bog'lab yasaladi. Masalan izoamilatsetat – izoamil spirti (beshta uglerod atomiga ega tarmoqlangan zanjir molekuli) va sirka kislotaning o'zaro kondensatsiyalanishidan olinadi. Odatda spirtning nomi oldin qo'yiladi.

Etilatsetatni sanoatda laklardan boshqa moddalarni ham erita oluvchi muhim erituvchi sifatida qo'llanadi. Uning qaynash harorati 77 °C.

Yanada murakkabroq va hammaga taniqli bo'lgan boshqa bir efirning tarkibiga esa *salitsil kislota* kiradi. Uning molekulasida benzol halqasidagi qo'shni uglerod atomlariga bog'langan karboksil va gidroksil guruhlaridan tarkib topgan. Shu sababli ham salitsil kislota ikki tarafdin xossalarni namoyon qiladi. Bir tarafdin uning karboksil guruhi spirt bilan, masalan metil spirti bilan kondensatsiyalanishi mumkin. Natijada, salitsil kislotaning metil efiri, yoki, *metilsalitsilat* moddasi hosil bo'ladi. Metilsalitsilat ignabargli daraxtlarga taaluqli bo'lgan juda xushbo'y va orombahsh iforni taratadi¹.

Salitsil kislota o'z molekula zanjirining boshqa tarafi – gidroksil guruhi bilan esa, biror karbon kislota bilan, masalan, sirka kislota bilan kondensatsiyalanishi mumkin. Bunda *atsetilsalitsil kislota* hosil bo'ladi. «Hammaga taniqli efir» degan jumla ostida men aynan ushbu shuni nazarda tutgan edim. O'ylaymanki, uni ko'rmagan va xattoki uncha-muncha miqdorda qabul qilmagan odam topilmasa kerak. Buning hayron qolarli yeri yo'q: atsetilsalitsil kislota bu – *aspirinning* aynan o'zi.

Salitsil kislota va unga qarindosh bo'lmish birikmalar og'riqlarni yengillashtirib, haroratni tushiradi. Boshqacha aytganda ular, analgetik va antipiretiklar sirasiga kiradi. Metilsalitsilat badanga tashqi tarafdin ham qo'llaniladi. Mushak va paylardagi og'riqlarda teri yuzasini metilsalitsilat bilan artish yaxshi foyda beradi. Aspirinni esa, hamma yaxshi biladiki, hapdori sifatida ichga qabul qilinadi. Ehtimloki u, barcha dori vositalari ichida eng keng tarqalgani bo'lsa kerak. Davolash-tibbiy maqsadlarda ilk qo'llanish sohasini topgan olis 1899 yildan buyon, jahonning minglab farmasevtik kompaniyalari tomonidan millionlab dona aspirin tabletkalari ishlab chiqarilgan. Bosh og'irg'iga dori sifatida beriladigan boshqa ba'zi dorilar ham, allambalo tarzda g'alati nomlanishiga qaramay, tarkiban asosan, yoki qisman aspirindan tashkil topgan bo'ladi.

Spirt va kislotalardan tashkil topgan uzun uglerod zanjirli murakkab efirlar, odatiy sharoitlarda, xona haroratida qattiq moddalar bo'ladi. Ularning molekulasida uglerod va vodorod atomlari shunchalik ko'p va kislorod atomlari shunchalik ozki, aksariyat hollarda bu moddalar o'zini xuddi qattiq uglevodorodlardek tutadi. Efir guruhining har ikkala tarafida shunday uzun uglevodorod zanjirlarga ega bo'lgan bunday efirlarni *mumlar* deyiladi. (Qattiq uglevodorodlar aralashmalarining inglizcha nomi «paraffin wax» bo'lib, «parafinli mum» ma'nosini anglatadi. Chunki parafinda ham mum singari ayrim o'xshash xossalari mavjud. Lekin aslida parafinlar haqiqiy mumlar tasnifiga taaluqli emas.) Bunday moddalar safiga masalan, *asalari mumi* kiradi. uni asalarilar o'z uyalarini qurish uchun ishlab chiqaradilar va yig'adilar. Mumning yana bir turi – shellak bo'lib, uni Hindistonda yashovchi ba'zi hashoratlar ishlab chiqaradilar.

Mumsimon modda odam organizmida ham ishlab chiqariladi. Bu ish bilan, har bir soch tolasi ildizi ostida joylashgan kichik-kichik yog' bezlari mashg'ul bo'ladilar. Ular ajratib chiqaradigan ter yog'i sochlarni o'sgani sayin qoplab oladi va va bosh terisini himoya qiladi. Ter bezlari yog'ining asosiy qismi, mum xossasiga ega bo'lgan turli yog' kislotalar bilan *xolesterin* efirining murakkab efirini tashkil etadi. Ter bezlari yog'ining yig'indisi, quloqlarda oltingugurt ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Sochlar va teri uchun mo'ljallangan zamonaviy losyonlarning ko'pchiligi tarkibida *linolin* moddasiga ega. Bu qo'yining ter bezlaridir. Uni boshni tez-tez sovunlab yuvadigan odamlarning bosh terisining yog' bezlari himoya qatlami yuvilib ketishini oldini olish maqsadida losyonlarga qo'shib yuboriladi.

¹ Metilsalitsilatni ba'zan «ignabargli daraxt moyi», yoki *abeitin* ham deyiladi.

Jonivorlardan olinadigan yana bir muhim va foydali mum – *spermatset* bo‘lib, uni kashalotning bosh qismidan olinadi. Asalari mumi singari, uni ham sham tayyorlashda va boshqa kosmetik mahsulotlarni ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Spermatset 16 ta uglerod atomidan tashkil topgan zanjirga ega bo‘lgan *setil spirti* deb nomlanuvchi spirtning murakkab efirlarni o‘zida namoyon qiladi. uning nomidagi «-set» o‘zagi, lotin tilidagi «kit» ma’nosini bildiradi. Spermatsetdan olinadiga setil spirti ham ko‘plab kosmetik vositalar, xususan, shampunlar va lab bo‘yoqlari tarkibiga kiradi.

Mum moddalar nafaqat jonivorlarda, balki o‘simliklar tanasida ham ishlab chiqariladi. O‘simliklar mumsimon moddalar bilan o‘z yaproqlarining yuzasini qoplab oladi va shu tarzda barglarni suv o‘tkazmaydigan qiladi. Mum olish uchun yaxshigina manba bo‘lib palma barglari xizmat qilishi mumkin. Palmaning Braziliyada o‘suvi turlarining birining yaproqlaridan, poyabzal uchun mo‘ljallangan kremlarga qo‘shiladigan maxsus mum ajratib olinadi.

Dastlabki vitamin.

Ba‘zan aynan bitta molekula tarkibidagi karboksil va gidroksil guruhlar ham o‘zaro kondensatsiyalanishi mumkin. Bunda *siklik murakkab efirlar* hosil bo‘ladi. siklik murakkab efirlarda molekulaning bir qismi boshqa bir qismi bilan kondensatyalangan bo‘ladi. Ularni baz’an *laktonlar*¹ ham deyiladi.

Glyukuron kislota va boshqa shakar kislotalar laktonlarni juda oson hosil qiladi. Odam uchun g‘oyat muhim lakton esa, *3-ketogulon kislota* bo‘lib, uning tuzilishi xuddi avvalgi bobda hikoya qilingan glyukon kislota singari, 6 ta uglerod atomlarining birikmasidan iborat bo‘lib, ular orasidagi farq, gidroksil guruhining joylashuviga ko‘ra bilinadi. Bundan tashqari 3-ketougulon kislota molekulasi zanjirining o‘rtasida bitta qo‘shbog‘ mavjud bo‘ladi. bu kislota bizlarga *askorbin kislota* nomi ostida yaxshi tanish laktonni hosil qiladi. Uning tarixi quyidagicha:

Odamlar dengizlar osha uzoq sayohatlarga chiqishni boshlagan ilk davlardayoq, uzoq vaqt dengizda bo‘lib, kemada hayot kechirgan kishilarda *singa* deb nolanuvchi kasallik paydo bo‘lishini payqashgan. Bu kasallikda bemorda tez-tez qon ketishiga moyillik yuzaga kelib, terida qontalash joylar paydo bo‘lgan. Bu hol ayniqsa milklarda ko‘p kuzatilgan. Bu kasalga yo‘liqqan odamlarda bo‘g‘imlar og‘rib, yaralar bitishi ham sekin va qiyin kechadigan bo‘lib qolgan. Singa bilan og‘rigan dengizchi ishlay olmagan. Agar u tezroq davolanmasa va kasallik cho‘zilib ketsa, xatto o‘limga ham olib kelishi mumkin bo‘lgan.

Yuz yillar davomida singaning keltirib chiqaruvchi sababchisi noma’lumligicha qolaverdi. Hozirda biz, uning sababi dengizchilarning ovqatlanishi bilan bog‘liq ekanligini bilamiz. Muzlatgichlar bo‘lmagan o‘sha zamonlarda, uzoq safarlar uchun ozuqa g‘amlash v saqlashning o‘zi oson bo‘lmagan. Kemaga faqat uzoq muddat aynimaydigan mahsulotlarni, masalan, turli xil qoqilar va tuzlangan go’shtlarni olishga majbur bo‘lishgan. Muttasil bir xil ovqatdan iste’mol qilish

¹ «Lakton» so‘zi, molekulasi ham karboksil ham gidroksil guruhiga ega bo‘lgan lakton kislota nomidan olingan. Lekin qizig‘i shundaki, lakton kislota o‘zi laktonlar hosil qilmaydi. Chunki uning molekulasidagi karboksil va gidroksil guruhlar bir-biriga juda yaqin masofada joylashgan bo‘ladi va ularning o‘zaro kondensatsiyalanishining iloji yo‘q. Ifodali o‘xshatish tarzida shunday misolni keltirish mumkin: Siz juda tiqilinch vagonda ketyapsiz. Shu darajada tiqilinchki, qo‘lingizni ko‘tarib tanishingiz bilan qo‘l berib so‘rasha olmaysiz ham. lakton kislota gidroksil va karboksil guruhlarining joylashuvi ham shu darajada siqiq. Lakton kislota ikkita molekulalari o‘zaro kondensatsiyalanib, *laktidlar* hosil qiladi. Lekin bu tur birikmalar haqida biz bu kitobda so‘z yuritmaymiz.

dengizchilarning joniga tekkan paytlar ham bo'lgan. Biroq bunday ovqatlar hech bo'lmaganda jismoniy mehnatga yaraydigan darajada kuch berib turishi m edi. Odam organizmi esa, me'yoriy hayot faoliyatini yuritishi uchun yana boshqa ko'lab turdagi kimyoviy birikmalarga ehtiyoj sezadi. Tuzlangan va quritilgan ozuqalarda esa bunday zaruriy moddalar yetarli darajada bo'lmaydi (yoki, umuman bo'lmaydi). Singaning yuzaga kelishiga ham aynan shunday moddalardan birining o'ta yetishmovchiligi sabab bo'lar ekan.

Bundan ikki yarim asr chamasi muqaddam ingliz flotida dengizchilarni limon sharbati bilan doimiy kundalik ta'minlah yo'lga qo'yildi. Dengizchilar buni juda istar-istamas bajarishgan. Chunki dengizchilarga rom ichkiligi ko'proq yoqardi, lekin singaning oldini olishga ko'mak beraoyotgani uchun, limon sharbatini ham majburan ichishga ham rozi bo'lishardi. U paytlarda limon sharbati qanday qilib singani oldini olayotganligini hech kim bilmagan. Lekin u bilan oziqlanib turga dengizchilar singa bilan kasallanishmagan¹.

Keyinchalik, 1900 yilda mutaxassislar vitaminlar tarkibini aniqlashga kirishdilar va tez orada singaning oldini olishga ko'maklashayotgan moddani aniqladilar. U sof holda 1928 yilda ajratib olindi va tarkiban askorbin kislota bo'lib chiqdi. «Askorbin» so'zi singaning lotincha nomi - «skorbut»ga «a» orttirmasi qo'shish orqali yasalgan.

Shu tarzda singa kasalligi, odamlar, ovqatlanish jarayonini me'yorlash va nazorat qilish orqali ongli ravishda yengib o'tgan ilk avitaminoz xasatlikka aylandi. Askorbin kislota esa, xastaliklarni davolashda qo'llaniladigan ilk vitamin maqomini oldi. (Garchi u paytlar ingliz floti admirallari buning mohiyatini anglashmagan bo'lsa ham ☺).

Askorbin kislotani ko'pincha C vitamini ham deyiladi². U sutda, yangi uzilgan meva va sabzavotlarda mo'l bo'ladi. C vitamiga eng boy mevalar esa – sirus mevalar bo'lib, ayniqsa limonda u juda ko'p. Ko'krak yoshidagi chaqaloqlarga ham aynan vitamin C borligi uchun apelsin sharbati berishni tavsiya etishadi.

Vitaminlar ichidagi eng beqarori ham aynan askorbin kislota hisoblanadi. Issiqlik ta'sirida u tez parchalanadi. Shu sababli ham yaxshi qaynatib pishirilgan mahsulotlarda bu vitamin juda oz qoladi. Bundan tashqari u suvda eruvchan modda hisoblanadi. Shu choqqacha biz tanishgan vitaminlardan hech biri suvda eruvchan emas edi. Askorbin kislota bu borada birinchi erivchan vitamin bo'ladi. Bundan chiqadigan xulosa shuki, sabzavotlarni suvda qaynatib pishirilganida, ularning tarkibidagi C vitaminining asosiy qismi sabzavotdan tashqariga – u pishirilgan suvga chiqib ketadi. (Ayrin bekalar esa bu suvni to'kib yuborishadi...)

Ko'plab jonivorlar o'z organizmi ehtiyoji uchun kerakli bo'lgan askorbin kislotani, boshqa sabzavotlardan olmasdan ham, o'zi uchun o'zi mustaqil hosil qila oladi. Masalan uyda boqiladigan qoramollarda singa kasalligi bo'lmaydi. O'ziga o'zi askorbin kislota hosil qila olmaydigan mavjudotlar juda oz bo'lib, bu turkumga dengiz cho'chqasi va primatlar, shuningdek, odamzot kiradi.

¹ O'rni kelganda aytish joizki, ingliz dengizchilarining laqabiga aylangan «limonchilar» («limey») so'zi ham aynan limon sharbati, ya'ni, inglizcha «lime juice» so'zidan olingandir. London dengiz portioning bir qismi ham aynan shu sabab bilan «Limehouse» nomini olgan.

² Amerika tibbiyot birlashmasi «askorbin kislota» atamasini qo'llash amaliyotiga qarshi chiqishlar qilmoqda. Chunki bu atamada, mazkur vitaminni qarshi qo'llash mumkin bo'lgan kasallik nomi mavjud. Vrachlar bu narsani, bemorlarning o'zboshimchalik bilan uni qabul qilishga o'tishlariga turtki beruvchi omil sifatida qaraydilar. Chunki kasallik nomini bilgan va unga qarshi vositaning o'zini ham bilgan bemor, uning salbiy oqibatlaridan bexabar tarzda o'z-o'zini davolashga kirishish, natijada esa nojo'ya ta'sirlarga giriftor bo'lishi ehtimoldan holi emas. Bu borada vrachlarni tushunish mumkin. Bu borada, «askorbin kislota» atamasi o'rniga «sevitamin» atamasini joriy etish bo'yicha takliflar ham o'rta tashlangan edi. Lekin bu nom negadir ommalashmadi.

Rang fosh qiladi.

Biroz murakkab tuzilishga ega bo'lishiga qaramasdan, anchayin qiziqarli laktonlardan biri – *fenolftalein* bo'lib, uning molekulasida uchta benzol halqasi mavjud bo'ladi. U oq rangli qattiq modda bo'lib, etil spirtida eritilsa, rangsiz eritma hosil qiladi. Bunday eritmada oz miqdorda suvga qo'shilsa hech narsa yuz bermaydi: suv rangsizligicha qoladi. Lekin, endilikda tarkibida *fenolftalein* bo'lgan suvga oz miqdorda boshqa bir asos eritma, masalan, o'zi ham rangsiz bo'lgan ishqoriy natriy eritmasini aralashtirilsa, eritma yorqin qizil tusga kiradi. Asos ta'sirida *fenolftalein* molekulasining lakton qismi parchalanadi (bir vaqtning o'zida boshqa o'zgarishlar ham sodir bo'ladi). Natijada esa, idishga quyilgan rangsiz suyuqlik tomchisini, boshqa bir rangsiz suyuqlik tomchisi yorqin qizil rangga kirishga majbur qiladi. *Fenolftalein*ning ushbu xossasidan ko'pincha estrada fokuschi – ko'zboylog'ichlari ustalik bilan foydalanib, tomoshabinlarga suvni vinoga aylantirish borasida chqish ko'rsatadilar.

Agar qizil tusga kirib turgan ushbu eritmaga biror kislota qo'shilsa, *fenolftalein* molekulalari o'zining lakton ko'rinishidagi eski holatiga qaytib oladi va yana rangsiz bo'lib qoladi. Ko'zboylog'ich fokusidagi «vino» yana suvga aylanadi.

Bunday aylanishlar faqat ko'zboylog'ichlarga emas, balki kimyogararga ham katta naf keltiradi. Tasavvur qiling, kimyogar mutaxassis oldida, ma'lum miqdordagi kislota turibdi va u kislotaning aniq miqdorini bilishi kerak. U kislotaga ozroq *fenolftalein* qo'shadi. Keyin esa eritmaga o'zi avvaldan tayyorlab olgan va tarkibini o'zi aniq biladigan¹ biror asosni tomchilatib quya boshlaydi. Avvaliga qo'shilayotgan asos kislota bilan shu zahotiyoq birikib oladi va hech narsa sodir bo'lmaydi. Lekin eritmada kislotaning borgan sari asos bilan birikib borishi tufayli, uning umumiy miqdori ozayib boradi va vaqti kelib shunday bo'lib qoladiki, navbatdagi tomchi asos bilan birikish uchun eritmada kislota qolmaydi. Shunda o'sha navbatdagi tomchi eritmada kislota topa olmagach, *fenolftalein* bilan birikishga majbur bo'ladi va butun eritma birdaniga qizil tusga kirib qoladi.

Kimyogar eritmaga qancha asos qo'shganini hisoblab boradi². Shunga asoslanib u eritmada qancha kislota bo'lganligini hisoblash orqali aniqlay oladi. Chunki u muayyan kislotaning qancha molekulasi bilan unga qo'shilgan asosning qancha molekulasi birikishini avvaldan aniq bilgan bo'ladi. *Fenolftalein* singari moddalar *indikatorlar* deyiladi.

Muayyan kimyoviy sharoit o'zgarganida (ayniqsa kislotalilik o'zgarganida) o'z rangini o'zgartiradigan boshqa ko'plab kimyoviy birikmalar mavjud. Ulardan har birini mutaxassis kimyogar biror bir muhim axborotni olish vositasi sifatida qo'llashi mumkin. Bunday rang o'zgarishlariga asoslanib ba'zi muhim kimyoviy tahlil ishlari bajariladi.

Hozirda eritmalar rangining o'zgarishini odam ko'zidan ham aniqroq o'lchaydigan asbob-uskunalar ixtiro qilingan. Bunday uskunalar xattoki odam ko'zi ko'rmaydigan nurlar – ultrabinafsha va unfraqizil diapazondagi ranglarni ham qayd qila oladi. Bu ham kerakli o'zrinlarda juda muhim axborot manbai bo'lib xizmat qiladi.

¹ Muayyan miqdorining tarkibigi aniq qilib tayyorlab olinagan biror eritmani *standart eritma* deyiladi.

² Buning uchun maxsus shkalalarga uzun probirka ishlartiladi. Uning quyi qismidagi kichik tirqishdan asos tomiziladi. Asosning tomib tushib ketishi, uning probirkadagi sathining pasayishi bilan kechadi va qancha asos tomizilgani shkalada namoyon bo'ladi. Bunday probirkalarning pastki uchida jo'mrakchasi bo'lib, u orqali asosni (yoki boshqa istalgan suyuqlikni) oqish tezligini nazorat qilinadi. Probirkaning bu turi *byuretk*a deyiladi. O'zarish sodir bo'lmaguncha (masalan, rang o'zgarmaguncha) bir moddani boshqa moddaga qo'shib borish jarayoni esa *titrlash* deyiladi.

Fenolftaleinni boshqa foydali tarafi ham bor. Uni ichga qabul qilinsa, ichaklar devorlarini qo'zg'atadi va o'tkazuvchanligini orttiradi. Bu xususiyatiga ko'ra u qabziyatni davolashda qo'llanadi. Fenolftalein – shokolad yoki saqich ko'rinishida ishlab chiqariladigan surgi dorilarning asosiy ta'sir qiluvchi vositasidir (bunday dori vositalari faqat fenolftaleinning ta'mini ijobiylashtirish maqsadidagina shokolad yoki saqich ko'rinishida tayyorlanadi)¹.

Ipak va shisha o'rniga.

Bir emas, bir nechtdan karboksil va gidroksil guruhlariga ega bo'lgan molekula, tabiiyki ularning har birini murakkab efirlar hosil qilish uchun qo'llashi mumkin.

Masalan sellulozani olaylik. Uning molekulasida, glyukoza molekulasida qoldiqlaridan iborat bo'lgan uzun zanjir ko'rinishida bo'ladi. Bunday qoldiqlarning har birida beshtadan gidroksil guruhlar bo'lib, lekin ularning ikkitadan qoldiqlararo bog' hosil qilish maqsadida allaqachon band qilib bo'lingan bo'ladi. Har bir qoldiq uchtdan gidroksil guruhlar qolmoqda va ularning har biri kondensatsiyalana oladi. Ulardan istalgani yoki, birvarakayiga har uchasi masalan, sirka kislota kondensatsiyalanib, *selluloza atsetati* hosil qilishi mumkin.

Selluloza atsetatining tarkibi odatda shunday bo'ladiki, undagi har bir glyukoza qoldig'iga ikkitadan sirka kislota molekulasida to'g'ri keladi. Bunday selluloza atsetatini atsetonda eritib, juda mayda tuynukchalar orqali o'tkazilsa, atseton erib, tuynukda selluloza atsetatining ingichka tolalari hosil bo'lib chiqib boshlaydi. Bu ham sun'iy tolaning turlaridan biri bo'lib, tabiiy ipakning o'rnini bosishi ko'zda tutilgan dastlabki mahsulotlardandir. U *atsetat tola* deb ataladi.

Selluloza atsetatini tuynukchadan emas, balki, tekis bir tirqishdan ham o'tkazish mumkin. Bunda yupqa va egiluvchan plyonka hosil bo'ladi. Kino- va fotoplyonkalarining asosini aynan u tashkil qiladi.

Lekin bunday katta molekular olish uchun ishni albatta shu kabi katta molekularlardan boshlash shart emas. Masalan, *ftal kislota* va glitserinni olaylik. Ftal kislotaning molekulasida benzol halqasidagi qo'shni atomlarga ikkita karboksil guruhlar bog'langan bo'ladi. Glitserinda esa, yodingizda bo'lsa, uchtdan gidroksil guruhlar mavjud bo'ladi. Bu ikkala modda molekulari o'zaro kondensatsiyalanishi mumkin: glitserindagi bir gidroksil guruh bilan ftal kislotadagi karboksil guruhi kondensatsiyalanadi; bundan keyin ham molekularlarda yana boshqa erkin guruhlar qoladi va ular ham boshqa yangi molekular bilan kondensatsiyalanishi mumkin. Shu tarzda uzun zanjirlar hosil bo'ladi va natijada *giftal smola* deb nomlanuvchi modda hosil bo'ladi. Giftal smolani turli xil bo'yoqlar va loklar hamda, qoplamalar tarkibiga qo'shib yuboriladi. Bundan esa mazkur mahsulotlar nisbatan chidamliroq va elastikroq bo'lib qoladi. Shuningdek giftal smola qo'shilgan bo'yoqlar bilan qoplangan yuzalar, nojo'ya ta'sirlardan yaxshiroq himoyalangan bo'ladi.

Metakril kislotaning metil efiri bo'lmish *metilmetakrilat* moddasidan ajoyib plastik moddalar olinadi. Uning molekulasida to'rtta uglerod atomi mavjud bo'lib, bitta qo'shbog'ga ega. Aynan shu qo'shbog' tufayli qo'shni molekular polimerlanishi va etilen molekulasiga singari uzun zanjirlar hosil qilishi mumkin. Bunday polimerlanish natijasida – istalgan shaklni bersa bo'ladigan shaffof plastmassa modda – *pleksiglass* olinadi (ingliz tilida gaplashuvchi mamlakatlarda uni «Perspex» deb nomlanadi). Pleksiglass shishaga o'xshaydi. Uni xatto ba'zan «organik shisha» ham

¹ Fenolftalein – ich suradigan dori vositasi sanalmish purgenning ham asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi.

deyiladi. U oddiy shishadan ko'ra yengilroq bo'lib, sinmaydi. Albatta uning bu «xislat»larini «yuvi» ketuvchi «ayb»lari ham bor: u juda oson tiralib ketadi. Bundan tashqari u oddiy shisha uchun cho't bo'lmagan organik eritmalaridan juda qo'rqadi.

Efir bog'lariga shuningdek *dakron* deb nomlanuvchi polimer ham ega bo'ladi. undan ham juda pishiq va mustahkam sun'iy tolalar olish mumkin. Hozirgi kunda dakrondan kiyim-kechaklar tayyorlanmoqda. Dakrondan tayyorlangan matolar, tabiiy toladan tayyorlangan matolarga nisbatan kamroq g'ijimlanadi. Dakronni Angliyda *terilen*¹ deb nomlanadi.

Vanihojat yog'ar!

Men karbon kislotalar haqida so'z yuritganimda, ularni shuningdek yog' kislotalar ham deb yuritilishi, chunki ular yog'lar tarkibiga kirishini aytib o'tgan edim. Va mana endi yog'larning o'zi haqida ham suhbatlashish vaqti keldi.

Eng avvalo biz hammamiz yog'ning nima ekanligini o'z tajribamizdan yaxshi bilamiz. Yog' bu – o'simlik yoki hayvondan olinadigan, suvda erimaydigan, ushlaganda yog'lama silliq taasurot beradigan va qog'ozda yog'lama dog' qoldiradigan moddadir. Agar u qattiq bo'lsa *yog'*, suyuqlik holatida bo'lsa *moy* deyiladi.

Yog' va moylar molekulasidagi glitserinning murakkab efirlarini o'zida manoyon qiladi va shu sababli *glitseridlar* deyiladi. Glitserid hosil qilar ekan, glitserin molekulasidagi har uchala gidroksil guruhlarini yog' kislotalarning karboksil guruhi bilan kondensatsiyalanadi. Mazkur yog' kislotalar molekulasidagi 4 tadan 24 tagacha bo'lgan uglerod atomlaridan iborat bo'lgan uzunlikdagi zanjir hosil qilishi mumkin. Ular to'yingan bo'lishi, yoki, bittadan beshtagacha qo'shbog'ga ega bo'lishi mumkin. Tabiiyki, muayyan yog' kislotalarning ma'lum to'plamidan iborat bo'lgan bir yog' molekulasidagi, boshqasidan aynan o'sha kislotalarning biroz boshqacha to'plamiga ega ekanligi tufayli farqlanadi. Tabiiy yog' va moylar esa, turli xil glitseridlarning murakkab aralashmasi tarzida namoyon bo'ladi.

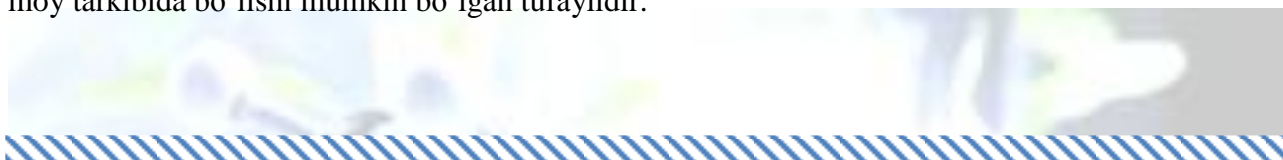
Aksariyat glitseridlarning aralashmasi to'yingan yog' kislotalardan iborat bo'lib, bunday aralashma qattiq holda bo'ladi. Bu turkumga issiqqonli qonli hayvonlarning yog'lari, masalan, mol yog'i, qo'y yog'i yoki tovuq yog'ini misol qilish keltirish mumkin. Agar glitserid tarkibiga to'yinmagan yog'lar miqdori ko'proq kirsam, unda yog' suyuq holda, ya'ni, moy holida bo'ladi. Bu turkumga baliq moyi va o'simlik moylari, xususan paxta moyi kiradi. (Albatta, ayrim o'simliklarda, masalan, palmaning ba'zi turlarida qattiq yog'lar ham mavjud bo'ladi.)

Barcha tabiiy yog' va moylarning tarkibiga olein kislota kiradi. Masalan zaytun moyidagi olein kislota miqdori, undagi boshqa barcha yog' kislotalarning birgalikda olingan miqdoridan uch karra ko'proq. Zaytun moyining ahamiyati qadimgi Rim va Yunoniston uchun g'oyat ulkan bo'lgan va u hozirda ham O'rtayer dengizi mamlakatlarida keng qo'llaniladi. Kezi kelganda aytish joizki, inglizchadagi «oil» ya'ni, moy so'zi, zaytunning yunoncha nomidan kelib chiqqan.

¹ Uning MDH davlatlari hududida keng tarqalgan nomi *Lavsan* bo'lib, bu nom mazkur poliefir sun'iy tolani birinchi bo'lib olishga muvaffaq bo'lgan uning olinish usullarini ishlab chiqqan laboratoriya nomining bosh harflaridan yasalgan: **L**aboratoriya **V**isokomolekulyarnix **S**oedeneniy **A**ka¹demii **N**auk (Лаборатория Высокомолекулярных Соединений Академии Наук) – *tarjimon izohi*.

Hayvonlar tanasidagi yogʻ timsolida energiya ziahirlari saqlanadi. Muayyan oʻlchamdagi yogʻ molekulasini ajratib chiqaradigan energiya miqdori ayni oʻlchamdagi kraxmal molekulasini ajratib chiqaradigan energiya miqdoridan ikki xissa koʻproq boʻladi. Buning izohi shudanki, yogʻ molekulasidagi uglerod atomlarining barchasi vodorod atomlari bilan birikkan boʻladi. Organizmda energiya hosil boʻlishi jarayonlarining asosi esa, vodorod atomlarining uglerod atomlari bilan oʻrtadagi bogʻlarning uzib, kislorod atomlari bilan birikishiga tayanadi. Kraxmal molekulasidagi vodorod atomlarining deyarli teng yarmi allaqachon kislorod bilan birikib olib boʻlgan boʻlib, ularda endilikida hech qanday energiya ajratib olishning imkoni boʻlmaydi. Lekin kraxmalning boshqa azfazllik tarafi bor: u organizmda osonroq oʻzlashtiriladi.

Sof toza yogʻ doimo oppoq rangda boʻladi. Musaffo moy esa shaffof rang egasi boʻladi. Moylarning sargʻish, zaʼfaron, yoki qoʻngʻir ranglari esa, ular tarkibida karotin yongʻi unga oʻxshash boshqa birikmalarning mavjudligidan darak beradi. Zaytun moyi esa baʼzan yashilroq tusga ega boʻladi. Buning sababi esa, yaproqlarga yashillik bagʻishlovchi modda - xlorofillning moy tarkibida boʻlishi mumkin boʻlgan tufaylidir.



Yogʻar oshxonada!

Uy bekari ovqat va pishiriqlar tayyorlash uchun yogʻ va moy mahsulotlaridan juda keng foydalanadilar. Yogʻ va moylarni ancha balanda haroratlarga qizdirish mumkin. Ular 200 – 300 °C darajalardagina qizib kuya boshlaydi. Suv esa 100 °C dayoq qaynashni boshlaydi uni keyingi qizdirish uchun yuqori bosim ostidagi sharoit hosil qilish, masalan, avtoklav kerak boʻladi.

Biror bir mahsulotni qovurish uchun odatda moydan foydalaniladi va bunda uning sirti qovurilib pishadi, ichki foydali qismlari ham qizish natijasida yaxshilab pishib yetiladi. Bundan tashqari yogʻ ovqatga oʻziga xos hushtaʼmlik beradi va uning quvvatini (kalorijasini) orttiradi.

Tabiiy yogʻlar ichida ovqat pishirish uchun eng koʻp qoʻllaniladiganlari – sutdan olinadigan sariyogʻ, hamda, mol va qoʻy yogʻlari hisoblanadi. Tabiiy oʻsimlik moylari ichidan ovqat uchun eng koʻp ishlatiladiganlari esa – zaytun moyi hamda, yongʻoq moyi sanaladi¹. Bunday yogʻ va moylar odatda, ovqatga yaramaydigan boshqa yogʻlardan koʻra biroz qimmatroq narhda boʻladi. Paxta chigitida 25 % gacha moy boʻladi. Bizning mamlakatimizda qancha paxta yetishtirilishini inobatga olsak, uning chigitidan qancha paxta moyi olish mumkin ekanligini tasavvur qilish mumkin. Lekin paxta moyining biroz yoqimsiz taʼmga ega ekanligi sababli, uni kam isteʼmol qilinadi. Bunday yoqimsiz taʼmning sababchisi esa, paxta moyi molekulasini tarkibiga kiradigan toʻyinmagan yogʻ kislotalardir. Agar paxta moyiga muayyan sharoitlarda vodorod bilan ishlov berilsa, uning atomlari toʻyinmagan yogʻ kislotalarning qoʻshbogʻlariga bogʻlanib oladi va natijada toʻyinmagan kislotalar toʻyingan kislotalarga aylanadi. Natijada ovqat tayyorlash uchun ishlatilgan boʻladigan qoʻyiq moy tayyor boʻladi. Bizning davrimizda ovqat tayyorlash uchun bu kabi oʻsimlik moylaridan foydalanish tobora keng urf boʻlib bormoqda.

Oʻsimlik moylarini shunday hisob-kitob bilan gidrogenlash mumkinki, bunda ular xuddi sariyogʻ kabi yumushoq koʻrinish oliadi. Bunday usulda tayyorlangan moylarni biz *margarin* deb ataymiz.

¹ Bu xatvoshidagi maʼlumotlarni, xususan paxta moyi haqidagi jummalarni muallif oʻzi yashagan va mazkur kitobni yozgan davlati – AQSH uchun keltirmoqda. Bizning mamlakatimizda esa, tabiiyki, mahalliy oʻsimliklar moylari, asosan esa paxta moyi va kungaboqar moylari keng isteʼmol qilinadi – *tarjimon izohi*.

Agar yog'ni juda uzoq vaqt va ayniqsa issiq joyda saqlansa u aynib hidlanib qoladi. Bu ikki xil sababga ko'ra sodir bo'lishi mumkin. Birinchidan, glitseridlar molekulasi kichik bir qismi gidrolizlanib, natijada ulardan yog' kislotalar ajralib chiqib ketishi mumkin. Bu agar faqat shu holdan iborat bo'lganida, unchalik qo'rqinchli bo'lmas edi, chunki, bunday almashinishga molekulaning faqat kichik bir qismi duchor bo'ladi va u unchalik sezilarli darajada bo'lmaydi. Lekin, agar bu jarayonda qisqa uglerod zanjirli yog' kislotalar (10 tadan kam uglerod atomiga ega bo'lganlari) ajralib chiqsa bormi, ularning juda oz miqdorda mavjud bo'lishidan ham, yog'da o'tkir yoqimsiz hid paydo bo'ladi va iste'mol qilishga yaroqsiz holga keltiradi.

Iste'molga yaroqli oddiy yog' va moylari ichida bunday qisqa zanjirli yog' kislotalarga ega bo'ladigani faqat sariyog'dir. Shu sababli ham sariyog'ni (shuningdek, tarkibida shunday yog' bo'lgan sutni) muzlatgichda saqlash darkor. Aks holda u hidlanib aynib qoladi¹. Margarin tarkibida esa qisqa zanjirli yog' kislotalar bo'lmaydi va uni aynitmaslik uchun muzlatgichda saqlash shart emas (odatda uni juda yumshab erish darajasiga yetib qolmasligi uchun muzlatgichda saqlanadi).

Moylarning aynib hidlanib qolishining sabablaridan ikkinchi esa, ularning molekulasida tarkibidagi isatlgan qo'shbog'ga kislorod atomini bog'lanib olishi tufaylidir. Bunda qo'shbog'larning har biriga ikitada kislorod atomi boglanib oladi va *peroksidlar* deb nomlanuvchi birikmalar hosil bo'ladi. Yog'ning aynishining sababchilari esa, aynan ushbu peroksidlar yoki, ularning keyingi shakl o'zgarishidan hosil bo'lgan boshqa birikmalar bo'lishadi.

Bunday tarzda aynib hidlanib qolish xavfi yog'lar uchun istisno qilinadi. Chunki yog'larning molekulasida qo'shbog'lar mavjud bo'lmaydi. Shu sababli, gidrogenlash usuli bilan olinadigan pishiriq yog'lari xona haroratida uzoq muddat saqlanganida ham aynimaydi.

Moybo'yoq!

Ba'zi o'simlik moylari tarkibiga juda ko'p miqdordagi linol yoki linolen kislotalar kiradi. Ularning molekulasida juda ko'p qo'shbog'lar mavjud bo'ladi va tarkibida bunday molekular tutadigan yog'lar, atrof muhitdan jadal faollik bilan mazkur qo'shbog'larga kislorod atomlarini biriktirib oladi. Ularga bog'lanayotgan kislorod atomlari juft-juft holda bog'lanadi va qo'shni molekularning uglevodorod zanjirlarini o'zaro birlashtiradi. Bunda polimerlanishga o'xshash jarayon sodir bo'ladi: moy - o'zaro bog'langan ulkan molekularning yig'indisiga aylanadi va mustahkam qattiq plyonka hosil qiladi. Boshqacha aytganda u – quriydi; bunday moylarni *quriydigan moylar* deyiladi.

Quriydigan moylar ichida barchaga tanish bo'lganlaridan biri – zig'ir moyib bo'lib, uni zig'ir o'simligi urug'laridan olinadi. Agar quriydigan moy bilan yog'och yoki metall yuzani surtib chiqilsa, u butun yuza bo'ylab havo va suv o'tkazmaydigan mustahkam plyonka qatlam hosil qiladi. bunday plyona yog'ichni chirishdan, metallni esa zanglashdan asraydi.

Agar quriydigan moyga biror pigmentlar (odatda bunday pigmentlar, tarkibida qo'rg'oshin, rux, titan yoki xrom tutadigan noorganik birikmalardan iborat bo'ladi)qo'shish orqali, ajoyib

¹ Sutni aynitmaslik uchun unga ma'lum turdagi bakteriyalarni qo'shish orqali saqlash mumkin. Yoqimli ta'mga ega bo'lgan sut mahsulotlari – chuchuk qatiq (prostokvasha), smetana va atsidoofilinlarni shunday tayyorlanadi. Ayrim pishloq mahsulotlarida ham yetilish davrida qisqa zanjirli yog' kislotalar ajralib chiqadi va muayyan hid bera boshlaydi. Bunday pishloqlar odatda o'tkir hidga ega bo'lsa ham, uning shinavanda ixlosmandlari tomonidan yuksak baholanadi.

moybo'yoqlar olinadi. Moyga yana shuningdek biror bir smola qo'shilsa, undan hosil bo'ladigan plyonka yanada mustahkamroq chiqadigan bo'ladi. Bunday moddalarni loklar deyiladi. Hozirgi paytda loklarni tayyorlash uchun juda xilma-xil sintetik smolalar va polemerlardan foydalaniladi.

Zig'ir moyi faqatgina bo'yoq sifatida qo'llanilmaydi. Uni matoga surtilsa, klyonka hosil bo'ladi. Shuningdek undan linoleum olishda ham foydalaniladi.





GN



Xotima: yana
nimalar haqia
gaplashamiz?

Ehtimol sizga avvalgi bob matnining so'nggi qismlari, uglerod dunyosi haqidagi kitobni yakunlash uchun unchalik ham mos kelmayotgandek tuyulgan bo'lsa kerak. U xuddiki tasodifan uzilib qolgandek. Agar haqiqatan ham aynan shu joyda nuqta qo'yganimizda, siz o'ylagandek bo'lur edi. Lekin bu kitobning oxiri emas.

Shu choqqacha men faqat tarkibida uglerod va vodorod atomlari tutgan organik birikmalar, hamda galogenlar va kislorod haqida hikoya qildim. Ko'rib turganingizdek bu birikamalar juda xilma-xil va turli tuman ekan: benzindan moybo'yooqacha. Ular haqidagi hikoyalar bus butun kitobni zabt etdi. Lekin shu joyda to'xtash kerak...

Biz hali penitsillin, aureomitsin va boshqa sehrli ta'sirga ega bo'lgan dorilar haqida gaplashganimiz yo'q. Biz hali B guruhi vitaminlari va portlovchi moddalar bilan tanishmadik. Men hali piyozning hidi nima tufayli ekani va sassiqqo'zan hujumidan qanday himoyalaniish joizligi haqida, qonning nima uchun qizil, maysaning esa yashil tusdaligini aytmadim.

Organizm kimyosini boshqarib, bolalarga ota-onalarning irsiy xossalarini o'tkazish uchun xizmat qiluvchi va notirik moddalardan eng asosiy farqqa ega bo'lgan tirik to'qimalarning eng asosiy tarkibiy qismi bo'lmish – oqsillar va nuklein kislotalar haqida hali biron so'z deyilmadi.

Shuningdek bu yerda yana ko'plab organik birikmalar haqida to'xtalib o'tilgani yoq; aslida esa ulardan aksariyati uglerod dunyosining vakillari hisoblanadi. Ular haqidagi hikoya yana bir butun kitob uchun mavzu bo'la oladi va men ular haqida alohida kitob yozmoqchiman.

Mazkur ikkinchi kitobda, tarkibiga atomlarning yangicha turlari kiraigan organik birikmalar haqida so'z boradi. Aksariyat qismi (lekin hammasi ham emas) o'z molekulasi tarkibida bir yoki bir nechtdan azot atomi tutadi. Shu sabbali, yozmoqchi bo'lgan ikkinchi kitobimni «Azot dunyosi» deb nomladim.

Agar siz uchun ushbu kitob qiziq va foydali bo'lgan bo'lsa, umid qilamanki, uning sherigini ham albatta mutolaa qilasiz.

Ilova.

Kitob qayd etilgan asosiy kalit terminlarning alifbo ko'rsatkichi.
(Muhim kimyoviy moddalarning formulalari bilan)

Kimyoviy modda	Formulasi	Alifbo ko'rsatkichi (sahifa)
2,4-dixlorfenoksisirka kislota		102
20-metilxolantren		41
3-ketogulon kislota		111
Adipin kislota	$C_6H_{10}O_4$	97
Aldegidlar		71,73,74,92
Aldogeksozalar		81
Aldosteron	$C_{21}H_{27}O_5$	78
Alizarin	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	77
Amil spirtlari		58
Anesteziya		35,36,46,70
Antidetonator		20
Antifriz		57,64
Antiseptik		50,56,65,67
Antraxinon		77
Askorbin kislota = vitamin c	$C_6H_8O_6$	111,112
Asoslar		104,105
Aspirin = atsetilsalitsil kislota	$CH_3COOC_6H_4COOH$	110
Atsetaldegid = etanal	CH_3CHO	73
Atsetat tola		114
Atsetilenid		33
Atseton	CH_3COCH_3	74,114
Avitaminoz		62,104,112
Bakelit		72
Benzaldegid	C_6H_5CHO	74
Benzin		18,20,22,24,32,35,38,50,56,58,120
Benzoy kislota	C_6H_5COOH	95
Bikarbonat ioni		96,100
Botqoq gazi = metan	CH_4	17
Brom	Br	43,49,75
Bromatseton		75,76
Butan	C_4H_{10}	17,36
Butil spirti		58
Chumoli kislota	$HCOOH$	91
D vitamini = ergokalsiferol		62
Dakron = terilen = lavsan		115
Dekstrin		86
Dekstroza = dekstroglyukoza	$C_6H_{12}O_6$	81
Denaturatlangan spirt		57
Detergentlar		106
Detonatsiya		20
Dezoksiriboza	$C_5H_{10}O_4$	82
Dibrometan	$C_2H_4Br_2$	49

<i>Dietil efiri</i>	$C_2H_5OC_2H_5$	69,70
<i>Dietilstilbestrol</i>		67
<i>Disaxarid</i>		83,85,86
<i>Dixlordifeniltriixlormetilmetan</i>		47
<i>Dixlordiftormetan</i>	CCl_2F_2	48
<i>Ebonit</i>		31
<i>Efirni ekstraktsiyalash</i>		71
<i>Elastomerlar</i>		31
<i>Emulsiyalash</i>		107
<i>Estron</i>		78
<i>Etan</i>	C_2H_6	17
<i>Etanal = atsetataldegid</i>	CH_3CHO	73
<i>Etanol = etil spirti</i>	C_2H_5OH	55
<i>Eterifikatsiya</i>		109
<i>Etil spirti = etanol</i>	C_2H_5OH	55,57,64,73,92,100,110
<i>Etilatsetat</i>	$CH_3COOC_2H_5$	109
<i>Etilen</i>	$CH_2:CH_2$	26,29
<i>Etilenglikol = etanediol</i>	CH_2OHCH_2OH	63
<i>Etillangan benzin</i>		20,50
<i>Fenantren</i>	$C_{14}H_{10}$	40
<i>Fenil guruhi</i>		46
<i>Fenilen guruhi</i>		46
<i>Fenol</i>	C_6H_5OH	65,66
<i>Fenol koeffitsiyenti</i>		65
<i>Fenolftalein</i>	$C_{20}H_{14}O_4$	113
<i>Formaldegid</i>	$HCHO$	71,75,92
<i>Formalin</i>		72
<i>Fosgen</i>	$COCl_2$	72
<i>Fraksion haydash</i>		21
<i>Freon</i>	CF_2Cl_2	48,49
<i>Fruktoza</i>	$C_6H_{12}O$	83,85
<i>Ftal kislota</i>	$C_6H_4(COOH)_2$	114
<i>Ftor</i>	F	43,48,52,93
<i>Ftorosirka kislota</i>		93
<i>Ftorouglerodlar</i>		49
<i>Fumar kislota</i>	$C_4H_4O_4$	97
<i>Galakturon kislota</i>		104
<i>Galogenlar</i>		43,93,120
<i>Gazoyl</i>		21
<i>Geksan</i>	C_6H_{14}	18,21,36
<i>Geptan</i>	C_7H_{16}	18,19,20
<i>Gidroliz</i>		84,88,94,105,117
<i>Gipervitaminoz kasalliklar</i>		63
<i>Glikogen</i>		86
<i>Glikozidlar</i>		88
<i>Glitseridlar</i>		115,117
<i>Glitserin</i>	$C_3H_8O_3$	64,84,114
<i>Glyukon kislota</i>		102

Glyukuron kislota		104,111
Glyukuronidlar		104
Gomogenlash		107
Guttaperch		31
Indikatorlar		113
Inozit	$C_6H_{12}O_6$	64
Invert shakar		85
Ionion		76
Iron		76
Ishqoriy natriy	NaOH	105,113
Izoamilatsetat	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OOCCH_3$	109
Izobutan	C_4H_{10}	19
Izomerlar		13,19,58,
Izooktan	$(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$	20
Izopren		28,31,48,60,74,83
Izopropil spirti		57,58
K vitamini		77
Kaliy gidrooksid	KOH	105
Kalsiferol	$C_{28}H_{43}OH$	62
Kalsiy	Ca	33,62,96,101,106
Kalsiy glyukonati		102
Kalsiy karbidi	CaC_2	33
Kamfora	$C_{10}H_{16}O$	76
Kanakunjut moyi		100,103
Kanserogenlar		40,41
Kapril kislota	$C_8H_{16}O_2$	94
Kaprin kislota	$C_{10}H_{20}O_2$	94
Kapron kislota	$C_6H_{12}O_2$	94
Karamel shakari		84
Karbol kislota = fenol	C_6H_5OH	66
Karbon kislota		91,95,100,115
Karbonat angidrid = uglerod dioksid	CO_2	52,81
Karbonat kislota	H_2CO_3	96,100
Karotin	$C_{40}H_{56}$	29,36,60,116
Katalizator		27
Kauchuk		10,30,31,48,83
Kerosin		21
Ketokislotalar		102
Keton		75,78,102
Kimyoviy inert		23,28
Kislorod yetishmovchiligi		103
Koks		39,40
Koks gazi		39,40
Kon gazi = metan	CH_4	17
Kondensatsiyalanish		83
Kortizon	$C_{21}H_{28}O_5$	78
Kraxmal	$C_6H_{10}O_5$	10,86,92,95,100,116

<i>Kreking</i>		22
<i>Krezol</i>	$C_6H_4(CH_3)OH$	66,67
<i>Kseroftalmiya</i>		61
<i>Ksilol</i>	$C_6H_4(CH_3)_2$	38,54
<i>Laktonlar</i>		111
<i>Laktoza = sut shakari</i>	$C_{12}H_{22}O_{11}$	80,83,98,101
<i>Lateks</i>		30
<i>Levuloza</i>	$C_6H_{12}O_6$	83
<i>Likopin</i>		29
<i>Limon kislota sikli</i>		101
<i>Limon kislota</i>		101
<i>Linol kislota</i>	$C_{18}H_{32}O_2$	94,95,117
<i>Linolen kislota</i>	$C_{18}H_{30}O_2$	94,117
<i>Mahalliy anesteziyalovchilar</i>		46
<i>Malein kislota</i>	$C_4H_4O_4$	98
<i>Maltoza</i>	$C_{12}H_{22}O_{11}$	86
<i>Margarin</i>		116,117
<i>Marmar</i>		96
<i>Me'yoriy butan</i>	C_4H_{10}	19
<i>Me'yoriy geptan</i>	C_7H_{16}	19,20
<i>Mentol</i>	$C_{10}H_{20}O$	60
<i>Merserlangan tola</i>		87
<i>Meta-kislol</i>		38
<i>Metanal = formaldegid</i>	$HCHO$	73
<i>Metil spirti = metanol</i>	CH_3OH	53,54,57,71,110
<i>Metilmetakrilat</i>		114
<i>Metilsaltsilat</i>		110
<i>Mineral moylar</i>		22
<i>M-ksilol</i>		38
<i>Mochevina</i>	$CO(NH_2)_2$	11
<i>Monomer</i>		28
<i>Monosaxaridlar</i>		83,85,87
<i>Moy kislota</i>		94,101
<i>Moybo'yoqlar</i>		118
<i>Moylovchi</i>		22,49,103
<i>Mumlar</i>		110
<i>Murakkab efirlar</i>		109,114
<i>Mushk</i>		76
<i>Naftalin</i>	$C_{10}H_8$	39,46
<i>Naftaxinon</i>		78
<i>Natriy benzonati</i>		95
<i>Natriy bikarbonati</i>	$NaHCO_3$	96
<i>Natriy gidrooksid = ishqoriy natriy</i>	$NaOH$	95,105
<i>Natriy karbonati</i>	Na_2CO_3	96
<i>Natriy xloridi</i>	$NaCl$	43
<i>Neopren</i>		48
<i>Oksalat kislota</i>	$(COOH)_2$	96,97

<i>Oksidlanish</i>		52
<i>Oksikislotalar</i>		100,103
<i>O-ksilol</i>		38
<i>Oktan</i>		18,18
<i>Oktan soni</i>		20,38
<i>Olein kislota</i>	$C_{18}H_{34}O_2$	94,103
<i>Olma kislota</i>	$C_4H_6O_2$	100
<i>Optik izomeriya</i>		81
<i>Orto-ksilol</i>		38
<i>Palmitin kislota</i>	$(C_{15}H_{31})COOH$	94
<i>Paradixlorbenzol</i>		46
<i>Parafin</i>		23,28,110
<i>Paraformaldegidlar</i>		71
<i>Para-ksilol</i>		38
<i>Paraldegid</i>	$(C_2H_4O)_3$	73
<i>Para-xinon</i>		77
<i>Patoka</i>		84
<i>Pektin birikmalar</i>		104
<i>Pentan</i>	C_5H_{12}	18,21
<i>Pentozalar</i>		82
<i>Peroksidlar</i>		117
<i>Petrolatum</i>		22
<i>Petroley efiri</i>		21,24,44
<i>Pirouzum kislota</i>	$C_3H_4O_3$	102
<i>P-ksilol</i>		38
<i>Plastik massalar</i>		72
<i>Plastifikatorlar</i>		72
<i>Pleksiglas</i>		114
<i>Polietilen</i>		27,28,48,72
<i>Polifenollar</i>		67
<i>Polimerlar</i>		28,32,72
<i>Polimerlash</i>		28,30
<i>Polisaxaridlar</i>		86,87
<i>Polistirol</i>		28
<i>Propan</i>	$CH_3CH_2CH_3$	17,35
<i>Provitamin a</i>		60
<i>Qahrabo kislota</i>	$C_4H_6O_4$	97,100
<i>Qattiq suv</i>		106
<i>Quriydigan moylar</i>		117
<i>Qutblangan yorug'lik</i>		81
<i>Raxit</i>		62
<i>Reaktoplastlar</i>		72
<i>Riboza</i>	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	82
<i>Ritsinolein kislota</i>		103
<i>Salitsil kislota</i>	$C_6H_4(OH)(COOH)$	110
<i>Sellofan</i>		87
<i>Selluloza</i>		87,114
<i>Selluloza atsetati</i>		114

Setil spirti		111
Sibeton		76
Siklik birikmalar		35
Siklik ketonlar		76,78
Siklik murakkab efirlar		111
Siklobutan		36
Siklogeksan		36
Siklopentan		36
Singa		112
Sintetik birikmalar		48
Sirka kislota	$C_2H_4O_2$	92,105,114
Sitral		74
Solyar moyi (solyarka)		21
Sovunlanish		105
Spermatset		111
Spirtni dehidrogenlash		71
Stearat		104,105
Stearin kislota	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	94,104,106
Stereoizomerlar		81
Sterin		62
Steroid yadrosi		40,61,78
Steroidlar		40,61,78,93,98,107
Stilbesterol		67
Stirol	C_8H_8 yoki C_6H_5	28
Sut kislota	$CH_3CH(OH)COOH$	101,103
Sut shakari = laktoza	$C_{12}H_{22}O_{11}$	83,101
Taninlar		67
Tartrat kislotasi	$HOOCCH(OH)CH(OH)COOH$	100
Terilen = dakron = lavsan		115
Termoplastlar		72
Terpen spirtlari		60
Terpenlar		60
Testosteron	$C_{19}H_{28}O_2$	78
Tetraetilqo'rg'oshin	$Pb(C_2H_5)_4$	20
To'yingan uglevodorodlar		26,29
To'yinmagan uglevodorodlar		26,28,31
Trans-izomer		98
Trikarbon kislotalar		101
Triklorsirka kislotasi	CCl_3COOH	93
Trkarbon kislotalar sikli		101
Tsis-izomer		98
Tsis-trans-izomeriya		98
Uglerod tetraxlorid		44,46,72
Ulevodlar		87,107
Ulevodorodlar		16,22,24,32,39,45,54,70,93,110
Uron kislotalar		104
Urushiol		66
Vanilin	$(CH_3O)(OH)C_6H_3CHO$	74

Viskoza		87
Viskoza ipagi		87
Vitamin a		60,63,98
Vodorod bog'lari		54
Xinon		77,78
Xlor	Cl	43,44
Xloral		74
Xloralgidrat	$\text{CCl}_3\text{CH}(\text{OH})_2$	74
Xlorli etil		46,49
Xloroform	CHCl_3	45,70,92
Xloropren	$\text{CH}_2:\text{CHCCl}:\text{CH}_2$	48
Xolesterin		61,62,110
Xolesterin efiri		110
Yod	I	43
Yodoform		50,70,92
Yog' kislotalar		93,94,105,110,115,
Yog'da eruvchi		104
Yog'och spirti = metil spirti	CH_3OH	54
Yumshoq suv		106
Yurak glikozidlari		88,89

Muallif haqida

Ayzek Azimov

(Isaak Yudovich Azimov)



XX asr ilmiy-ommabop va ilmiy-fantastik adabiyotining yorqin namoyondasi, amerika yozuvchisi Ayzek Azimov 1920 yil 2-yanvar sanasida Rossiyaning Mogilyov guberniyasi (hozirda Smolensk viloyati), Petrovichi shahrida, tegirmonchi oilasida tug'ilgan. Unga ona tomondan bobosining xotirasi uchun, bobosining ismini qo'yishgan ekan.

1923 yilda Azimovlar oilasi AQSHga muhojirlikka ketishadi. U o'zi haqida xazil aralash «ota-onam meni chamadonda olib kelishgan» der edi. Ulra Bruklinda joylashib, qandolatchilik do'koni ochishadi.

Ayzek Azimov 5 yoshida Bredford-Stayvesant maktabiga o'qishga boradi. 1935-yili 15-yoshli Azimov maktabni tamomlab, Set-Lou kollejiga o'qishga kiradi. Lekin kollej bir yil ichida butunlay yopiladi va u o'qishni boshqa ta'lim muassasida - Kolumbiya universitetining Nyu-Yorkdagi kimyo fakultetida davom ettirishga qaror qiladi. 1939 yilda u mazkur universitetning kimyo fakulteti bakalvr diplomini, 1941 yilda esa magistr diplomini qo'lga kiritgan. Kimyo bo'yicha ilmiy ishlarni davom ettirish uchun aspiranturaga kirgan Ayzek Azimovni, 1942 yilda Filadelfiyadagi harbiy kemasozlik korxonasiga kimyogar mutaxassisligi bo'yicha ishga jalb qilinadi. 1945 yilda esa uni harbiy xizmatga chaqirishdi. 1946 yilning iyuligacha armiya safida bo'lgan Azimov, shu yili xizmatni o'tab Nyu-Yorkka qaytadi va aspiranturani davom ettiradi. 1948 yilda u aspiranturani muvaffaqiyat bilan yakunlab, biokimyo doktori (PhD) darajasiga erishgan. 1979 yilda Ayzek Azimov Kolumbiya universiteti professori maqomigacha ko'tarilgan.

Ayzek Azimov 11 yoshidan boshlab ijod olamiga kirib kelgan. Uning ilk asari kichik bir shaharchada yashovchi bolakayning sarguzashtlari haqida bo'lib, bo'lajak yozuvchi kitobni 8-bobgacha yozib, so'ngra tashlab yuboradi. Lekin undagi voqealarni o'z o'rtog'iga gapirib berganida, o'rtog'i bunga qattiq qiziqib qolib, davomini yozib berishini talab qila boshlaydi. Ayzek Azimov, keyinchalik ham, o'sha daqiqa uning uchun o'zida yozuvchilik iste'dodi borligini anglashga turtki berganligini ko'p eslagan.

Azimovning matbuotda qilgan ilk chiqishi Amazing Stories oynomasining 1939 yil yanvar sonida nashr etilgan «Vestaning changalida» nomli hikoyasi bo'lgan edi. Yozuvchiga haqiqiy shuhrat keltirgan hikoya esa, «Tun kirishi» nomi ostida 1941 yil e'lon qilingan fantastik hikoya bo'lib, unda oltita yulduzga ega sayyoralar tizimida aylanuvchi va faqat har 2049 yildagina tun og'ushiga kiradigan sayyora haqida yozilgan edi. Ushbu hikoya okean ortida juda katta shov-shuvga sabab bo'lib, turli antalogiyalarda 20 marotaba qayta chop etilgan va ikki bora ekranlashtirilgan edi. Azimov mazkur hikoyasini, o'zining ijodga kirib kelishidagi «muqaddima bo'limi» sifatida baholagan edi.

Umuman olganda Azyek Azimovning deyarli barcha ilk ishlari ilmiy-fantastika janriga taaluqli bo'lgan. Xususan u, o'zga sayyoralardagi hayot, yoki, fikrlay oladigan robotlar haqida ko'plab fantastik hikoyalar yozgan edi. Aytilganidek, unig fantastikasi ilm-fanning real holatiga tayanib, ishonarsiz oldi-qochdi yujetlardan holi ekanligi bilan ajralib turar edi. 1939 yilda u o'zining robotlarga bag'ishlangan ilk hikoyalarini yoza boshlaydi. Chunonchi, «Robbi» (1939), «Yolg'onchi» (1941) asarlari bilan, amalda robot-texnikasi va robotshunoslik sohalariga asos solgan edi. Uning mazkur asarlardan boshlab shakllantirib borgan fikrlari, robot texnikasi uchun o'ziga xos qonuniyatlar sifatida yoyila boshlagan. Xususan, «Yolg'onchi» hikoyasi, odam fikrini o'qiy oladigan robot haqida bo'lib, u zamonaviy yolg'on detektorlari va sun'iy

intellekt sohalari paydo bo'lmassidan ancha avval, ushbu sohalar taraqqiyotidan insoniyat uchun kutilayotgan naf va zarar haqida ma'lumotlar bergan edi. Ayzek Azimovni o'z mamlakati chegaralaridan ham tashqarida, butun dunyoda katta shuhrat qozonishiga sabab bo'lgan asari ham aynan robotlar haqida bo'lgan. «Men-Robot» deb nomlangan ushbu asar, undan avvalgi, boshqa yozuvchilar qalamiga mansub bo'lgan robotlar haqidagi asarlardan tubdan farq qilib, asosan odamzotga qarshi kurashuvchi mexanik maxluqlar haqida hikoya qiluvchi boshqa mualliflardan farqli o'laroq, Azimov robotlarni odamzotning yaqin yordamchilari, og'irini yengil qiluvchi ko'makchilari sifatida tasvirlaydi va robot-texnikasi bilan shug'ullanuvchilarga ko'plab amaliy g'oyalar ulashadi. Azimov asarlaridagi robotlar, aytish mumkinki, ba'zi o'rilarda o'z xo'jayilaridan ko'ra insonparvar va odamiyroq bo'lishadi. Barchamiz sevib tomisha qilgan «Ikki yuz yoshli odam» filmi ham, Azimovning shu nomli asari asosida suratga olingan.

Ilmiy-fantastika janrida anchayin barakali ijod qilgan Ayzek Azimov, 1958 yildan boshlab asosiy e'tiborini ilmiy-ommabop yo'nalishga qaratadi. U o'z professional sohasi bo'lmish kimyoga oid «Uglerod dunyosi», «Azot dunyosi», «Kimyoning qisqacha rivojlanish tarixi» kabi ilmiy-ommabop asarlarni, shuningdek, astronomiya, dinshunoslik, tarix, geografiya, atamashunoslik, genetika, biologiya va shunga o'xshash, xullas ilm-fanning juda turli tuman yo'nalishlariga oid bir necha kitoblarni yozib nashr ettiradi.

Ayzek Azimov jami bo'lib 500 dan ziyod nomdagi turli nomdagi asarlarning muallifidir. U ilmiy-fantastika va ilmiy-ommabop adabiyotlar vositasida, zamonaviy dunyodagi insonparvarlik va bag'rikenglik masalalariga urg'u berib, odamlar, millatlar, xalqlar va mamlakatlar orasida adovatni yo'qotish, o'zaro ishonch va do'stona aloqalarni yo'lga qo'yishga chorlaydi. Yozuvchi jumladan shunday degan edi:

«Insoniyat tarixi shunday nuqtaga yetib keldiki, bundan buyog'iga odamlarning o'zaro adovat qilishlariga mutlaqo haqlari yo'q. Yer yuzidagi barcha insonlar o'zaro do'stona yashashlari lozim. Men doimo o'z asarlarimda shunga urg'u berishga intilaman... Albatta, men barcha odamlarni bir-birlarini yaxshi ko'rishga majburlash mumkin deb o'ylamayman, lekin men odamlar orasidagi hasad va adovatning butunlay yo'qolishini istar edim. Va men o'ta jiddiy asos bilan shunday hisoblaymanki, shubhasiz ilmiy-fantastika bu – odamlarning o'zaro birlashishi yo'lida yordam beradigan muhim vositalardan biridir. Biz ilmiy-fantastik asarlarda ko'tarib chiqadigan muammolar, aslida butun insoniyatning muammolaridir. Shu tarzda, fantast-yozuvchi, fantastika mutolaachisi va fantastikaning o'zi ham insoniyatga xizmat qiladi.»

Ayzek Azimov amerika ilmiy-fantastik va ilmiy-ommabop adabiyotiga qo'shga xissasi uchun ko'plab mukofotlar va sovrinlar bilan taqdirlangan. Xususan u 6 bora «Xyugo» mukofotiga, 2 bora «Nebyull» mukofotiga va 3 bora «Lokus» juranli mukofotiga sazovor bo'lgan edi. Uning ko'plab asarlari asosida mashhur kinofilmlar ishlangan. Yozuvchining asarlari jahonning o'nlab tillariga tarjima qilingan va millonlab adadda qayta-qayta nashr etilgan.

Ajoyib fantast va imliy ommabop asarlar yozuvchisi Ayzek Azimov 1992 yil 6-fevralda Nyu Yorkda vafot etgan. Uning sharafiga 1981 yilda kashf etilgan kichik sayyora (5020)Asimov nomi berilgan edi.

.....

Tarjima.



www.Orbita.Uz
...ilm fan fazosi uzra!

Tarjimon va sahifalovchi Muzaffar Qosimov.

Ushbu elektron kitob, www.Orbita.Uz sayti elektron kutubxonasi uchun o'zbek tiliga o'girildi.

Tarjima matniga va kitob dizayniga oid fikr-mulohaza va takliflaringizni quyidagi manzillarga yuborishingiz mumkin:

E-mail: Muzaffar.Qosimov@gmail.com

Twitter: [@MuzaffarQosimov](https://twitter.com/MuzaffarQosimov)





Heraculus
Typ 6301
220V~
W Germany
Nr 50
Hz 4
W

2014