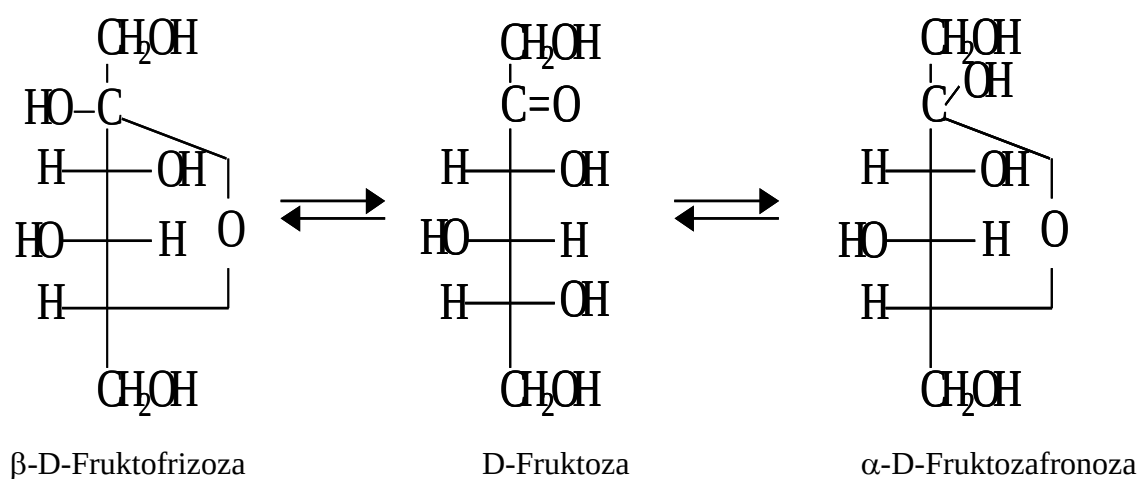


**N.Shakarov, I.Ergashev, Sh. Eshqobilov,
M.Nomirov**

QURILISHDA ORGANIK VA FIZIKAVIY KIMYO
FANIDAN MA'RUZALAR MATNI



QURILISH VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT ARXITEKTURA QURILISH INSTITUTI

“TABIIY FANLAR” KAFEDRASI

N.Shakarov, I.Ergashev, Sh. Eshqobilov, M.Nomirov

Institutning ilmiy-uslubiy
kengashida ko'rib chiqildi va
chop etishga ruxsat berildi
Ro'yxatga olindi _____
Bayonnoma № _____
_____ 2019 yil

“Tasdiqlayman”
O'quv ishlari bo'yicha prorektori
_____ A.Raximov
“ _____ ” _____ 2019 yil

QURILISHDA ORGANIK VA FIZIKAVIY KIMYO FANIDAN MA'RUZALAR MATNI

Bilim sohasi: 300 000 – Ishlab chiqarish texnik soha

Ta'lim sohasi: 340 000 – Arxitektura va qurilish

Ta'lim yo'nalishi: 5340200 – Bino va inshootlar qurilishi
5340500 – Qurilish materiallari, buyumlari va konstrukstiyalarini ishlab
chiqarish **ta'lim yo'nalishlari uchun**

Samarqand-2019

Ushbu “Ma’ruzalar matni” Qurilishda organic va fizikaviy kimyo fanidan, nazariy va amaliy mashg’ulotlarni bajarish uchun tayyorlangan bo’lib, shu fandan dars beruvchi instituti o’qituvchilari va talabalari uchun kimyo fanini o’rganishgan bo’lgan ko’nikmalarini shakillanishida, kimyoning eng asosiy tushuncha, qonun – qoidalarini, mexiyatini chuqur va oson tushunishlarida yordam beradi.

Shu bilan birga ma’ruzalar matinidan ilmiy xodimlar, tadqiqotchilar hamda kimyo faniga qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar: “Tabiiy fanlar” kafedrasida dotsenti, kimyo fanlar nomzodi **Shakarov Norboy Jumayevich**

“Tabiiy fanlar” kafedrasida assistenti **Ergashev Isomiddin Shodiyarovich**

“Suv ta’minoti, konalizatsiya va suv resurslarini muxofaza qilish” kafedrasida **katta o’qituvchisi Shuhrat Eshqobilov Abdugaffarovich**

Tabiiy fanlar” kafedrasida assistenti **Maxsidin .Nomirov Nosirovich**

Taqrizchilar:

Ergashev I.M.. – Samarqand davlat universiteti “Analitik kimyo”, kafedrasida dotsenti

Jo’raev O.J. – Samarqand davlat arxitektura qurilish instituti “Suv ta’minoti, konalizatsiya va suv resurslarini muxofaza qilish” kafedrasida. texnik fanlari nomzodi, dotsent

Kimyo fanidan dars beruvchi professor-o’qituvchilar, fanni o’rganuvchi talabalar va mustaqil o’rganuvchilar uchun ma’ruzalar matini Samarqand davlat arxitektura- qurilish inisituti ilmiy-uslubiy kengashining 2019 -yildagi № ____ sonli (__ may 2019 yil) yig’ilishida ko’rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

KIRISH

“Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” tizimida ta’limda uzluksizlikni ta’minlash bo’g’ini yoshlarni qiziqishi va iqtidorini e’tiborga olib, kasbga yo’naltirish hisoblanadi. Kimyo fundamental tabiiy fanlardan biridir. Uni bilish hozirgi vaqtda turli soxalarda faoliyat ko’rsatayotgan mutaxassislarni ijodiy samarali ishlashlari uchun zarurdir. Texnika oliy o’quv yurtlarida kimyo fanini o’qitish o’z oldiga ikki maksadni qo’yadi. Birinchi talabda kimyoviy fikrlash qobiliyatini o’stirish, ikkinchisi hozirgi zamon texnikasida kimyoviy qonunlarni qo’llash, texnikada qo’llanayotgan materiallarni xossalari bilan tanishish va o’rganish. Kimyo fanida o’quv jarayonini asosiy qismlaridan biri nazariy bilimlarini mustaxkamlaydigan amaliy va tajriba darslaridir. Bunday darslar talabalarda fanni o’rganishga ilmiy yondashish va ilmiy tajribalar o’tkazishga undaydi.

Kimyo kursi umumtexnika “materialshunoslik”, konstruksion, elektrotexnik materiallar, texnika, mexanika va boshqa shunga o’xshash fanlarni o’rganishda tayanch fan bo’lib hisoblanadi. Ushbu uslubiy ko’rsatma kimyo fani hozirgi zamon darajasida hamda xalq xo’jaligi uchun yuqori markali mutaxassis tayorlashga qo’yilayotgan talablar asosida tuzilgan.

Muammolarni hal etishda kimyo fanining o’rniga to’htaladigan bo’lsak. O’zbekiston respublikasi kimyo sanoati keng rivojlangan mamlakatlar qatoridan biridir. Agar bizda oziq-ovqat, to’qimachilik, teri ishlab chiqarish, kimyoviy o’g’itlar, sintetik yuvish vositalari, neft, metallurgiya, gazni qayta ishlash sanoatlarining barchasi kimyoviy sanoat bilan chambar-chas bog’liqligini hisobga olsak, kimyoviy moddalar ishlab chiqarish va ularni sanoat miqyosida turli sohalarga yetkazib berish qanchalik muhimligini his etish mumkin. Yuqoridagilarga yana bir juda muhim sohani qo’shish mumkin.

O’zbekistonda kimyo fani yangiliklarini bayon etish uchun “ O’zbekiston kimyo jurnali”, “Tabiiy birikmalar kimyosi”, ”O’zbekiston fanlar akademiyasi ma’ruzalari”, ”Farmatsevtika jurnali”, “Kimyo va texnologiya”kabi ilmiy jurnallar chiqaziladi. Ayni paytda kimyo sohasida fundamental ilmiy tekshiruv ishlari qator institutlarda olib borilmoqda: O’zbekiston milliy universiteti kimyo fakulteti, O’zbekiston fanlar akademiyasi umumiy va anorganik kimyo instituti, o’simlik moddalari kimyosi, bioorganik kimyo instituti va boshqalar.

Fanini o’qitishdan maqsad-talabalarga nazariy kimyoning asosiy tushunchalarini hozirgi zamon ma’lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish va talabalarda mantiqiy ko’nikmalar hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi-D.I.Mendelevning davriy qonuni va davriy sistemasi asosida elementlar va ular birikmalarining xossalari haqida mantiqiy xulosalar chiqara bilish; elementlar atomlarining tuzilishini zamonaviy fan yutuqlari asosida talabalarga tushuntirish; kimyoviy bog’lanishning turlari haqida yetarli darajada bilim berish; kimyoviy kinetika va termodinamika qonunlarini mukammal o’rganish; elektrolit va noelektrolit eritmaları va ularning xossalari haqida yetarli darajada bilimlarga ega bo’lish; kimyoning nazariy asoslarini hozirgi zamon rivojlanish yo’llari, ularning fandagi va texnikadagi ahamiyati haqida chuqur bilim berish va shu sohada talabalarda mantiqiy xulosalar chiqarishni o’rgatishdan iborat.

1-Mavzu. Kirish. Fizikaviy kimyo fanining qisqacha rivojlanish tarixi. Fizik kimyo. Molekulalarining tuzilishi

REJA:

1. Kirish
2. Fizikaviy kimyoning vujudga kelishi
3. Fizikaviy kimyoning rivojlanishi.
4. Fizikaviy kimyoning tekshirish uslublari.
5. Fizikaviy kimyoning xalq xo'jaligidagi ahamiyati
6. Molekulalarining tuzilishi

Tayanch iboralar va tushunchalar. Fizikaviy kimyo, eritma, Gess qonuni, Agrokimyo, gidratlar nazariyasi, elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasi, termodinamika uslubi, kinetik nazariya uslubi, kvantlar mexanikasi uslubi.

1.Kirish

Kimyo fani, ayniqsa uning muhim tarmog'i hisoblanuvchi fizikaviy kimyo xalq xo'jaligining hamma sohalarida, ayniqsa qishloq xo'jaligida mo'l va sifatli mahsulotlarini yetkazishda muhim o'rin egallaydi.

Oziq – ovqat mahsulotlari texnologiyasida fizikaviy kimyo fani muhim ahamiyat kasb etadi, chunki deyarli hamma texnologik jarayonlar fizikaviy kimyo fani bilan chambarschas bog'liqdir. Kimyoviy ishlab chiqirish mutaxassislari, qishloq xo'jaligining malakali mutaxassislari va oziq – ovqat mahsulotlarini kimyoviy qayta ishlovchi mutaxassislari umumiy va noorganik kimyo, organik kimyo, agrokimyo hamda biokimyo bilan bir qatorda fizikaviy kimyoni ham chuqur bilishlari kerak, chunki bu fanlarni bilish kimyoviy texnologik jarayonlarda, o'simliklar organizmida va tuproq tarkibida sodir bo'lib turadigan turli jarayonlarni to'la tushunushga, oziq – ovqat mahsulotlari texnologiyasida esa texnologik jarayonlarni boshqarish va mahsulot chiqish unumini oshirishga, hamda ularning sifatini yaxshilashga yordam beradi.

Bulardan tashqari, keyingi yillarda yangi zamonaviy fizikaviy asbob – uskunalarning yaratilishi hamda ulardan kimyoviy ishlab chiqirishda, qishloq xo'jalik va oziq – ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish mutaxassislarning fizikaviy kimyoni yaxshi o'rganishlarini taqozo etadi.

2. Fizikaviy kimyoning vujudga kelishi

Fizikaviy kimyo fani – atom, molekula, kimyoviy hodisalar, o'zgarishlar va tuzilishlarni fizika usullarida o'rganib, fizika qonun – qoidalari asosida yechib beradigan fan sifatida 18 asrning o'rtalarida vujudga kelgan.

Bunga birinchi bo'lib Rossiya olimi M.V. Lomonosov asos solgan va u fizikaviy kimyo atamasini qo'llagan. 1751 yildan boshlab M. V. Lomonosov talabalarga fizikaviy kimyodan ma'ruzalar o'qiydi va 1754 yili birinchi qo'llanma «Haqiqiy fizikaviy kimyoga kirish» va «Fizikaviy kimyodan tajribalar» nomli eksperiment ishlar uchun dastur yozadi. U fizikaviy kimyoga quyidagicha ta'rif beradi: «Fizikaviy kimyo – kimyoviy operatsiyalar natijasida murakkab moddalarda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni fizika qonun – qoidalari va tajribalari asosida tushuntirib beruvchi fan» dir degan. M.V.

Lomonosov, kimyoda fizikaviy uslublarni qo'llab o'zining «modda massasi va energiyasining saqlanish qonuni» ni kashf etdi. M.V. Lomonosov, eritma – erigan modda molekulari bilan erituvchi modda molekularining o'zaro ta'siri mahsulotidir – deydi.

Eritma muzlash temperaturasining pasayishi konsentratsiyaga bog'liqligini ko'rsatadi. M.V. Lomonosov birinchi bo'lib molekula to'g'risida tushuncha yaratib, molekula bilan atom o'rtasidagi tafovutlarni aniqlab berdi. U yuqoridagi qayd etilgan kashfiyotlari bilan birinchi fizikaviy kimyogar bo'lib tanildi.

3. Fizikaviy kimyoning rivojlanishi

1836 yili Rossiya olimi G.I. Gess kimyoviy reaksiyalar vaqtida umumiy issiqlik effekti doimiy qiymatga ega bo'lib, u orqali reaksiyalar issiqlik effektlarining yig'indisiga teng bo'lishi qonunini kashf etdi. Bu qonun fizikaviy kimyoda termokimyoning asosiy qonunlaridan biri hisoblanadi. Rossiya olimlaridan N.N. Beketovning 1865 yildan boshlab fizikaviy kimyodan ma'ruzalar o'qishi, Bulerovning «Kimyoviy tuzilish nazariyasi» ni yaratishi, 1869 yili D.I. Mendeleevning kimyoviy elementlar davriy qonunini va keyinroq gidratlar nazariyasini yaratishi fizikaviy kimyoning taraqqiyotiga keng yo'l ochib berdi. D.I. Mendeleev birinchi bo'lib qishloq xo'jaligini rivojlantirish uchun kimyodan keng foydalanish kerakligini vazifa qilib qo'ydi, shu bilan agrokimyo faniga asos soldi.

Fizikaviy kimyoni rivojlantirishda I.A. Kablukovning ishlari ham ahamiyatlidir. U D.M. Mendeleevning eritmalar gidrat nazariyasidan foydalanib, elektrolitlarning suvdagi eritmalarida ionlarning gidratlanish hodisasi va elektrolitik dissotsiatsiya jarayonlarida kimyoviy o'zaro ta'sir ko'rsatish hodisalarini ochib berdi. U birinchi bo'lib, Moskva qishloq xo'jalik institutida fizikaviy kimyo kafedrasini tashkil qildi va talabalarga ma'ruzalar o'qiydi.

Fizikaviy kimyoning rivojlanishida chet ellik olimlarning ham hissalariga katta. Masalan, Ya. Vant – Goff, V. Ostvald eritmalarga oid bir qancha qonunlar kashf etdilar. S. Arrenius elektrolit dissotsilanish nazariyasini yaratdi, P. Kyuri, M. Skladovskaya – Kyuriylar radioaktivlik hodisalarini kashf qildilar, V. Nernst termodinamikaning uchinchi qonunini yaratishga muvaffaq bo'ldi va hokazo.

O'zbekistonda fizikaviy kimyoni rivojlantirishda o'zbek olimlaridan X.R. Rustamov, A.M. Murtazaevlar o'z ishlari bilan katta hissa qo'shdilar. Akademik X.U. Usmanov va uning shogirdlari yuqori molekulyar moddalarning fizikaviy kimyosini o'rganishda hamda yangiliklar yaratishda katta ishlar qilishmoqda. O'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi M. N. Nabiev va uning shogirdlari mineral o'g'itlarning fizikaviy kimyosini o'rganishda katta ishlar qilmoqdalar.

4. Fizikaviy kimyoning tekshirish uslublari

Fizikaviy kimyo moddalarni va kimyoviy reaksiyalarning borishini fizika vositalari yordamida tekshiradi va natijalarini matematik ifodalash yo'llarini izlaydi. Fizikaviy kimyo quyidagi uch uslubga asoslanadi.

1. Termodinamika uslubida moddalarning holat parametrlari yordamida tasvirlanadi; bu parametrlar orasidagi bog'lanish holat tenglamalari orqali ifodalanadi. Termodinamika miqdoriy o'lchash mumkin bo'lgan kattaliklarda yoki ana shunday kattaliklarga bog'liq miqdorlardan foydalanadi. Dastlabki klassik termodinamika aniq ifoda va tushunchalarga olib keladi, lekin masalaning kelib chiqishi to'g'risida hech qanday ma'lumot bera olmaydi. Ammo, hozirgi zamo statistik termodinamika bunday savollarga to'liq javob bera oladi.

2. Kinetik nazariya uslubida tekshirilayotgan modda yoki hodisa haqida avval biror gipoteza aytiladi, bu gipoteza asosida xulosa chiqarilib, u tajriba natijalari bilan solishtiriladi. Bu uslub aniqlik jihatidan termodinamik uslubdan ustun emas, lekin masalaning mohiyati haqida tasavvur bera oladi.

3. Kvantlar mexanikasi uslubi asosida fizikaviy – kimyoviy jarayonlar haqida aniq tasavvur olinadi. Bu uslubda kuchli matematikaviy vositalardan foydalanib aniq formulalar chiqariladi. Kvantlar mexanikasi uslubi atom energiyani ayrim – ayrim kvantlar holida yutadi va kvantlar holida chiqaradi degan tushunchaga asoslanadi.

5. Fizikaviy kimyoning xalq xo'jaligida ahamiyati

Fizikaviy kimyo nafaqat toza nazariy fan sifatida, balki ko'pgina jarayonlarning vujudga kelishi va takommilashuviga ko'mak bergan holda rivojlanib kelgan. Apparatlarni ratsional tanlash va ularda kechadigan jarayonlarni anchagina qulay sharoitlarda o'tkazishni aniqlash uchun fizikaviy kimyo uslublariidan foydalaniladi. Fizikaviy kimyo bilimiga ega bo'lgan texnologda kimyoviy tushunish, ularni ongli ravishda boshqarish, ishlab chiqarish vazifalari va maqsadlariga mos bo'lgan sharoitni tanlash kaliti mavjud bo'ladi. Fizikaviy – kimyoviy tadqiqot uslublari ko'pchilik va har xil turdagi ishlab chiqarishlar uchun juda qimmatli, hamda unumli uslublar hisoblanadi. Fizikaviy kimyo bizni o'rab turgan olam to'g'risidagi bilimlarimizni, tabiat to'g'risidagi fanlarni boyitadi, uning xulosalari esa umum ilmiy ahamiyatga ega.

Qishloq xo'jaligining ko'p sohalarida, chunochi agronomiyada, agrokimyoda, tuproqshunoslikda, zoomuxandislikda fizikaviy kimyoning zamonaviy analiz uslublariidan muvaffaqiyatli foydalanilmoqda. Masalan, xromotografiya, radioxromatografiya, rentgenografiya, krioskopiya, fotometriya va boshqa usullar keng qo'llanilmoqda.

Fizikaviy kimyo materiyani tekshirishning fizika ishlab chiqqan nazariy va eksperimental uslublariidan keng foydalaniladi. Bular orasida gazlarning molekulyar kinetik nazariyasi, kvantlar mexanikasi, kimyoviy termodinamika, nishonlangan atomlar uslublari ayniqsa ahamiyatlidir.

Fizikaviy kimyoning amaliy ahamiyati ham katta. Masalan, qishloq xo'jaligida samarali yangi o'g'itlar chiqarish, o'simliklarning kasallik va zarrakunandalariga qarshi kurashning kimyoviy usullarini takomillashtirish, tuproqning agronomik xususyatlarini yaxshilash va boshqalarda fizikaviy kimyoning muhim roli bor.

6. Molekulalarining tuzilishi

Atomlardan molekulalarning hosil bo'lish masalasi, molekulalarning tuzilishi va kimyoviy bog'lanish tabiati fizikaviy kimyodagi eng muhim muammolardan birini tashkil etadi. Atomning murakkab strukturasi aniqlangandan so'ng, valentlik tushunchasining ma'nosi ochilgandan keyin bu masalalarni yechish yuzasidagi ishlar ancha ilgarilab ketdi. XIX asrning boshlarida kimyoda elektroliz jarayonlarning o'rganish natijasidavalentlik kuchlarining elektr tabiati to'g'risidagi tasavvurlar vujudga keldi. Katodda ajraladigan elementlar musbat zaryadga va musbat valentlikka, anodda ajraladigan elementlar esa manfiy zaryadga va manfiy valentlikka ega bo'lishi aniqlandi.

Masalalarni bunday qo'yilishi organikaviy kimyoga to'g'ri kelmasligi ma'lum bo'ldi. Organikaviy birikmalar kimyosining asosi sifatida organik kimyoning asosiy elementlari, uglerod, kislorod, vodorod va boshqalarga xos doimiy valentlik tasavvurlari qo'yiladi. Bu holatni taraqqiy etdirib, Rossiya olimi A.M. Butlerov XIX asrning 60 – yillarida organikaviy birikmalarning tuzilishi to'g'risida o'zining struktura nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaga muvofiq har qanday turdagi molekula muayyan turdagi bog'lanish orqali atomlardan tashkil topadi. Atomlarning fazoda turlicha joylashishi natijasida hosil bo'lgan molekulalar xossalari jihatidan bir – biridan farq qilishini aniqladi.

Har qaysi organikaviy birikma uchun atomlar turi, soni va bir – biriga nisbatan joylashuvini tasvirlovchi yagona ratsional formulani keltirib chiqarishi mumkin. A.M. Butlerovning organikaviy birikmalarning tuzilish nazariyasi keyinchalik o'z taraqqiyoti natijasida organikaviy kimyoning butun asosini tashkil etdi. Lekin organikaviy birikmalardagi kimyoviy bog'lanish mohiyati faqat XX asrda tushuntirib berildi.

XIX asrning oxiriga kelib ikki turdagi kimyoviy bog'lanish va ikki turdagi kimyoviy birikmalar mavjudligi aniqlandi. Birinchi turdagi molekulalarda atomlar har xil turdagi zaryadga ega bo'ladi, boshqa turdagi birikmalarda esa zaryad bo'lmaydi. Birinchi turdagi birikmalarga geteropolyar, ikkinchi turdagilariga – gomepolyar birikmalar deyiladi.

Molekulalar tuzilishi to'g'risida ta'limot va kimyoviy bog'lanish tabiati XX asrda o'z taraqqiyotini davom ettirdi. Kimyoviy bog'ning vujudga kelishida bir atomdan ikkinchisiga elektron o'tishi yoki atomlar orasida elektronlar siljib elektron juftlab hosil qilishi ma'lum bo'ldi. Elektronlarning joy almashinuvi, u yoki bu kimyoviy bog'ning vujudga kelishi elektronga moillik kattaligi va atomlarning elektr manfiyligi nisbati bilan aniqlanadi.

Nazorat savollari:

1. Fizikaviy kimyo nimalarni o'rganadi? Uni o'rganish ob'ektlarini ko'rsating.
2. Yangi zamonaviy fizikaviy asbob uskunalar qaysi sohada ko'p qo'llaniladi.
3. Fizikaviy kimyoning asoschisi kim? Bu fan qachon vujudga kelgan?
4. Fizikaviy kimyoni rivojlanishida, Rossiyalik olimlaridan kimlar va qaysi ishlari bilan o'z xissalarini qo'shganlar?
5. Fizikaviy kimyoni rivojlanishida Chet ellik olimlaridan kimlar va qaysi ishlari bilan o'z xissalarini qo'shganlar?
6. Fizikaviy kimyoni rivojlanishida O'zbek olimlaridan kimlar va qaysi ishlari bilan o'z xissalarini qo'shganlar?
7. Fizikaviy kimyoning tekshirish uslublari nimalardan iborat?
8. Fizikaviy kimyo xalq xo'jaligida qanday ahamiyatga ega?

2-Mavzu. Moddaning agregat holatlari

REJA:

1. Moddalarning qattiq holati
2. Suyuqliklar tuzilishi
3. Moddalarning gaz va boshqa holatlari

Tayanch iboralar: *Molekulyar va nomolekulyar moddalar. Atom, ion, metall panjaralar. Suyuq, gaz, qattiq va plazma holatdagi moddalar.*

1. Moddalarning qattiq holati

Atomlar, molekulalar va ionlar moddalarning eng oddiy va sodda tuzilishga ega bo'lgan to'plamlaridir. Odatdagi sharoitda bunday zarrachalar alohida holatda mavjud emas. Kimyoviy jarayonlarda moddaning qattiq, suyuq va gazlardan iborat tashkiliy tuzilmalari, ya'ni agregat holatlari ishtirok etadi. Ana shu tashkiliy tuzilmalar tarkibida bo'lsa atomlar, molekulalar va ionlar bor.

Tabiati jihatidan bu agregat holatlar modda tarkibidagi elektronlarga u yoki bu jihatdan bog'liqdir. Moddalarning turli agregat holatda bo'lishi ularning tarkibidagi zarrachalarning turli ta'sirlanishi tufayli yuzaga keladi. Moddaning agregat holatlaridagi o'zgarishlarda uning steoxeometrik tarkibi o'zgarmaydi, lekin modda tarkibida strukturaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Moddalarning qattiq holati amorf yoki kristall ko'rinishda bo'lishi mumkin. Modda amorf holatda bo'lganida uning molekulasi o'zaro tartibsiz joylashgan bo'ladi, qizdirilsa sekin asta yumshaydi va suyuqlikka o'tadi (shisha). Molekulalar, atomlar va ionlardan tashkil topgan tartibli tuzilmalar kristall holatiga ega. Alohida –monokristallar tabiatda kamdan kam uchraydi. Ko'pincha polikristallar- har tomonga yo'nalgan kichik kristallar to'plami noto'g'ri shaklga ega bo'ladi va ko'p uchraydi. Kristallarning shaklini ko'rsatish uchun fazoviy koordinat sistemasi qo'llaniladi. Kristallarning geometrik shakliga ko'ra : kubsimon, tetragonal, ortorombik, monoklinik, triklinik va romboedrik kristall strukturalar ko'p uchraadi.

Tashqi ta'sir tufayli bir moddanig o'zi bir necha xil kristall hosil qilsa bunday hodisa polimorfizm deyiladi. Masalan , grafit va olmos.

Kristall panjara tugunlarida qanday zarrachalar turganligiga qarab kristallarning 4 xil turi ma'lum: atom, molekulyar, ionli va metal kristall panjara turlari uchraydi.

Atom kristall panjarali moddalarda kristall panjaranong tugunlarida atomlar turadi. Atomlar orasidagi bo'g kovalent xususiyatga ega. Bunday kristall panjara hosil qiladigan moddalar qatoriga olmos, grafit, SiO_2 , kremniy karbid (SiC), bor karbidi (B_4C_3), bor, germaniy oksidlarini olish mumkin. Kristall panjara tugunida atomlar turadigan moddalar juda qattiq, yuqori suyuqlanish haroratiga ega.

Molekulyar kristall panjarali moddalar tugunlari alohida qutbsiz yoki qutbli kovalent bog'lanishli molekulalardan tashkil topgan. Odatda bunday kristall panjarali moddalar past haroratda qattiq holatga o'tadi. Ularga deyarli barcha organik moddalar, kopgina noorganik moddalar (NH_3 , CO_2 , H_2O , Cl_2 , I_2 , HCl , HBr , HI , H_2S , nodir gazlar, oq fosfor, oltingugurt va kislorod allotropik shakl ozgarishlari va boshqalar kiradi. Molekulyar kristallar shakli turlicha. Masalan, vodorod va geliy kristallari geksagonal holatda joylashgan. Argon va yodning kristallari bo'lsa hajmi markazlashgan kub panjaraga ega.

Molekulyar kristall panjarali moddalar qatoriga sublimasiyalanadigan qattiq moddalar yod, CO_2 , naftalinni ham kiritish mumkin. Bunday birikmalar past temperaturada qaynaydi yoki suyuqlanadi. Kimyoviy bog'lanish energiyasi yuqori, bog' barqaror. Bunday tuzilishga ega moddalar suvda kam yoki yomon eriydi. Lekin organik erituvchilarda yaxshi erish xossasiga ega bo'ladi.

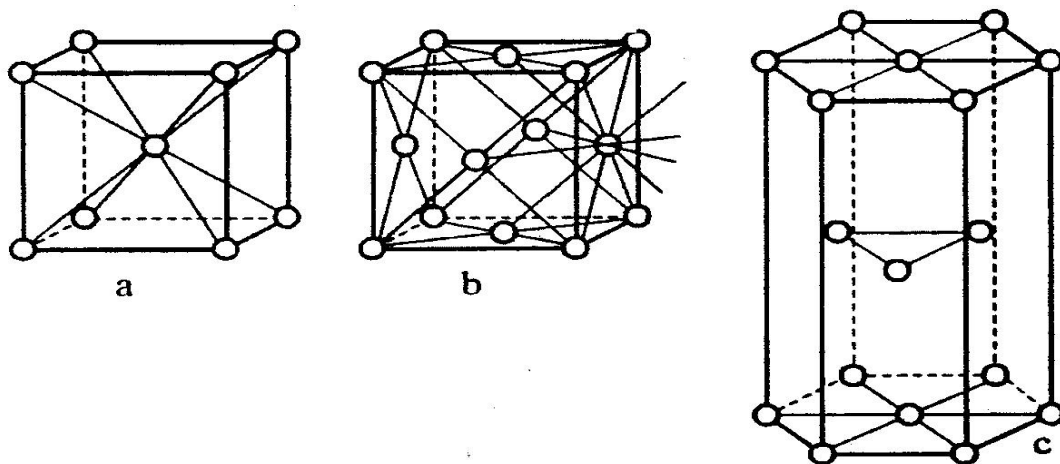
Ionli kristall panjarali moddalar qatoriga kristall tugunlarida kation va aniondan tashkil topgan moddalarni olish mumkin. Bu holatda har bir ionni teskari ishorali ionlar o'rab oladi. Masalan, osh tuzi ionli kristall panjara hosil qiladi. Har bir natriy ioni atrofida teskari ishorali 6 ta xlor ioni joylashgan. Osh tuzi kristallari hosil bo'lishida tugunlarda molekulalar mavjud emas. Osh tuzi kristallari o'zaro bir butun katta kristall hosil qilib polimer tuzilishga ega.

Ionli kristall panjarali moddalar qatoriga tuzlar, oksidlar, ishqorlar, metall va metalmaslardan tuzilgan moddalar kirishi mumkin. Odatda bunday moddalar qattiq holatda, yuqori haroratda suyuqlanadi, suvda oson eriydi. Eritmalari va suyuqlanmalari elektr tokini yaxshi otkazib, dissotsilanish darajasi yuqori bo'ladi.

Metall kristall panjara hosil qiladigan moddalar qatoriga barcha metallar kiradi. Metallar odatda simobdan tashqari qattiq moddalardir. Metallarda kimyoviy bog'lanishning alohida turi mavjudligi sababli kristall panjara tugunlarida metall ionlari joylashgan. Metall ionlari umumiy "daydi" elektronlar bilan boglangan. Metallarning yuqori elektr va issiq o'tkazuvchanligi, qattiqligi, bolg'alanishi, sim va pardalar hosil qilishi "elektron gaz"ga va metall bog'lanishning o'ziga xos taraflariga bog'liqdir.

Metallarning strukturalari bir necha xil holatda bo'lishi mumkin. Hajmi markazlashgan kub panjaralar (1-rasm.a) litiy, natriy, kaliy, xrom, molibden, volfram, vannadiyda ana shunday struktura kuzatiladi. Bu metallar uchun koordinatsoin son 8 ga teng. Magniy, berilliy, rux, titan, kobalt kabi metallar uchun geksagonal pangara (1-rasm.c) taaluqlidir. Bundan tashqari ba'zi

metallarda yoqlari markazlashgan kub panjara (1-rasm.b.) ham uchraydi. Bunday metallar jumlasiga alyuminiy, mis, kumush, oltin, temir, kobalt va nikel kiradi.



1- rasm. Metallar kristall panjaralarining asosiy turlari.

2.Suyuqliklar tuzilishi

Suyuqliklar uchun eng muhim xossalardan biri ularning oqishi va suyuqlik solingan idish shaklini olishi hisoblanadi. Gazlardan farq qilib suyuqlik bosimini o'zgarishi suyuqlik hajmini o'zgartirmaydi. Suyuqliklar uchun "siqiluvchanlik xos emas. Suyuqliklar "oqish" xossasiga ega. Har qanday suyuqlik gazsimon holatiga o'tkazilishi mumkin. Suyqlik bug'ga aylanadigan haroratga qaynash harorati deyiladi. Har bir suyuqlik tarkibi va tuzulishiga mos ravishda ma'lum qaynash haroratiga ega bo'ladi. Masalan, suv 101,325 kPa bosimda 100 °C qaynaydi.

Harorat pasayishi bilan suyuqliklar qattiq holatga o'tadi. Suv 0°C da muzlaydi. Moddaning qattiq holatdan suyuq holatga o'tadigan harorat suyuqlanish harorati deyiladi. Suyuqliklarda zarrachalarning joylanishidagi tartib qattiq moddalarnikiga o'xshash bo'ladi. Masalan suvning strukturasi muznikiga o'xshaydi. Har bir suv molekulasini to'rtta boshqa molekula o'rab turadi.

Suyuqlik strukturasi o'zgaruvchan bo'lib, ayni qattiq moddaning strukturasi bo'lsa o'zgarmaydi. Suyqliklar agregat holati va xossalari bo'yicha gazlar va qattiq moddalar orasidagi oraliq holatni egallaydi. Shuning uchun ham ular ma'lum hajmga ega bo'lgani holda shaklga ega emas.

Suyuq holdagi moddalarning strukturasi va diffuziya, qovushoqlik, to'yingan bug' bosimi, nur sindirish ko'rsatkichi, optik zichligi, zichligi kabi kattaliklar moddaning kimyoviy tarkibi va suyuqlik molekulalarining o'zaro ta'siriga bog'liq.

3. Moddalarning gaz va boshqa holatlari

Moddalarning gazsimon holatida molekulalar yoki atomlar erkin harakatlanadi. Bunday holatda gazlar ma'lum shaklga ega emas. Gazlar qaysi idishga solinsa o'sha idishni to'ldiradi.

Har bir gazni holati uni harorati, bosimi va hajmi bilan tasniflanadi. Gazsimon holatda molekulalarning kinetik energiyasi yuqori, ular siyrak va betartib joylashgan. Gazlarning molekulalari orasidagi masofa bosim ta'siri ostida o'zgartirilishi mumkin. Shuning uchun ham bosim ostida haroratni pasaytirib gazlarni suyultirish mumkin bo'ladi. Bu usul bilan texnikada havo tarkibidagi gazlarni rektifikatsiyalab tarkibiy qismlarga ajratiladi.

Gazlarning eng muhim xususiyatlaridan biri ularning diffuziyalanishidir. Chunki ikkita gaz qo'shilsa ular bir-biriga o'z-o'zidan aralashib ketadi.

Agar moddani qizdirish orqali harorati ming, yuzming, hatto million °C ga oshirilsa modda ionlashgan gaz- plazma holatiga o'tadi. Moddaning plazma holati tartibsiz harakatlanayotgan atomlar, ionlar va atom yadrolarining aralashmasidir.

10 ming - 100 ming °C dagi haroratda "soviq plazma" hosil bo'ladi. Agar plazma harorati million °C ga etkazilsa u "issiq plazma" deyiladi.

Yerda plazma holati yashin chaqnaganda, elektr yoyida, argon, neon lampalarida, gaz gorelkasi olovida hosil bo'ladi. Plazma holatida yulduzlar, quyosh va galaktikadagi osmon jismlarida uchraydi.

Moddaning holatlari juda yuqori bosimda ham keskin o'zgaradi. Agar bosim 10^9 - 10^{10} ga oshirilsa, kristall panjaradagi atomlar orasidagi masofa keskin kamayib, kimyoviy bog'larning uzilishi ro'y beradi. Xuddi shunday jarayonlar haddan tashqari yuqori bosimda grafitning olmosga aylanishi, borazonning hosil bolishi, kvarsning yangi allotropik shakl o'zgarishi stishovitga aylanishi amalga oshadi. Kvarsning bu yangi allotropik shakl o'zgarishi zichligi 60% ga ortadi. Hozirgi paytda bunday jarayonlar o'ta qattiq materiallar olish maqsadida katta amaliy ahamiyatga ega.

Mavzuga doir nazorat savollari:

1. Kimyoviy bog'lanish deb nimaga aytiladi? Qutblanish deganda nimani tushunasiz?
2. Kovalent bog'lanish (qutbli va qutbsiz) deb nimaga aytiladi? Kovalent bog'lanishning to'yinuvchanligi va yo'naluvchanligi deganda nimani tushunasiz?
3. Gibrirlanish deb nimaga aytiladi? Molekulalar hosil bo'lishida σ - va π - bog'lanishlar qanday bog'lanadi?
4. Nima sababdan vodorod bog'lanish va koordinasion bog'lanishlar ikkinchi darajali bog'lanishlar hisoblanadi? Dativ bog'lanish nima?

3-Mavzu. Termodinamika qoninlari

REJA:

1. Termokimyoviy tenglamalar tuzishni o'rganish
2. Termodinamikaning birinchi qonuni.
3. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.

1. Termokimyoviy tenglamalar tuzishni o'rganish

Harakat materiyaning mavjudlik formasi bo'lib, energyya moddalar harakatining o'lchovidir, boshkacha aytganda, energiya moddalar harakatining miqdor va sifat jihatidan harakteristikasidir.

Termodinamika issiqlik energiyasi bilan boshqa xil energiyalar orasida bo'ladigan munosabatlar hakidagi ta'limotdir. U moddalarning xossalarini energetik jihatdan harakterlaydi. Termodinamikaning asosan uchta qonuni bor: birinchi qonun energiyaning saqlanish va bir turdan ikkinchi turga aylanshi qonunining xususiy ko'rinishi bo'lib, energiya xillari orasida sifat va miqdoriy munosabatlar borligini ko'rsatadi.

Ikkinchi qonun protsesslarning yo'nalishi haqidagi qonundir. Bu qonun yordami bilan ma'lum sharoitda biror protsess vujudga kelish-kelmasligini va vujudga kelgan vaqtda u qaysi tomonga qarab borishini oldindan aytish mumkin.

Uchinchi qonun entropiyaning absolyut qiymati haqidagi qonundir. Bu qonun ximiyaviy muvozanat sharoitini tajriba qilmay turib hisoblab chiqishga imkon beradi.

Kimiyaviy protsesslarni termodinamika nuqtai nazaridan tekshirish masalasi ximiyaviy termodinamikaning mazmunini tashkil etadi. Termodinamikani bayon qilishga-kirishar ekanligi, bu sohada qo'llaniladigan bir necha tushuncha va terminlar bilan tanishish lozim.

Tashqi muhitdan ajralgan deb faraz qilinadigan jism yoki jismlar gruppasi termodinamikada sistema deb ataladi, sistemani tashkil qiluvchi moddalar bir-biriga ta'sir etib turadi. Agar sistemaning xossalari o'zaro farq qiladigan tarkibiy qismlari chegara sirtlar bilan ajralmasa, bunday sistema gomogen sistema deyiladi. Agar sistemaning tarkibiy qismlari bir-biridan chegara sirtlar bilan ajralsa, bunday sistema geterogen sistema deb ataladi. Agar sistema bilan tashqi muhit orasida na modda va na energiya almashinuvi bo'lsa, bunday sistema izolyatsiyalangan sistema deyiladi.

Termodinamika juda katta daliliy materialga asoslangan ta'limotdir. Termodinamikaga asos solgan olimlar M. V. Lo-monosov, D. I. Mendeleev, D. P. Kononov, R. Meyer, R. Klauzis, G. I. Gess, R. Joul, Gelmgolts, S. Karno, V. Gibbs, Ya- Vant-Goff, V. Nernst va boshqalardir.

Termodinamika XIX asrning birinchi yarmida issiqlik protsesslarini va bug' mashinalarida bo'ladigan hodisalarni tekshirish natijasida taraqqiy etdi. Termodinamika hozirgi vaqtda texnikaning juda ko'p tarmoqlarida katta ahamiyatga ega.

2. Termodinamikaning birinchi qonuni.

Termodinamikaning birinchi qonuniga mo'vofiq, alohida olingan sistemada energiyaning umumiy miqdori o'zgarmaydi, energiya yo'qolib ketmaydi va yo'qdan bor bo'lmaydi. Bu asosiy qonunni birinchi marta 1748

yilda M. V. Lomonosov bayon etgan edi. So'ngra 1842 yilda R. Meyer ta'rifladi. XIX asrning o'rtalarida mexanikaviy ishning issiqlikka va issiqlikning mexanikaviy ishga aylanishi ustida olib borilgan juda aniq tajribalar va ularning natijalari hamda undan keyingi tekshirishlar mexanikaviy energiya issiqlikka aylanishy mumkinligini ko'rsatdi.

2.jadval

Energiya birliklari orasidagi munosabat

Birliklar	erg/molekula	joul/mol	kal/mol	eV/molekula	CM ⁻¹
Erg/molekula	1	6,0232- 10 ¹⁶	1,4396-10 ¹⁶	6,2420 – 10 ¹¹	5,0348-10 ¹⁵
Joul/mol	1,6602-10 ⁻¹⁷	1	0,2390	1,0363-10 ⁻⁵	8,3590- 10 ⁻²
Kal/mol	6,9465- 10 ⁻¹⁷	4,1840	1	4,3360- 10 ⁻⁵	0,3497
eV/molekula	1,6021-10 ⁻¹²	96495	23063	1	8066
cm-1	1,9862-10 ⁻¹⁶	11,931	2,8593	1.2398- 10 ⁻⁴	1

Termodinamika birinchi qonunining matematik ifodasi. *Har qanday jismda ma'lum energiya zapasi bo'ladi. Jismda bo'lgan barcha energiya zapasi jismning umumiy energiyasi deyiladi.*

Kimyaviy termodinamikada sistemaning ichki energiyasi degan tushuncha kiritiladi. Sistemaning ichki energiyasi uning umumiy energiyasi zapasi bilan o'lchanadi; sistemaning kinetik va poten-tsial energiyasigina hisobga olinmaydi; demak, sistemaning ichki energiyasi undagi molekulalarning o'zaro tortilish va itarilish energiyasi, ilgarilama harakat energiyasi, aylanma harakat ener-giyasi, molekula ichida atom va atomlar gruppasining tebranish energiyasi, atomlarda elektronlarning aylanish energiyasi, atom yadrosida bo'lgan energiya va hokazo energiyalar yig'indisiga teng. Ichki znergiya sistema xolatini harakterlaydi. Sistemaning ichki energiyasi moddalarning xiliga, ularning miqdoriga, bosim, temperatura va hajmga bogliq. Biz ichki energiyani U harfi bilan belgilaymiz. Jismdagi ichki energiyaning absolyut miqdorini o'lchab bo'lmaydi; masalan, biz kislorod yoki vodorod molekulasi ichki energiyasining umumiy mikdorini bila olmaymiz, chunki modda har qancha o'zgarmasin, u energiyasiz bo'la olmaydi. Shuning uchun amalda jismning xolati o'zgargan vaqtda ichki energiyaning ka-mayish yoki ko'payishinigina aniqlaymiz. Masalan, 2 hajm vodo-rod bilan 1 hajm kislorod aralashmasining ichki energiyasini U₁ bilan ifodalaylik. Aralashmani elektr uchquni yordamida portla-tib, suv bug'i hosil qilaylik. Uning ichki energiyasini U₂ bilan ifodalaylik. Sistemada ichki energiya U₁ dan U₂ ga o'zgardi:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

ΔU — ichki energiyaning o'zgarishi; uning qiymati faqat U₁ va U₂ ga, ya'ni sistemaning dastlabki va oxirgi holatiga bog'liq, ammo sistema bir holatdan ikkinchi holatga qay usulda o'tganiga bog'liq emas.

Masalan, ma'lum sistema qizdirilsa, unga berilgan issiqlikni Δq bilan belgilaylik. Termodinamikaning I qonuniga binoan, sistema issiqlikni yutib,

o'zining ichki energiyasini ko'paytiradi va tashqi kuchlarga qarshi ish bajaradi. Agar bu ishni ΔA bilan ifodalasak, u holda termodinamikaning I qonuni uchun tubandagi matematik ifoda hosil bo'ladi:

$$\Delta q = \Delta U + \Delta A$$

Demak, sistemaga berilgan issiqlik uning ichki energiyasining o'zgarishi va tashqi kuchlarga qarshi ish bajarishiga sarf bo'ladi.

Ichki energiya tushunchasi sistemaga oid, issiqlik va ish tushunchalari esa faqat protsesslarga oid tushunchalardir. Issiqlik va ish faqat protsess oqimida namoyon bo'ladi. Ish va issiqlik energiya berilish formalaridir. Shuning uchun ham protsessdagi ish — A va issiqlik — q protsess qay tarzda borishiga albatta bog'liq bo'ladi. Ichki energiya o'zgarishi protsessning qay tarzda borishiga bog'liq emas, u faqat sistemaning dastlabki va oxirgi holatlariga bog'liq. Lekin ichki energiya ish bilan issiqlik o'rtasida taqsimlanishi protsess qay tarzda borishiga bog'liq. Bu taqsimot turli protsesslar uchun turlicha bo'ladi. Agar sistema proess vaitida ish bajarmasa (hajm o'zgarmasa), $\Delta U = \Delta q$ bo'ladi.

Demak, agar reaksiya o'zgarmasa hajmda olib borilsa, reaksiya vaqtida ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori moddalar sistemasining ichki energiyasi o'zgarishiga teng bo'ladi; uning matematik ifodasi quyidagicha yoziladi:

$$\Delta U = \Delta q = C_v \cdot n \cdot \Delta T$$

bu yerda: C_v — moddaning o'zgarmasa hajmdagi molyar issiqlik sig'imi, n — mol soni, ΔT — temperatura o'zgarishi.

Moddalarning issiqlik sig'imi. *Moddani 1° isitish uchun ketgan issiqlik miqdori shu moddaning issiqlik sig'imi deyiladi. 1 g moddani 1° isitish uchun ketgan issiqlik miqdori shu moddaning solishtirma issiqlik sig'imi deyiladi. 1 gramm-molekula moddani 1° isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori shu moddaning molyar issiqlik sig'imi deb, 1 gramm atom moddani 1° isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori esa shu moddaning atom issiqlik sig'imi deb ataladi.*

Moddalarning issiqlik sig'imi (xuddi solishtirma og'irligi, qaynash temperaturasi va hokazolari kabi) juda muhim fizikaviy xossalardan biridir.

Moddalarning issiqlik sig'imiga oid ikkita empirik qoida bor, bulardan biri, Dyulong—Pti, ikkinchisi Kopp—Neyman qoi-dasidir.

Dyulong—Pti qoidasiga ko'ra, qattiq holatda olingan element-larning atom issiqlik cufumu taxminan 6,4 kal ga teng. Bu qoida temperatura o'zgarishi bilan issiqlik sig'imi o'zgarishini hisobga olmaydi; shuning uchun har qaysi element ma'lum temperaturalar chegaraidagina Dyulong—Pti qoidasiga bo'ysunadi.

Kopp—Neyman qoidasigamuvofiq, qattiq holatdagi murakkab moddalarning molyar issiqlik cufumu ularning molekulari tarkibidagi elementlarning atom issiqlik sig'implari yigindisiga teng. Moddalarning molekulyar issiqlik sig'imini hisoblashda, ko'pchilik elementlar uchun, atom issiqlik sig'imi qiymatini 6,4 deb olish mumkin, lekin tajribadan ma'lum bo'lishicha, N, V, S, O, F, Si, P, S lar uchun jadvaldagi qiymatlardan

foydalanish kerak.

3. jadval

Elementning Simvoli	N	V	S	O	F	C1	Br	C	Boshqa elementlar
Atom issiqlik sig'imi	2,3	2,7	1,8	4,0	5,0	5,8	5,4	5,4	6,4

3. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.

Tabiatda sodir bo'ladigan hodisalarni kuzatish natijasida ular ma'lum yo'nalishda bo'ladi degan xulosa chiqarish mumkin. Masalan, issiqlik hamma vaqt issiqroq jismdan sovuqroq jismga o'tadi; suv baland joydan past joyga oqadi; bir gazga boshqa gaz qo'shilsa, bu gazlar o'zaro aralashib ketadi; elektr yuqori potentsi-aldan past potentsialga ko'chadi. Ish issiqlikka bevosita aylanadi (masalan, ishqalanish), lekin issiqlikni ishga aylantirish uchun qo'shimcha mexanizm kerak, shunda ham issiqlikning bir qismi ishga aylanmay qoladi va hokazo. Bu hodisalarning xammasi ham o'z-o'zicha sodir bo'ladi, lekin ular teskari tomonga bormaydi. Bu hodisalarning hammasi qaytmas hodisalardir. Masalan, suv pastdan balandga oqmaydi, issiqlik sovuq jismdan issiq jismga o'tmaydi; vaholanki, issiqlikning sovuq jismdan issiq jismga o'tishi termodinamikaning birinchi qonuniga xilof emas, chunki bu hodisa energiyaning saqlanish qonuniga zid kelmaydi. Demak, termodinamikaning birinchi qonuniga asoslanib, hodisalarning yo'nalishi haqida fikr yuritib bo'lmaydi. Bu masalani termodinamikaning ikkinchi qonunigina hal qila oladi.

Bu qonunni bayon qilishda energiyaning hamma xillari ham ikki ko'paytiruvchidan iborat: ko'paytma orqali ifodalana olishini nazarda tutish kerak. Bu ko'paytuvchilardan biri intensivlik faktori, ikkinchisi sig'im faktoridir. Masalan, mexanikaviy energiya $A = F \cdot S$ bilan; ifodalanishi mumkin. Bu yerda intensivlik faktori kuch — F va sig'im faktori masofa — S dir. Elektr energiyasining intensivlik faktori kuchlanish, ya'ni potentsiallar - ayrimasi, issiqlik energiyasining intensivlik faktori esa temperaturadir. Issiqlik hamma vaqt yuqori temperaturali jismdan past temperaturali jismga o'tadi va bu protsess ikkala jismning temperaturasi baravarlashguncha davom etadi. Energiyaning boshqa turlarida ham shu hodisaning xuddi o'zini ko'rish mumkin; bu hollarda jismlardagi energiyaning intensivlik faktorlari bir-biriga tenglashadi. Shundan so'ng sistema termodinamik muvozanatga keladi.

Demak, izolyatsiyalangan har qanday sistema o'z-o'zicha muvozanat holatiga o'tish uchun intiladi.

Bu xulosa termodinamikaning ikkinchi qonuni uchun umumiy ta'rif bo'la oladi.

Muvozanatga kelgan sistema o'z-o'zicha harakat qila olmaydi, shu sababli, undan ish olish uchun (boshqa energiya sarf qilmay turib) foydalanib bo'lmaydi.

Termodinamikaning birinchi qonuniga muvofiq, o'z-o'zicha abadiy

ishlaydigan mashina (birinchi xil abadiy dvigapgel) kurshi mumkin bo'lmaganidek, ikkinchi qonuniga muvofiq, bir xil temperaturaga' egabo'lgan muhit issiqligi hisobiga uzluksiz ishlaydigan mashina (ikkinchi xil abadiy dvigatel) qurish ham mumkin emas.

Nazorat savollari..

1. Termodinamikaning birinchi qonunining kashf etilishi va ahamiyati.
2. Termodinamika birinchi qonunining matematik ifodasi (makro va mikro sistemalar uchun)
3. Izobatik, izoxorik va izometrik jarayonlar.
4. Moddalarning issiqlik sig'imi deb nimaga aytiladi?
5. Dyulong – Pti qoidasi. Misollar asosida tushuntiring.
6. Termodinamikaning ikkinchi qonunining mohiyati jarayonlarining borishini aniqlashda bu qonunning o'rni.

4-Mavzu. Kimyoviy muvozanat.

Reja.

1. Rasmiy (formal) kinetika.
2. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi.
3. Kimyoviy reaksiyalarning sinflanishi.
4. Oddiy reaksiyalar (mono – va biomolekulyar)

Tayanch iboralar: *Gomogen, geterogen, Vant - Goff qonuni, Arrenius tenglamasi, tezlik konstansi, reaksia tezligi, katalizator, ingibitor.*

1. Rasmiy (formal) kinetika.

Kimyoviy kinetika – kimyoviy reaksiyalarning tezliklari haqidagi ta'limotdir. U kimyoviy reaksiyalarning tezligiga turli omillarning ta'sirini, ya'ni reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatini, ularning konsentrasiyasini, reaksiya berayotgan haroratni, katalizatorning ishtirok etish – etmasligini va boshqa bir qancha omillarning ta'sirini o'rganadi. Reaksiya tezligini oshirish va reaksiyaga xalal beradigan qo'shimcha reaksiyalarning tezligini kamaytirish sanoatning ishlab chiqarish unumini oshirishga, xom ashyodan to'laroq foydalanishga, kam vaqt ichida ko'p mahsulot ishlab chiqarishga imkon beradi. Ilmiy jihatdan olganda esa kimyoviy reaksiyalar kinetikasini tekshirish reaksiyalarning qanday borishini, ya'ni ularning mexanizmini o'rganishga yordam beradi. Bu esa kimyoviy reaksiyalarning yo'nalishi va ularning tezligini boshqarish edi. Reaksiyalarni shu tariqa tekshirish fizikaviy kimyo tarixda rasmiy kinetika nomi bilan yuritiladi. Rasmiy kinetikaning rivojlanishida Vant – Goff, S. Arrenius, A.V. Rakovskiy va boshqalarning ishlari muhim ahamiyatga ega.

2. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi.

Kimyoviy reaksiyalarning o'zgarmas haroratda reaksiya tezligi bilan reagentlarning konsentrasiyasi orasidagi bog'lanishni tekshiradigan sohasi **rasmiy (formal) kinetika** deyiladi. Reaksiyalar **statik** va **dinamik** sharoitlarda olib borilishi mumkin. Statik sharoitda reaksiya berk idishda, demak, o'zgarmas hajmda olib boriladi. Dinamik usulda esa reagentlar reaksiya borayotgan hajmdan (masalan,

trubkadan) uzluksiz yuboriladi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi **reaksiya tezligi** deb ataladi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalar miqdori (mol hisobida) konsentrasiyasi vaqt o'tishi bilan kamayib boradi. Buning natijasida reaksiya tezligi massalar ta'siri qonuniga muvofiq vaqt o'tishi bilan kamayib boradi. Natijada reaksiya tezligi ham har xil vaqtda turlicha bo'ladi. Shuning uchun haqiqiy tezlik reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalarining cheksiz vaqt ichida o'zgargan cheksiz kichik miqdoriga teng bo'ladi:

$$V = \frac{dc}{dt}; \quad V = \frac{1}{\nu} \cdot \frac{dn}{dt}$$

bu yerda, V – reaksiyaning kuzatilgan tezligi;

m – mol soni;

C – konsentrasiya;

t – vaqt;

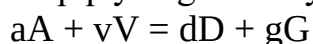
v – hajm.

Turli reaksiyalar tezligini taqqoslash mumkin bo'lsin uchun tezlik hajm birligida hisoblanadi. Moddalar ekvivalent miqdorida reaksiyaga kirishgani uchun reaksiya tezligini reaksiyaga kirishuvchi moddalardan yoki reaksiya natijasida hosil bo'layotgan mahsulotlardan birortasining konsentrasiyasini vaqtga qarab o'zgarishi bilan ifodalash mumkin. Odatda qaysi moddaning miqdorini aniq o'lchash (analiz qilish) oson bo'lsa, reaksiya tezligi ayni modda konsentrasiyasining o'zgarishi bilan o'lchanadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasi vaqt o'tishi bilan kamayib boradi, reaksiya natijasida hosil bo'layotgan moddalarning konsentrasiyasi esa aksincha ko'payib boradi. Reaksiya tezligi (V) ikkala holda o'lchanganda ham musbat qiymatli bo'ilishi uchun, dastlabki moddalar konsentrasiyasining o'zgarishini o'lchaganda dc/dt oldiga manfiy (–), reaksiya mahsulotlari konsentrasiyasining o'zgarishi o'lchanganda esa musbat ishora (+) qo'yiladi.

Shunday qilib:

$$V = \pm \frac{dc}{dt}$$

massalar ta'siri qonuniga muvofiq quyidagi reaksiya borayotgan bo'lsa:



reaksiyaning tezligi quyidagicha qayd etiladi:

$$V = K [A]^a [V]^v$$

Bu yerda, K – proporsionallik koeffitsienti bo'lib, u reaksiyaning **tezlik konstantasi** deb ataladi. Ba'zan bu ifoda kimyoviy reaksiyalarning asosiy postulati deb yuritiladi. Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalar har birinining konsentrasiyalari birga teng bo'lsa:

$$V = K \quad \text{bo'ladi.}$$

Demak, tezlik konstantasi (K) reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyalarining birga teng bo'lganidagi reaksiya tezligidir. Shuning uchun ba'zan K **solishtirma tezlik** deb ham ataladi. Tezlik konstantasining qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga, temperaturaga va katalizatorga bog'liq bo'lib, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyasiga (yoki parsial bosimiga) bog'liq emas.

3. Kimyoviy reaksiyalarning sinflanishi.

Kinetikaviy jihatdan kimyoviy reaksiyalarni bir qancha guruhlarga bo'lish mumkin. Bu hol ma'lum reaksiyalar orasida umumiylik borligini ko'rsatadi. Reaksiyalarni guruhlarga ajratish natijasida reaksiyaga kirishuvchi moddalarning xossalariidagi umumiy qonuniyatlarni ochishga muvaffaq bo'lingan. Reaksiyalarni sinflarga bo'lishni ya'ni klassifikatsiyasini dastlab gollandiyalik olim Vant – Goff taklif qilgan.

Kimyoviy reaksiyalar ikki xil belgiga ko'ra: Molekulyarligiga va tartibiga ko'ra sinflanadi.

Reaksiyalarning molekulyarligi bir vaqtda to'qnashib kimyoviy reaksiyaga kiruvchi molekulalar soni bilan belgilanadi.

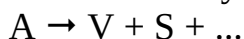
Molekulyarligiga ko'ra reaksiyalar bir molekulali (monomolekulyar), ikki molekulali (bi molekulyar) va uch molekulali (trimolekulyar) sinflarga bo'linadi. Lekin tajribada uch molekulali reaksiyalardan yuqori molekulyar reaksiyalar uchramaydi. Uchdan ortiq molekulaning bir vaqtda to'qnashuvi ehtimoldan juda uzoq. Uch molekulali reaksiyalar ham juda kam uchraydi. Odatda, ko'pchilik reaksiyalar bimolekulyar bo'ladi.

4. Oddiy reaksiyalar.

Agar bir vaqtning o'zida bitta reaksiya borsa, unga oddiy reaksiya deyiladi. Oddiy reaksiyalar mono–, bi– va ko'p molekulali bo'lishi mumkin.

Monomolekulyar reaksiyalar

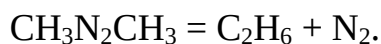
Bunday reaksiyalarni quyidagicha sxematikaviy ravishda ifodalash mumkin.



Bu xil reaksiyalarga ba'zi ajralish reaksiyalari, molekulalar ichida atomlarning qayta guruhlanishi, izomerlanish reaksiyalari kiradi. Masalan, azot (V) – oksidning parchalanishi:



Azometanning parchalanishi



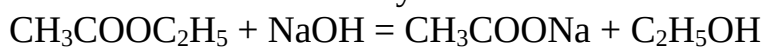
Kabi reaksiyalar monomolekulyar reaksiyalar jumlasidandir, monomolekulyar reaksiyalarning tezligi:

$$V = K \cdot S$$

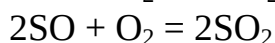
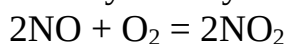
bo'ladi. Bu yerda, S – reaksiyaga kirishuvchi modda konsentratsiyasi (gazlardagi reaksiyalarda konsentratsiya o'rniga parsial bosim olinadi), tenglamaga muvofiq:

$$-\frac{dc}{dt} = KC \quad \text{bo'ladi.}$$

Bi molekulyar reaksiyalarni sxematikaviy ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:



Uch molekulyar reaksiyalar. Bunday reaksiyalarga



misol bo'la oladi. Lekin bir xil reaksiyalar ko'pincha idish devorlari ishtirokida boradigan jarayonlarda ko'proq uchraydi: $O + O + M \rightarrow O_2$

Nazorat savollari

1. Massalar ta'siri qonuni to'g'risida ma'lumot bering.
2. Har qanday qaytar reaksiya umumiy holda qanday yoziladi?
3. To'g'ri reaksiya tezligi umumiy holda qanday yoziladi?

5-Mavzu. Eritmalar

REJA:

1. Eritmalar haqida umumiy tushunchalar.
2. Eritmalarning konsentrasiyasi. To'yingan va to'yinmagan eritmalar. Eruvchanlik.
3. Eritmalarning xossalari. Eritmalarning bug' bosimi
4. Eritmalarning qaynash va muzlash temperaturalari

Tayanch iboralar: *Dispers sistemalar. Moddalarni eruvchanligi. Eritma konsentrasiyasini ifodalash usullari. Titr. Eritmalarda diffuziya. Osmos hodisasi. Eritmaning bug' bosimi. Eritmaning muzlashi va qaynashi.*

1. Eritmalar haqida umumiy tushunchalar.

Ikki yoki bir necha komponentdan iborat qattiq yoki suyuq gomogen sistema eritma deb ataladi. O'z agregat holatini eritmaga o'tkazadigan modda erituvchi hisoblanadi. Har qanday eritma erituvchi va eruvchi moddalardan iborat bo'ladi. Moddalar chegarasiz eriganida eritmada erigan moddaning foiz miqdori 0 % dan 100 % gacha bo'ladi.

Bunday hollarda eruvchi va erituvchi orasidagi ayirma yo'qoladi. Bularidan istaganimizni erituvchi deb qabul qilishimiz mumkin. Lekin juda ko'pchilik moddalar ayni temperaturada ma'lum chegaraga qadar eriydi. Masalan, uy temperaturasida osh tuzining suvdagi eritmasi NaCl ning miqdori hech qachon 26.48% dan ortmaydi. Eritmalarning fizikaviy xossalari (masalan, qaynash temperaturasi) erigan modda miqdori ortishi bilan o'zgaradi. Ko'pincha, eritma xosil bo'lganda hajm va energetikaviy o'zgarishlar yuz beradi. Ko'pchilik moddalar eritmalarning kimyoviy xossalari eritmada eruvchi modda miqdori ortishi bilan kam o'zgaradi.

2. Eritmalarning konsentrasiyasi. To'yingan va to'yinmagan eritmalar. Eruvchanlik.

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum og'irlik miqdorida yoki ma'lum hajmda erigan modda miqdori eritmaning konsentrasiyasi deyiladi. Eritmaning konsentrasiyasini bir necha usulda ifodalash mumkin.

1. Erigan modda miqdori eritmaning umumiy miqdoriga nisbatan foiz hisobida ifodalanadi. Eritma konsentrasiyasini foiz bilan ifodalash uchun 100 gr eritmada bo'lgan eruvchi modda miqdori hisoblanadi.

$$C\% = \frac{a \cdot 100\%}{a+b}$$

bu yerda C% - eritmaning og'irlilik foizi, a-erigan modda og'irligi, v-erituvchining og'irligi. Eritma konsentrasiyasini mol-foizlar bilan ifodalash uchun 100 mol eritmada bo'lgan eruvchi moddaning mollar soni hisoblanadi.

$$C\% = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \cdot 100\%$$

Bu yerda C% - eritmaning mol foizi n_2 - erigan moddaning gramm molekula soni

$$n_2 = \frac{g_2}{M_2}$$

g_2 - erigan moddaning og'irligi, M_2 - uning molekulyar og'irligi, n_1 - erituvchining gramm molekulalar soni.

$$n_1 = \frac{g_1}{M_1}$$

g_1 - erituvchining og'irligi, M_1 - erituvchining molekulyar og'irligi.

2. 1 litr eritmaning erigan modda miqdori g/mol soni bilan ifodalanishiga molyar konsentrasiya deyiladi va M harfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1 mol modda erigan bo'lsa 1M, 2mol modda erigan bo'lsa 2M eritma deyiladi. Molyar konsentrasiya quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\%C_M = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 100$$

bunda C_M - molyar konsentrasiya;

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

M - Erigan moddaning molekulyar massasi

V - eritmaning millilitrda ifodalangan hajmi

3. Bir litr eritmada erigan moddaning miqdori gramm-ekvivalentlar soni bilan ifodalanishiga normal konsentrasiya deyiladi va N harfi bilan belgilanadi. Agar 1 litr eritmada 1gr-ekv modda erigan bo'lsa, 1N, 0.1 gr-ekv modda erigan bo'lsa, desinormal, 0.1N eritma deyiladi. Normal konsentrasiya quyidagi formula bilan ifodalanadi.

$$C_N = \frac{m}{M \cdot E} \cdot 1000$$

bunda C_N - normal konsentrasiya

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

E - erigan moddaning gr-ekv

M - eritmaning ml da ifodalangan hajmi

Bir millilitr eritma tarkibidagi erigan moddaning grammlarda ifodalangan miqdoriga eritmaning titri deyiladi.

$$T = E \cdot N / 1000 \quad \text{g/mol}$$

bunda T- tirt, N - eritmaning normalligi, E - erigan moddaning gr-ekv.

Titrlashda normal eritmalaridan foydalanish kerak.

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

bunda V_1 - birinchi eritmaning hajmi

N_1 - shu eritmaning normalligi

V_2 - ikkinchi eritmaning xajmi

N₂ - uning normalligi

Qattik modda erituvchiga tushirilganda uning ionlari yoki molekulalari erituvchi molekulalarining qutblariga tortilishi natijasida erish jarayoni boshlanadi. Erish vaqtida erish prosessiga qarshi kristallanish jarayoni ham sodir bo`ladi. Eritmaga o`tgaz zarrachalar qattiq jism sirt bilan uchrashganda qattiq jismga tortilib, qaytadan kristallanadi. Demak, bu yerda ikki qarama-qarshi jarayon boradi. Dastlab, erish jarayon tezlashadi. Ma`lum vaqt o`tgandan keyin ikkala jarayon tezliklari bir-biriga barobar bo`lib qoladi, ya`ni bir sekundda necha molekula eritmaga o`tsa, shuncha molekula qaytadan kristallanadi. U vaqtda erigan modda bilan erimay qolgan modda orasida dinamik muvozanat qaror topadi, eritma to`yinadi. Shunda qilib, erimay qolgan modda bilan cheksiz uzoq vaqt birga mavjud bo`la oladigan, ya`ni muvozanatda turadigan eritma to`yingan eritma deyiladi.

Moddaning biror erituvchida eriy olish xususiyati shu moddaning eruvchanligi deyiladi. Moddalarning eruvchanligi eruvchi moddaning va erituvchining tabiatiga, hamda temperatura va bosimga bog`liq. Ayni moddaning ma`lum temperaturada 100 gr erituvchida erib to`yingan eritma hosil qiladigan og`irlik miqdori uning eruvchanlik koeffitsiyenti (yoki eruvchanligi) deyiladi.

Ba`zi moddalarning 100 gr suvda 20° C dagi eruvchanligi

Modda	Eruvchanligi
C ₆ H ₁₂ O ₆	200 gr
NaCl	35 gr
H ₃ BO ₃	5 gr
CaCO ₃	0.0013 gr
AgJ	0.00000013 gr

Nazariy jihatdan olganda mutlaqo erimaydigan moddalar bo`lmaydi. Hatto oltin va kumush ham juda oz darajada bo`lsa ham suvda eriydi.

Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi Genri qonuni bilan ifodalanadi. Bu qonunga muvofiq o`zgarmas temperaturada ma`lum hajm suyuqlikda erigan gazning ogirlik miqdori shu gazning bosimiga to`gri proporsional bo`ladi.

$$m = k \cdot p$$

m- ma`lum hajmdagi suyuqlikda erigan gazning og`irligi

p- gaz bosimi

k- proporsionallik koeffitsiyenti

Gazlar aralashmasi eritilganda har qaysi gaz mustaqil ravishda eriydi, ya`ni bir gazning erishiga aralashmadagi boshqa gazlar hech qanday halal bermaydi, erish gazning porsial bosimiga proporsional bo`ladi. (Genri-Dalton qonuni) Genri va Genri-Dalton qonunlariga suyuqlik bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaydigan gazlarga (past bosimda) bo`ysunadi, 1 litr erituvchida t da va p bosimda eriy oladigan gaz hajmi gazning eruvchanlik koeffitsiyenti deyiladi. Temperatura ko`tarilganda gazning suyuqlikda eruvchanligi kamaya boradi, chunki gazning suyuqlikda erishi ko`pincha issiqlik chiqarish bilan boradi.

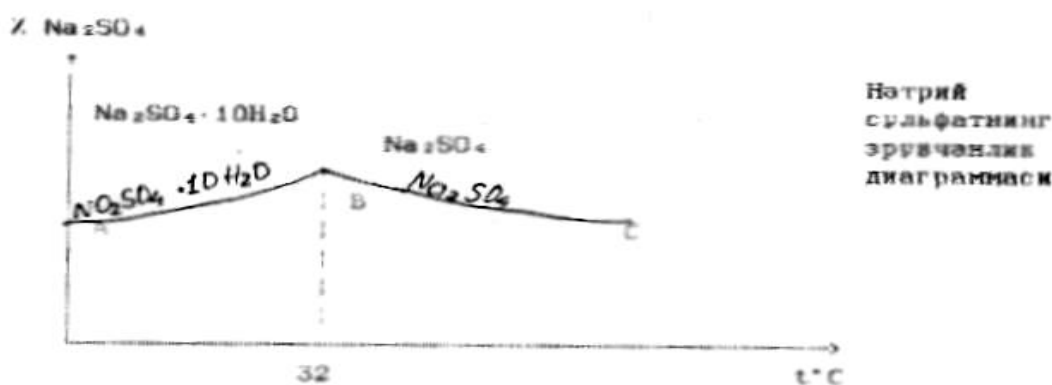
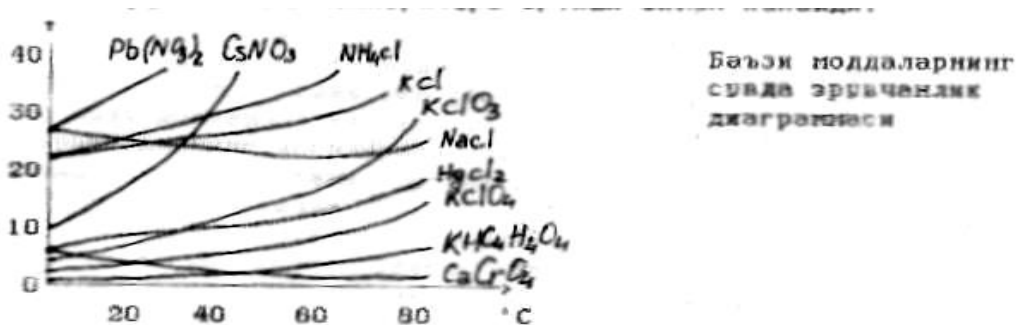
Suyuqliklarning suyuqliklarda erishida uch hol bo`lishi mumkin:

1. Suyuqliklar o`zaro istalgan nisbatda aralashadi (masalan, suv bilan spirt);

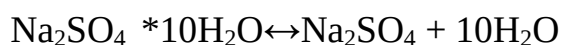
2. Suyuqliklar o'zaro ma'lum chegaradagina aralashadi (suv bilan fenol);

3. Suyuqliklar o'zaro aralashmaydi (suv bilan simob). Suyuqlikning suyuqlikda erishi temperatura ortishi bilan ortadi, lekin bosim o'zgarganda kam o'zgaradi. Erish nihoyatda katta (1000 atm) bosim qo'lanilgandagina ko'paya boshlaydi.

Qattiq jismning suyuqlikda eruvchanligi o'zgarmas bosimda temperatura ortishi bilan ortadi, lekin qattiq modda eriganda issiqlik chiqsa, bu moddaning eruvchanligi temperatura ortishi bilan kamayadi.



Yuqoridagi eruvchanlik diagrammasida absissalar o'qiga t° , ordinatalar o'qiga 100 gr suvda erigan modda miqdori qo'yilgan. Diagrammaning chizigida yotuvchi har qaysi nuqta to'yingan eritma konsentratsiyasini, chiziq tepasidagi soha o'ta to'yingan eritmalar sohasini, chiziqning tagidagi soxa to'yinmagan eritmalar sohasini ko'rsatadi. To'yingan eritma ehtiyotlik bilan sovitilganida o'ta to'yingan eritma hosil bo'lishi mumkin, lekin o'ta to'yingan eritma barqaror sistema emas. Agar o'ta to'yingan eritmaga eruvchi moddaning kichkina kristali kiritilar ekan, sistema to'yingan eritmaga aylanib ketib, erigan moddaning ortiqcha miqdori eritmada ajralib chiqadi. Ba'zi hollarda eruvchanlik diagrammasida chiziqning sinishi ko'rsatiladi. Masalan, Na_2SO_4 tuzining eruvchanlik diagrammasi chizig'i $32-38^\circ\text{C}$ da sinadi. Bu temperaturada quyidagi muvozanat qaror topadi.



Agar biz eritmani $32-38^\circ\text{C}$ dan past t da bo'glantirsak, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tarkibli krisstallohidratga ega bo'lamiz.

Shunday qilib, eruvchanlik diagrammasini o'rganish orqali eritmada borayotgan kimyoviy jarayonlar haqida to'g'ri hulosalar chiqarish mumkin.

Eritmalarning xossalari eritmadagi diffuziya, osmos xodisalari, eritmalarning bug` bosimi, muzlash va qaynash temperaturalari kiradi. Bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida o`z-o`zicha bir tekisda taqsimlanish **jarayoni diffuziya** deyiladi. Agar konsentrasiyasi ko`proq eritma olib, uning o`stiga suv quysak, erigan modda zarrachalari suvga o`ta boshlaydi, borib-borib eritma butun idish ichida bir xil konsentrasiyaga erishadi. Eritmalarda diffuziya hodisasini puxta o`rganish natijasida tubandagi qonuniyatlar chiqarilgan.

1. Eritmalarda diffuziya juda sust boradi.

2. Diffuziya tufayli zarrachalar konsentrasiyasi yuqori bo`lgan joydan konsentrasiyasi kam bo`lgan joyga o`tadi, nixoyat sistema bir xil konsentrasiyaga erishadi.

3. Eritmalarda diffuziya tufayli ogirlik kuchi ham yengiladi: har qanday og`ir tuz eritmasi ustiga suv solsak, og`ir zarrachalar yuqoriga ko`tariladi;

4. Diffuziya hodisasida ikkala modda zarrachalari bir-birining orasiga kirishadi. Agar erituvchi bilan eritma o`rtasiga yarimo`tkazgich parda qo`ysak, bu parda orqali erituvchi zarrachalari eritmaga o`tib uni suyultiradi erituvchi zarrachalarining yarim o`tkazgich parda orqali eritmaga o`tish jarayoniga osmos deyiladi. Osmos hodisasi natijasida har bir eritma ma`lum osmotik bosimga ega bo`ladi.

3. Eritmalarning xossalari. Eritmalarning bug` bosimi

Suyultirigan eritmalarda bug` bosimini kattaligi erigan moddaning konsentrasiyasiga va absolyut temperaturaga proporsional bo`ladi, bu bog`lanishni Vant-Goff gazlarning holati tenglamasiga o`xshash tenglama bilan ifodalaydi.

$$P_{osm} = CRT$$

bunda: P_{osm} - eritmaning osmotik bosimi

C - eritmaning molyar konsentrasiyasi

R - gazlarning universal doimiysi

T - absolyut temperatura

Eritmaning molyar konsentrasiyasi m/MV ga teng bo`lgani uchun, bu ifodani C o`rniga qo`ysak, Vant-Goff tenglamasi quyidagi ko`rinishga to`g`ri keladi:

$$P_{osm} = mRT/MV$$

bunda M-erigan moddaning molekulyar massasi.

m - erigan moddaning grammlarda ifodalangan massasi

V - eritmaning litrda ifodalangan xajmi

Berk idishdagi suyuqlik yuzasidagi bo`shliqda suyuqlikning bug`lanish va bug`langan suyuqlikning kondensatlanishi orasida muvozanat vujudga keladi. Suyuqlik bilan muvozanatda bo`lgan bug` to`yingan bug` deyiladi. To`yingan bug`ning idish devoriga beradigan bosimi shu suyuqlikning tuyingan bug` bosimi deyiladi. To`yingan bug` bosimi temperaturaga bog`liq bo`lib, ayni moddaning xarakterli xususiyati hisoblanadi. Suyuqlikda uchuvchan bo`lmagan modda eritilsa, eritmaning bug` bosimi P_1 toza erituvchining bug` bosimi P ga nisbatan kamayadi. Bu farqni  $(P-P_1)$  eritmani bug` bosimini pasayishi deyiladi va u ΔP bilan belgilanadi. Eritma bug` bosimini pasayishining toza erituvchini

bug` bosimiga nisbati  $\Delta P/P$  eritma bug` bosimining nisbiy pasayishi deyiladi. Eritma ustidagi bug` bosimining nisbiy pasayishi erigan modda mollar sonining erituvchi va eruvchi moddalar mollar soni yigindisining nisbatiga son jixatdan teng bo`ladi (Raul qonuni).

$$\frac{\Delta P}{P_o} = \frac{n_1}{n_1 + n}$$

bunda ΔP - eritma bug` bosimining pasayishi

P_o - toza erituvchining bug` bosimi

n_1 - erigan moddaning mollar soni

n - erituvchi moddaning mollar soni

Eritmalar toza erituvchilarga nisbatan yuqoriroq temperaturada qaynaydi va pastroq temperaturada muzlaydi. Erituvchi bilan eritmaning qaynash temperaturalarini orasidagi farqni eritmaning qaynash temperaturasi ko`tarilishi, muzlash temperaturalarini orasidagi farqni esa eritmaning muzlash temperaturasi ko`tarilishi deyiladi.

4. Eritmalarning qaynash va muzlash temperaturalarini

1000 gr erituvchida 1 mol modda eritilishidan hosil bo`lgan eritma muzlash temperaturasi ko`tarilishi ayni erituvchi uchun o`zgarmas qiymatga ega bo`lib, uni shu erituvchining krioskopik konstantasi (K_k) deyiladi.

Qaynash temperaturasi ko`tarilishi ham o`zgarmas qiymatga ega bo`lib, uni erituvchining ebullioskopik konstantasi (K_e) deyiladi. Suv uchun $K_e \rightarrow 0.52^\circ$; $K_k \rightarrow 1.86^\circ$

Suyultirilgan eritmalar qaynash temperaturasi ko`tarilish yoki muzlash temperaturasi ko`tarilishi eritmaning molyar konsentratsiyasiga to`g`ri proporsional bo`ladi (Raul qonuni).

$$\Delta t_{\text{muz}} = K_k \cdot C$$

$$\Delta t_{\text{qay}} = K_e \cdot C$$

bunda Δt_{muz} - eritma muzlash temperaturasi ko`tarilishi

Δt_{qay} - eritma qaynash temperaturasi ko`tarilishi

C - eritmaning molyar konsentratsiyasi

Eritmaning molyal konsentratsiyasi ifodaga teng. Shuning uchun

$$\Delta t_{\text{muz}} = K_k \cdot 1000$$

$$\Delta t_{\text{qay}} = K_e \cdot 1000$$

Bu tenglamalardan foydalanib, eritmaning qaynash temperaturasi ko`tarilish yoki muzlash temperaturasi ko`tarilishini, erigan moddaning molekulyar massasini, erituvchi moddalarning miqdorini, hamda erituvchining krioskopik va ebullioskopik konstantalarini hisoblash mumkin.

Nazorat soʻvollarini:

1. Chin eritmalar?
2. Dag`al dispers sistemalar?
3. Moddalarning eruvchanligiga misollar?
4. Foiz, molyar, normal, molyal konsentratsiyalarga misollar?
5. Osmotik bosimga misollar?
6. Eritmaning muzlash va qaynash temperaturasi ko`tarilishiga misollar?
7. Diffuziya natijasida kelib chiqadigan qonuniyatlar?

8. To`yingan bug`?

9. Eritma qaynash temperaturasi qanday?

6-Mavzu. Elektrolitlarda boradigan jarayonlar va elektr yurituvchi kuch

REJA:

1. Elektrolitik dissosilanish. Dissosilanish darajasi
2. Bosqichli dissosilanish. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanish konstantasi
3. Kuchli elektrolitlarning eritmadagi holati
4. Ionli reaksiyalar. Eruvchanlik ko`paytmasi. Tuzlarning gidrolizi

Tayanch iboralar: Elektrolitik dissosilanish. Dissosilanish mexanizmi.. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi asosida kislota va asoslar. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar. Suvning dissosilanishi. Vodorod ko`rsatkichi.

1. Elektrolitik dissosilanish. Dissosilanish darajasi.

Eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr tokini o`tkazadigan moddalarni elektrolitlar deyiladi. Elektrolitlarga kislota, asos va tuzlar misol bo`la oladi. Bu moddalar eritmalarda yoki suyuqlanmalarda ionlarga parchalanadi. Masalan:



Musbat zaryadlangan ionlar kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar esa anionlar deyiladi. Elektrolit molekullari parchalangani uchun eritmada zarrachalar soni ortadi. Shuning uchun suyultirilgan noelektrolit eritmalar uchun aniqlangan Vant-Goff va Raul qonunlarining matematik ifodasini elektrolitlarga qullashda tuzatma koeffitsiyent (bu koeffitsiyent Vant-Goffning izotonik koeffitsiyenti deb ataladi) ni (i) kiritish kerak. U vaqtda Vant-Goff tenglamasi quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi: $R \rightarrow qCRT_i$. Raul qonunining tenglamasi $\Delta t \rightarrow KCl$ shaklida yoziladi. Izotonik koeffitsiyent tajribada topilgan osmotik bosim, elektrolit eritmasining bug` bosimini, eritmaning muzlash temperaturasi kamayishining va eritma qaynash temperaturasi kutarilishi xuddi shu parametrlarning nazariy hisoblab topilgan qiymatlaridan necha marta kattaligini ko`rsatadi, ya`ni

$$i = \frac{P^1}{P} = \frac{\Delta P^1}{\Delta P} = \frac{\Delta t_{muz}^1}{\Delta t_{muz}} = \frac{\Delta t_{qay}^1}{\Delta t_{qay}}$$

Bu yerda P^1 , ΔP^1 , Δt_{muz}^1 , Δt_{qay}^1 - tajribada topilgan, P , ΔP , Δt_{muz} , Δt_{qay} nazariy hisoblab topilgan qiymatlar.

Shunday qilib, noelektrolit eritmalar uchun izotonik koeffitsiyent birga teng, elektrolit eritmalar uchun hamma vaqt birdan katta.

Shved olimi S.Arrenius (1887 y) elektrolit eritmalarining elektr o`tkazuvchanligi bilan Vant-Goff va Raul qonunlariga bo`ysunmasligi orasida ichki bog`lanish bor degan hulosaga keladi. U elektrolit molekullari suvda eriganda ionlarga parchalanadi, deb taxmin qildi. Shunday qilib, elektrolitik dissosilanish nazariyasi vujudga keldi. Lekin bu nazariya elektrolit molekullarini ionlarga dissosilanish sababini tushuntirib berolmadi. Bu nazariya D.I.Mendeleyevning "gidratlar" nazariyasiga asoslangan. I.A.Kablukov va V.P.Kistiyakovskiyning ishlarida o`z rivojini topdi. Elektrolit

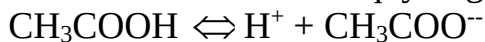
molekulalarini parchalanishiga erituvchining qutblangan molekulalari sabab bo`ladi. Anorganik moddalarning oddiy erituvchisi bo`lgan suv juda katta solvatlash xususiyatiga ega. Erituvchining qutblangan molekulalari ularga tushgan elektrolit molekulalarini o`rab olib, unda ichki bog`lanishni bo`shashtiradi, bu esa dissosilanishga olib keladi. Natijada eritmada gidratlangan ionlar paydo bo`ladi. Ionlarga parchalanish faqat suvda emas, balki boshqa qutbli erituvchilarda, masalan, suyuq ammiakda ham bo`lishi mumkin, u vaqtda dissosilanish mahsulotlari ionlarning solvatlari deyiladi.

Eritmaga o`tgan ionlar erituvchining qutbli molekulalari bilan bog`langan bo`ladi va ionlarning solvatlarini hosil qiladi. Eritmada solvatlangan ionlar uzluksiz betartib harakatda bo`ladi. (masalan, NaCl tuzining suvda erish prosessi). Krisstall panjarasi ionlardan iborat moddalardan tashqari qutbli molekulalar ham ionlarga dissosilanadi.

Oddiy erituvchi suvning dielektrik o`tkazuvchanligi juda yuqori, bundan tashqari suv eng yaxshi ionlashtiruvchi erituvchidir. Suvning dielektrik o`tkazuvchanligi 80,1 ga teng. Bu shuni ko`rsatadiki, kristallda bo`lgan musbat va manfiy ionlararo tortishish kuchlari suvdagi eritmalarda 80,1 marta kamayadi. Dielektrik diomiylik efir, benzol, uglerod (IV)- sulfid kabi erituvchilarda, ya`ni dissosilanmaydigan moddalar uchun juda kichikdir. Kuchsiz darajada ionlatuvchi spirt, aseton va boshqa erituvchilarda dielektrik o`tkazuvchanlik o`rtacha qiymatga ega bo`ladi.

2. Bosqichli dissosilanish. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanish konstantasi

Elektrolitlar tabiatiga qarab kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo`linadi. Kuchli elektrolitlar tuliq, kuchsiz elektrolitlar qisman eritmada ionlarga dissosilanadi. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanishi qaytar jarayondir: chunki eritmada gidratlangan ionlar to`qnashishi natijasida yana dissosilanmagan molekulalarni hosil qilishi mumkin. Bunday qaytar jarayonni molyarlanish deyiladi. Elektrolitik dissosilanish prosessi kinetik muvozanat qaror topganda, ya`ni dissosilanish tezligi molyarlanish tezligiga teng bo`lganda sodir bo`ladi. Masalan, sirka kislotaning suvli eritmasi uchun bu quyidagicha yoziladi:



Elektrolitlar dissosilanish darajasi bilan xarakterlanadi.

Elektrolitning dissosilangan molekulalar sonining umumiy erigan molekulalar soniga nisbati dissosilanish darajasi deb ataladi. Dissosilanish darajasi kasr sonlar bilan yoki foiz hisobida ifodalanadi.

Kuchli elektrolitlarga dissosilanish darajasi 0,3 yoki 30% dan yuqori, kuchsiz elektrolitlarga esa dissosilanish darajasi 0,3 yoki 30% dan past bo`lgan moddalar kiradi. Dissosilanish darajasi konsentrasiyaga bog`liq bo`lib, eritma suyultirilgan sari ortadi. Chunki eritmaning kichik konsentrasiyasida ionlarning to`qnashish ehtimolligi kamayadi. Dissosilanish darajasi temperaturaga bog`liq bo`lib, u ko`tarilishi bilan ortadi, chunki bu holatda molekuladagi bog`lanishlar kuchsizlanadi. Kuchli elektrolitlarga kuchli asos, kuchli kislota va tuzlar; kuchsiz elektrolitlarga esa kuchsiz kislota, kuchsiz asoslar va barcha organik

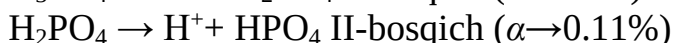
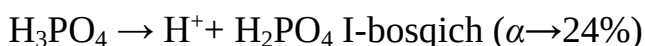
kislotalar misol bo'la oladi. Elektrolitlarning dissosilanish darajasi (α) ni izotonik koeffitsiyenti (i) yordamida quyidagi tenglama asosida hisoblash mumkin:

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1}$$

bu yerda n - eritmada umumiy ionlar soni.

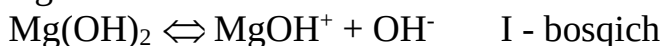
Masalan, CaCl_2 tuzi eritmada 1 ta Ca^{2+} ioniga va 2 ta Cl^- ioniga dissosilanadi, demak bu eritmada umumiy ionlar soni (n) 3 ga teng.

Ko'p negizli kislotalar, asoslar, tuzlar bosqich bilan dissosilanadi. Masalan, H_3PO_4 uch bosqichda quyidagicha (uch negizli bo'lgani uchun) ionlarga dissosilanadi:



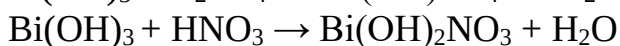
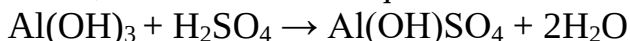
Dissosilanishning birinchi bosqichi kuchli boradi, ikkinchisi kuchsizroq, uchinchi bosqich esa juda kam, kuchsiz bo'ladi. Neytral H_3PO_4 molekuladan vodorod ionini ajratib olish manfiy zaryadlangan H_2PO_4 ioniga nisbatan oson, HPO_4 ionidan esa H ionini ajratib olish qiyinroqdir.

Ko'p negizli kislotalar kabi, ikki va undan ortiq valentli metallarning asoslari ham bosqichli dissosilanadi. Masalan, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ning dissosilanishi quyidagicha bo'ladi:

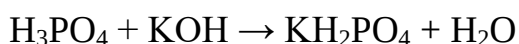


Ko'p negizli kislota va yuqori valentli metall asoslarining bosqichli dissosilanishi nordon va asosli tuzlar hosil bo'lishini ko'rsatadi.

Asosni neytrallash uchun kam miqdorda kislota olingan bo'lsa, asosning bir qism gidroksidi kislota qoldig'iga almashadi, bunda hosil bo'lgan tuz tarkibida suv qoldig'i bo'lib, u asosli tuz hosil qiladi. Masalan:

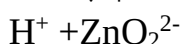
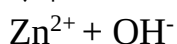
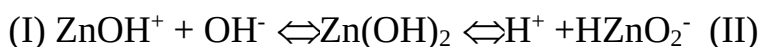


Agar asosdan kam miqdorda olingan bo'lsa, tarkibida metallga almashmagan kislota vodorodi bo'lgan nordon tuz hosil bo'lishi mumkin. Masalan:



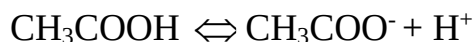
Amfoter elektrolitlar. Suvda kam eriydigan metallarning ko'p gidroksidlari kislotali muhitda asos kabi, asosli muhitda esa kislota kabi reaksiyaga kirishadi.

Bunday molekularlar ikki xil: ham kislota, ham asos kabi dissosilanishi mumkin. Masalan, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ molekulasida ham asos (I), ham kislota (II) kabi dissosilanadi:



Kislota ishtirokida, ya'ni H^+ ionlari ortiqcha bo'lganda dissosilanish II tipda bormay I bo'yicha boradi, ishqor ishtirokida OH^- ionlar ortiqcha bo'lganda I tip bo'yicha dissosilanish to'xtab, ionlarga parchalanish II tip bo'yicha boradi.

Kuchsiz elektrolit eritmalariga xuddi gomogen sistema muvozanatidagi kabi massalar ta'sir qonunini qo'llash va muvozanat konstantasi uchun ifoda yozish mumkin. Masalan, sirka kislotaning eritmasida ionli muvozanat quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Muvozanat konstantasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$K = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

Bu yerda K- dissosilanish konstantasi deyiladi. U temperaturaga bog'liq bo'lib, eritmaning konsentrasiyasiga bog'liq emas. Bunday qonuniyat kuchli elektrolit eritmalarida kuzatilmaydi. (ularda K konsentrasiya va temperatura o'zgarishi bilan o'zgaradi.)

3. Kuchli elektrolitlarning eritmadagi holati

Elektrolitik dissosilanish darajasi eritma konsentrasiyasi bilan o'zgarganligi uchun kislota va asoslarning kuchini dissosilanish konstantasi bilan xarakterlash qabul qilingan. Bu konstanta qanchalik kichik bo'lsa, elektrolit shunchalik kuchsiz bo'ladi. Masalan, sirka kislota ($K=1.76 \cdot 10^{-5}$) chumoli kislotadan ($K=1.8 \cdot 10^{-4}$) 10 marta kuchsizdir: sianid kislotadan ($K=4.79 \cdot 10^{-10}$) esa 2600 marta kuchlidir.

Eritma konsentrasiyasi (C), dissosilanish darajasi (α) va dissosilanish konstantasi (K) bir-biri bilan Ostvaldning suyultirish qonuni orqali bog'langanligiga asoslanib, α ni hisoblash mumkin.

$$K = C \cdot \alpha \text{ bundan } \alpha = \sqrt{K/C}$$

Masalan, quyidagi tenglama bo'yicha dissosilanuvchi: $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ bir negizli kislota HA eritmasining konsentrasiyasi -C mol/l ga, dissosiyalanish darajasi α ga teng bo'lsa, muvozanat konstantasi

$$[H^+] = C \cdot \alpha \quad [A^-] = C \cdot \alpha \quad [HA] = C(1-\alpha) \text{ ga teng bo'ladi.}$$

$$K = [H^+][A^-] / [HA] = C \cdot \alpha \cdot C \cdot \alpha / C(1-\alpha) = \alpha^2 C / 1-\alpha \text{ kelib chiqadi.}$$

Kuchsiz elektrolitlarda α ning qiymati 1 ga nisbatan juda kichik: shuning uchun $(1-\alpha)$ qiymatini 1 ga teng deb olish mumkin. U xolda yukoridagi ifoda $K \rightarrow \alpha^2 C$ ko'rinishga ega bo'ladi.

Eritmada ionlar konsentrasiyasi 1 l eritmadagi ionlarning mol sonlari (mol-ion g/l) bilan ifodalanadi. Uni avval g-ion/l shaklida ifodalab kelingan, uning qiymati 1l eritmadagi ion massasiga teng. Masalan, 1g-ion/l SO_4^{2-} massasi 1 l eritmada 96 g SO_4^{2-} ionlari borligini ko'rsatadi. Hoziri vaqtda g-ion/l ni mol-ion/l(yoki mol/l) bilan ifodalanadi.

Ionning gramm ekvivalenti uglerod birligida grammda va son jixatidan bitta ionning ekvivalentiga teng bo'lgan ifodasidir. Masalan, 1 g-ekv SO_4^{2-} ion $96/2=48$ g teng (ion valentligi nq^2 bo'lgani uchun) Tajriba natijalari ko'rsatadiki,

kuchli elektrolitlarning dissosilanishi massalar ta'sir qonuniga bo'ysunmaydi. Kuchli elektrolitlar eritmalarida ionlarga to'liq dissosilanadi. ($\alpha=1$)

Kuchli elektrolit eritmalar spektrlarini o'rganish eritmada dissosilanmagan molekulalar yo'qligini tasdiqlaydi. Kristallarni rentgenografik o'rganish (masalan KCl ni), ular ionli kristall panjaraga ega ekanligini ko'rsatadi. Kristall modda eritilganda kristall panjara yemiriladi va ionlar eritmaga o'tadi. Lekin elektr o'tkazuvchanlikni o'lchash kuchli elektrolit eritmalarida to'liq dissosilanish mavjudligini tasdiqlamadi, chunki eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi faqat elektrolitning dissosilanish darajasiga bog'liq bo'lmay, ionlarning harakat tezligiga ham bog'liqdir. Kuchli elektrolit eritmalarida ionlar soni juda ko'p va ular bir-biri bilan shunday yaqin masofada joylashganki, ular orasida elektrostatik tortishish va itarilish kuchlari vujudga keladi.

Buning natijasida har qaysi ion o'z atrofida qarama-qarshi zaryadli ionlardan iborat "ion atmosferani" hosil qiladi va u eritmada ionlar harakatiga to'sqinlik qiladi. Bu esa elektr o'tkazuvchanlikni kamaytiradi. Shuning uchun elektrolitning elektr o'tkazuvchanligini o'lchab topilgan dissosilanish darajasi birdan kichik bo'lib, uni effektiv yoki ko'rinma dissosilanish darajasi deyiladi.

4. Ionli reaksiyalar. Eruvchanlik ko'paytmasi. Tuzlarning gidrolizi

Effektiv dissosilanish darajasining qiymati, ionlar orasida o'zaro ta'sir kuchi bo'lgani uchun, go'yo elektrolit elektr tokini xuddi hamma ionlarga dissosilangandek o'tkazishini ("ion juftlari" hosil bo'lishini) ko'rsatadi. Ionlar orasidagi kuchlar eritmaning osmatik bosimiga, muzlash va qaynash temperaturasiga, ionlarning kimyoviy reaksiyaga kirishish qobiliyatiga va boshqa xossalarga ham ta'sir qiladi.

Kuchsiz elektrolit xossasini xarakterlovchi qonunlarning matematik ifodasini kuchli elektrolitlarga qo'llash uchun ionlar "aktivligini" yoki "aktiv konsentrasiyasini" aniqlash kerak. Ionning aktivligi deb, eritmaning ma'lum xossalarga javob beradigan ionning effektiv konsentrasiyasi tushuniladi. Ionning aktivligi a_{ion} ionning konsentrasiyasi C_{ion} ga to'g'ri proporsional

$$a_{ion} = f C_{ion}$$

Bu yerda: f -proporsionallik koeffitsiyenti (uni aktivlik koeffitsiyenti ham deyiladi), a_{ion} C_{ion} lar mol/l bilan ifodalanadi. Odatda aktivlik koeffitsiyenti birdan kichik va faqat juda ham suyultirilgan eritmada 1 ga teng bo'ladi. Bu xolda $a_{ion} = C_{ion}$ Agar $f > 1$ bo'lsa, ionlar aktivligi ularning konsentrasiyasidan kichik bo'ladi.

$$a_{ion} = f C_{ion}$$

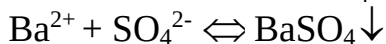
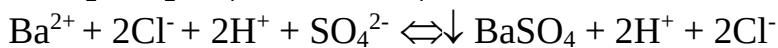
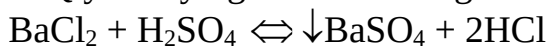
Elektrolit eritmalarida reaksiya molekulalar orasida bormay, erigan moddaning ionlari orasida boradi. Elektrolit eritmalarida boradigan reaksiyalarni molekulyar tenglama ko'rinishida emas, balki ion tenglama ko'rinishida uch qatorda 1) molekulyar 2) ion va 3) ionlar ishtirok etishini ko'rsatadigan tenglama holida ifodalanadi.

Elektrolit eritmalarida reaksiya borishi uchun:

1. Qiyin eriydigan moddalar, 2. Gazsimon moddalar, 3. Kam dissosilanuvchi moddalar hosil bo'lishi kerak.

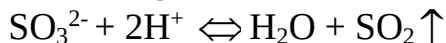
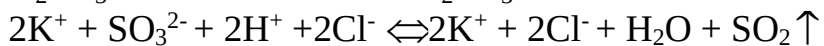
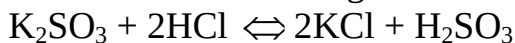
Agar shu moddalar hosil bo`lmasa reaksiya bormaydi

1. Qiyin eriydigan birikmaning hosil bo`lishi

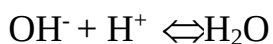
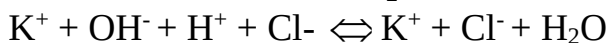
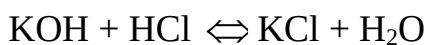


Agar reaksiyada bir necha qiyin eriydigan moddalar hosil bo`lsa, u holda oldin juda kam eriydigan modda cho`kmaga tushadi.

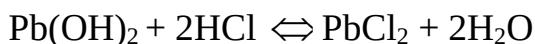
2. Gazsimon moddaning hosil bo`lishi.



3. Kam dissosilanuvchi moddalarning hosil bo`lishi.

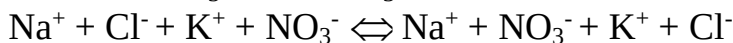
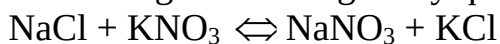


Eritmadagi cho`kma sirtida erigan moddaning ionlari bo`ladi. Agar qiyin eriydigan birikmaning biror soni ion erituvchi bilan biriksa, u holda modda eriydi.



Bu misolda PbCl_2 cho`kmaga tushadi va kam dissosilanuvchi suv hosil bo`ladi, natijada $\text{Pb}(\text{OH})_2$ eriydi.

Agar kuchli elektrolit eritmalarini aralashtirsak ularning ionlari orasida qaytar reaksiya boradi, ya`ni eritmada molekula hosil bo`lmay, bu elektrolitlarning ionlari o`zgarmay qoladi.



Eritmalar aralashtirmasdan va aralashtirilgandan keyin ham eritmada faqat Na^+ , K^+ , Cl^- , NO_3^- ionlar erkin holda bo`ladi, lekin eritma sovutilib, kristallarga aylanganida 4 ta tuzning aralashmasi hosil bo`ladi.

Qiyin eruvchan birikmaning cho`kmasi sirtida shu cho`kma bilan ionlar o`rtasida muvozanat sodir bo`ladi. Kam eriydigan tuzga massalar ta`siri qonunini qo`llasak.



$$K = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{CaCO}_3]}$$

Muvozanat qattiq modda (CaCO_3) va eritmadagi ionlarning to`qnashish sirtida sodir bo`lgani uchun $[\text{CaCO}_3]$ konsentrasiyasi o`zgarmaydi. O`zgarmas temperaturada $K[\text{CaCO}_3]$ ko`paytmasi o`zgarmas kattalik bo`lgani uchun uni EK bilan ifodalanadi:



Qattiq fazaning sirtidagi to'yingan eritmadagi kam eruvchan birikmaning ionlar konsentrasiyasini ko'paytmasi biror temperaturada o'zgarmas qiymat bo'lib, moddaning eruvchanlik ko'paytmasi (EK) deyiladi.

$$EK_{AgCl} = [Ag^+][Cl^-] \rightarrow 1.73 \cdot 10^{-10}$$

$$EK_{BaSO_4} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] \rightarrow 1.43 \cdot 10^{-9}$$

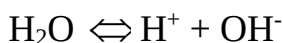
$$EK_{CaCO_3} = [Ca^{2+}][CO_3^{2-}] \rightarrow 4.52 \cdot 10^{-9}$$

$$EK_{CuS} = [Cu^{2+}][S^{2-}] \rightarrow 6 \cdot 10^{-36}$$

$$EK_{HgS} = [Hg^{2+}][S^{2-}] \rightarrow 5 \cdot 10^{-52}$$

Eruvchanlik ko'paytmasi qiyin eriydigan elektrolitning umumiy eruvchanligi bilan bog'liqdir. Yuqoridagi mosollardan ko'rinib turibdiki, CuS va HgS larning eruvchanligi juda ham kichik.

Suv molekulasi ilmiy o'rganish suv juda kuchsiz elektrolit ekanligini ko'rsatadi. U vodorod kationiga va gidroksid anioniga quyidagicha dissosilanadi:



Suvning 15°C dagi dissosilanish darajasi $1,89 \cdot 10^{-16}$ ga teng. Demak, 55600000 suv molekulasining faqat bittasi ionlangan holda bo'ladi. Lekin dissosilanish piroessining tezligi juda yuqori bo'lgani uchun ionlar orasida reaksiya juda tez boradi. Shuning uchun ham suvning dissosilanishi juda katta ahamiyatga ega Suvning dissosilanish konstantasi

$$K_{H_2O} = [H^+][OH^-] / [H_2O] = 1,8 \cdot 10^{-16} \text{ ga teng}$$

Agar bir litrda $1000/18=55.56$ mol suv molekulasini hisobga olsak, unda quyidagini yozish mumkin:

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

Bu tenglama suvda va suv eritmalarida vodorod hamda gidroksid ion konsentrasiyasining ko'paytmasi 22°C da doimiy qiymat bo'lib, K_{H_2O} bilan ishoralanishini ko'rsatadi. $[H^+][OH^-] = K_{H_2O} = 1 \cdot 10^{-14}$ neytral muhitda:

$[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ H^+ va OH^- konsentrasiyasining ko'paytmasi faqat suv uchun emas, balki tuz, kislota, ishkorlarining suvli eritmaları uchun ham o'zgarmas sonidir. Bu son suvning ion ko'paytmasi deyiladi. Suvning ion ko'paytmasidan foydalanib har qanday reaksiya muhitini (neytral, kislotali, ishqoriy) vodorod ionlari konsentrasiyasi bilan ko'rsatish mumkin. Buning uchun quyidagi hisoblash bajariladi:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}; [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$$

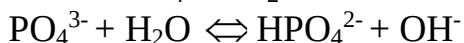
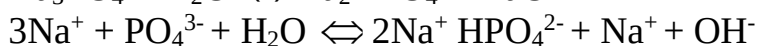
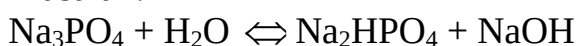
Har qanday suvli muhitni xarakterlash uchun vodorod ioni konsentrasiyasi o'rniga bu konsentrasiyaning unli logarifm qiymatidan foydalanish ancha qulay. U pH bilan belgilanib vodorod ko'rsatkich deyiladi: $pH = -\lg[H^+]$. Masalan, agar

$[H^+] = 10^{-5}$ bo'lsa, $pH = -\lg 10^{-5} \rightarrow 5$ bo'ladi. Eritmaning $pH=3$ ga teng bo'lsa, kuchli kislotali, $pH < 7$ bo'lsa, kuchsiz kislotali, $pH=7$ bo'lsa, neytral, $pH > 7$ bo'lsa, ishqoriy xossani namoyon qiladi.

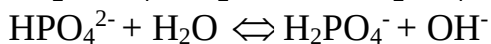
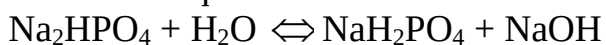
Tuzlarning gidrolizi deb, moddalarning suv bilan har qanday oʻzaro taʼsiriga aytiladi. Amalda koʻpincha tuzlarning gidrolizi bilan ish tutishga toʻgʻri keladi. Agar kislotaldagi vodorod metallga toʻliq almasha, muhit neytral boʻlishi kerak. Lekin kuchli asos va kuchli kislotaldan xosil boʻlgan tuzlarga neytral muhitga ega boʻladi. Boshqa tuzlar gidrolizga uchrashi natijasida neytral muhit hosil qilmaydi. Gidroliz natijasida eritmada vodorod va gidroksil ionlar konsentrasiyasi oʻzgaradi. Shuning uchun ham koʻp tuzlarning eritmali kislotali yoki ishqoriy muhitga ega boʻladi. Bu hodisani erigan tuz ionlarining suv ionlari bilan biriktirish natijasida eritmada H^+ va OH^- ortib qolishi bilan tushuntirish mumkin. Lekin suvda H^+ va OH^- konsentrasiyasi juda oz boʻlsa ham, bu ionlar dissosilanmagan suv molekulalari bilan muvozanatda boʻladi. Chunki, oʻzgarmas temperaturada suvning ion koʻpaytmasi oʻzgarmasdir. Agar suv ionlaridan biri tuz ionlari bilan bogʻlanib, muvozanat buzilsa, bu boshqa suv molekulasini dissosilanishga olib keladi, eritmada boshqa ionning konsentrasiyasi ortadi va natijada eritma kislotali yoki ishqorish muhitga ega boʻladi. Tuzlar gidrolizlanishining sababi shundaki, tuzning kation va anionlari suvdagi H^+ va OH^- ionlarini bogʻlab kam dissosilanadigan moddalar hosil qilishi toʻlayli $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ muvozanati oʻng tomonga siljiydi. Gidroliz reaksiyasini yozishda hamma vaqt kuchsiz elektrolit qoldigʻi gidrolizga uchrashini unutmaslik kerak. Chunki, deyarli hamma tuzlar kuchli elektrolitlardir. Ion tenglamada kam dissosilanuvchi, gazsimon va choʻkmaga tushadigan moddalar molekula koʻrinishda yoziladi. Reaksiyaning molekulyar va ion tenglamasini yozish gidroliz prosessini toʻliq koʻrsatadi. Quyidagi asos va kislotalardan hosil boʻlgan tuzlar gidrolizga uchraydi.

1. Kuchli asos va kuchsiz kislotaldan hosil boʻlgan tuzlar.

Masalan:



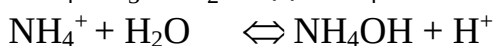
Kuchli asos va kuchsiz kislotaldan hosil boʻlgan tuz gidrolizlanganda nordon tuz va ishqor hosil boʻladi:



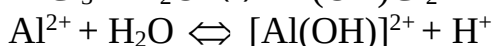
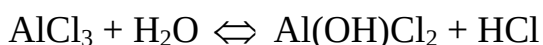
Eritmada erkin xolda ishqor yigʻilib qolgani uchun gidroliz kichsiz kislota hosil boʻlguncha davom etmaydi.

2. Kuchsiz asos va kuchli kislotaldan hosil boʻlgan tuzlar

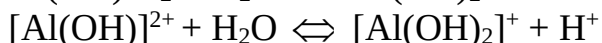
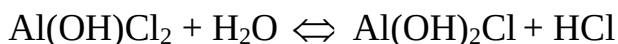
Agar kation va anion bir valentli boʻlsa, gidroliz natijasida asos va kislota hosil boʻladi:



Kation koʻp valentli anion bir valentli boʻlsa, gidroliz natijasida asosli tuz va kislota hosil boʻladi:

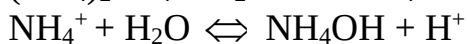
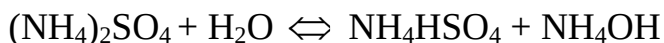


Agar suv juda ham koʻp boʻlsa gidroliz davom etadi:

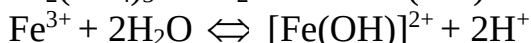
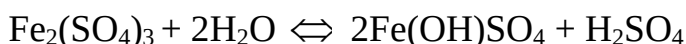


Eritmada H^+ ionlari yig'ilgani uchun gidroliz kuchsiz asos hosil bo'lguncha davom etmaydi.

Kation bir valentli, anion ko'p valentli bo'lgan holda gidroliz natijasida NH_4^+ ionlari va nordon tuz hosil bo'ladi:



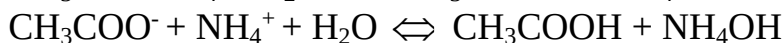
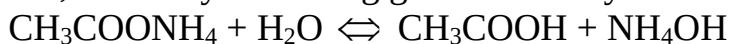
Kation va anion ko'p valentli bo'lganda gidroliz natijasida asosli tuz va kislota hosil bo'ladi.



3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar.

Eritma reaksiyasi asos va kislotalarning nisbiy kuchiga bog'liq bo'ladi.

Masalan, ammoniy asetatning gidroliz reaksiyasini ko'raylik:



Bu reaksiyada muxit neytral ($\text{pH}=7$), chunki gidroliz natijasida hosil bo'lgan maxsulotlarning dissosilanish konstantalari bir-biriga deyarli teng:

$$K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,79 \cdot 10^{-5}; K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$$

Gidrolizga uchragan tuz molekulalari sonining umumiy erigan tuz molekulalari soniga nisbati tuzning gidroliz darajasi (β) deyiladi.

U konsentrasiyaga bog'liq bo'lib suyultirilishi bilan ortadi. Masalan, Na_2SO_3 ni 0,1 N eritmasining $\beta=4.5$, 0.001 n eritmasiniki esa $\beta=34$ bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Elektrolitik dissosilanish nazariyasi?
2. Bosqichli dissosilanish?
3. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanish konstantasi?
4. Kuchli elektrolitlarning eritmadagi holati?
5. Ionli reaksiyalar?
6. Tuzlarning gidrolizini molekulyar va ionli tenglamalari?
7. Gidroliz darajasi va ta'sir etuvchi faktorlar?

7-8 Mavzu. Kimyoviy reaksiyalar kinetikasi. Kataliz

REJA:

1. Kimyoviy muvozanat.
2. Le Shatele prinsipi.
3. Bosim uzgarishining reaksiya tezligiga ta'siri.
4. Konsentratsiyaning uzgarishini muvozanatning siljishiga ta'siri.
5. Kataliz.

Tayanch iboralar: Gomogen, geterogen, Vant - Goff qonuni, Arrenius tenglamasi, tezlik konstansi, reaksiya tezligi, katalizator, ingibitor.

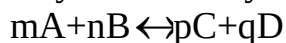
1. Kimyoviy muvozanat.

Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi moddalar reaksiya maxsulotlarini xosil kiladilar, shu sharoitning uzida reaksiya maxsulotlari kaytadan boshlangich reaksiyaga kirishuvchi moddalarni xosil kilsalar bunday reaksiyalarga kaytar reaksiyalar deyiladi. Masalan, uglerod IV oksid bilan vodorod kizdirilganda uzaro reaksiyaga kirishib, SO – ugrerod (II) va suv bugini xosil kiladi. SHu sharoitning uzida uglerod (II) oksid va suv bugi uzaro ta'sir etib dastlabki moddalar ugrerod (IV) oksid va HCl xosil kiladilar. Bunday reaksiyalarning xam bitta umumiy tenglama bilan ifodalash mumkin. Bunday reaksiyalarda tenglik ishorasi qo'yilmaydi, uning qarama qarshi ishorasi qo'yiladi. Masalan: $SO_2 + N_2 \leftrightarrow SO + N_2O$

Keltirilgan misoldan kaytar jarayonlarda reaksiya ma'sulotlari Yana reaksiyaga kirishib, dastlabki modani xosil kilaoladilar. Ushbu xaroratda ikki karama-karshi reaksiya: tugri reaksiya chapdan ungga yunalgan va teskari reaksiya ungdan chapga yunalgan reaksiya sodir bo'ladi.

Ayni sharoitda bir vaktning uzida uzaro karama Karshi yunalishda boradigan reaksiyalar kaytar reaksiyalar deyiladi. Bunday reaksiyalar oxirigacha boradilar.

Qaytar reaksiyalarni umumiy shaklda kuyidagicha yozilishimiz mumkin.



massalar ta'siri konuniga muvofik, tugri reaksiyaning tezligini V_1 va teskari reaksiyaning tezligi V_2 deb belgilaymiz. Bunday reaksiyaning tezliklari kuyidagicha yoz $V_1 = k[A]^m \cdot [B]^n$

$$V_2 = k_2 [S]^r \cdot [D]^q$$

Tugri reaksiyaning tezligi vakt utishi bilan kamayadi chunki Ava V moddalarning konsentratsiyalari kamayib boradi. Boshlangich moddalar orasida reaksiya borgan sari S va D maxsulotlarning kansentratsiyalari ortib boradi, shuning uchun ularning uzaro ta'sir tezligi, ya'ni teskari yunalishda boradigan reaksiyaning tezligi asta-sekin ortib boradi. Nixoyat, shunday payt keladiki, bunda tugri va teskari reaksiyalarning tezligi bir biriga teng bulib koladi.

Qaytar jarayonlarning tugri va teskari reaksiyalar tezligi teng bulagan xolati kimyoviy muvozanat deyiladi va bu xolda

$$V_1 = V_2 \text{ bo'ladi.}$$

$$\text{Bundan: } k[A]^m \cdot [B]^n = k_2[S]^r \cdot [D]^q$$

—

$$\text{— Demak. } \frac{(C)^3 \cdot (B)^m}{(A)^m (B)^m} = \frac{k_1}{k_2} = K$$

Bunda k – muvozanat kanstantasi, u ikki uzgarmas kattalik k_1 va k_2 larning nisbatini bildiradi.

Muvozanat kanstantasi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning kansentratsiyasiga boglik emas bu temperaturaga karab uzgaradi

K qancha katta bulsa, xosil bulgan moddalarning muvozanat vaktidagi kansentratsiyasi xam shuncha katta bo'ladi.

Muvozanat, xar kaysi vakt oralgida, dastlabki moddalarning uzaro ta'siri natijasida xosil bulgan malekulalar soni teskari reaksiya natijasida parchalangan

malekulalar soniga teng. Demak muvozanat karor topganda reaksiya tuxtamaydi, uzaro karama-karshi bulgan ikki jarayon orasida siljuvchan kimyoviy muvozanat karor topadi, natijada dastlabki olingan moddalarning xam, xosil bulayotgan moddalarning xam konsentratsiyalari o'zgarmaydi.

O'zgarmas sharoitda kimyoviy muvozanat xamma vaqt saqlanib turadi. Lekin tashki sharoit doimo o'zgarmay turishi mumkin emas, shuning uchun xar kaday muvozanat ertami, kechmi buziladi ya'ni absolyut tinchlik doimiy muvozanat mavjud emas. Dastlabki moddalar konsentratsiyasini va muvozanat kanstantasining qiymatini bilgan xolda muvozanat xolatdagi konsentratsiyani ya'ni reaksiyaga kirishayotgan barcha moddalarning kimyoviy muvozanat paytidagi konsentratsiyasini xisoblab topish mumkin. Misol: $\text{SO} + \text{N}_2\text{O} \leftrightarrow \text{SO}_2 + \text{N}_2$

Reaksiyaning 850°C dagi muvozanat kanstantasi birga teng. Moddalarning dastlabki konsentratsiyalari $(\text{SO})=0,01$ $(\text{N}_2\text{O})=0,03$ mol/l. Turtala moddaning vaktidagi konsentratsiyasini aniklang.

Yechish.. Xar gramm- molekula SO va N_2O dan bir gramm molekuladan SO_2 va N_2 xosil bulishini tenglamadan kurishimiz mumkin. Agar x mol SO reaksiyaga kirishadi demak, shu bilan birgalikda bir vaktida x mol N_2O xam reaksiyaga kirishadi: bunda x moldan SO_2 va N_2 xosil bo'ladi. Shuning uchun moddalarning muvozanat vaktida konsentratsiyasi kuyidagicha bo'ladi:

$$(\text{SO})=0,01-x, \quad (\text{N}_2\text{O})=0,03-x, \quad (\text{SO}_2)=(\text{N}_2)=x$$

Bu kattaklarni muvozanat kanstantasi

$$\frac{(CQ)*(H_2)}{(CQ)*(H_2O)}=1$$

$$\text{O'rniga qo'ysak } \frac{X^2}{(0,01-x)(0,03-x)}=1$$

$$X^2=0,0003-0,01x-0,03x+x^2 \text{ kolganda } x=0,0075 \text{ xosil bo'ladi.}$$

Demak moddalarning muvozanat vaktidagi konsentratsiyasi

$$(\text{SO})=0,01-0,0075=0,0025 \text{ mol/l}$$

$$(\text{N}_2\text{O})=0,03-0,0075=0,0225 \text{ mol/l}$$

$$(\text{SO}_2)=(\text{N}_2)=0,0075 \text{ mol/l}$$

2 misol: $\text{N}_2 + \text{J}_2 = 2\text{NJ}$

Tenglama buyicha ketadigan reaksiyada moddalarning konsentratsiyasi kuyidagicha bulganda muvozanat karor topadi.

$$(\text{N}_2)=0,004 \text{ mol/l} \quad (\text{J}_2)=0,025 \text{ mol/l}$$

$$(\text{NJ})=0,08 \text{ mol/l}$$

Muvozanat konetantasi xamda yod va vodorodning dastlabki konsentratsiyalarini aniklang.

Yechish.. Bu reaksiya muvozanat konstantasining qiymati kuyidagi tenglama asosida topiladi:

$$\frac{(HJ)^2}{(H_2)*(J_2)}=K$$

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining muvozanat xolidagi qiymatini tenglamaga kuysak, muvozanat kanstantasi topiladi.

$$\frac{0,08}{0,004+0,025}=64$$

Tenglamadan bir molekula N_2 va bir molekula J_2 dan ikki molekula NJ xosil bulishi kurinib turibdi. Demak, 0,08 mol NJ xosil bulishi uchun 0,004 mol N_2 va 0,04 mol J_2 kerak bo'ladi. Shunday kilib, moddalarning dastlabki konsentratsiyalari

$$(N_2)=0,004+0,04=0,044 \text{ mol/l}$$

$$(J_2)=0,025+0,04=0,065 \text{ mol/l}$$

2. Le Shatele prinsipi.

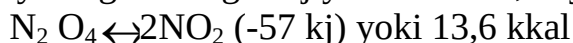
Faqat qaytar reaksiyadagina Le Shatele prinsipikullaniladi. Kimyoviy muvozanat fakat uzgarmas sharoitda saklanib turadi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning xaroarti, bosimi gaz moddalarning reaksiyada ishtirok etsa yoik konsentratsiya uzgarsa muvozanat buziladi va reaksiyada katnashuvchi xama muvozanat vaktidagi konsentratsiyasini uzgaradi.

Sharoitda o'zgarishi bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalarning muvozanat konsentratsiyaiching uzgarishi muvozanatning siljishi ya'ni surishi deb ataladi. Kimyoviy muvozanatning sharoit uzgarishiga karab siljishi Le Shatele prinsipi deb ataladigan koidaga buysunadi.

Sistemaning kimyoviy muvozanat xolatdagi sharoitlardan (xarorat bosim konsentratsiyasidan) biri o'zgarsa, muvozanat shu uzgarishga Karshi ta'sir etadigan tomonga siljiydi.

Xaroratning o'zgarishini muvozanatning siljishiga ta'siri.

Le Shatele prinsipi muvofik xarorat kutarilganda muvozanat endotermik reaksiya ya'ni issiklik yutilishi bilan boradigan reaksiya tomonga siljiydi. Xarorat pasaytirilsa, muvozanat endotermik reaksiya, ya'ni issiklik chikishi bilan boradigan reaksiya ung tomonga siljiydi. Masalan, kaytar jarayonda:



Xaroratning kutarilishi muvozanatni ungga siljitadi, ya'ni N_2O_4 ning parchalanishga yordam beradi: xaroratning pasayishi muvozanatni chapga teskari tomonga siljishiga olib keladi. Xaroratning uzgarishi kaytar jarayonning ikala yunalishi tezligiga turlicha ta'sir kiladi. Xarorat kutarilishi natijasida endotermik reaksiya tezligi kuprok ortadi: aksincha, xarorat pasayganda esa ikkala reaksiyadan ekzotermik reaksiya tomonga siljiydi.

Tugri va teskari jarayonlarning tezliklari shu tarika uzgarib, ular uzaro bir-biriga teng bulmay kolishi kimyoviy muvozanatning siljishiga sabab bo'ladi.

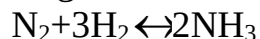
Reaksiya maxsulotlarning yigilishi va boshlangich moddalarning kamayishi natijasida karama-karshi jarayonlar tezligi yana teng bulib koladi, lekin bu dastlabkidan fark kiladi.

3. Bosim uzgarishining reaksiya tezliliga ta'siri.

Le Shatele prinsipiga muvofik, bosimning ortishi muvozanatni gaz aralashmasidagi malekulalar umumiy sonining kamayishiga va demak tizimda bosimning kamayishiga olib keladigan reaksiya tomon siljitadi. Aksincha, bosim

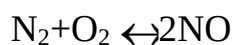
kamaytirilsa, muvozanat gaz malekulalarining umumiy sonini ortishiga va natijada tizimda bosimning ortishiga sabab bo'ladi.

Masalan, kuyidagi kaytar tenglamada:



Bir molekula azot va uch molekula vodoroddan ikki molekula ammiak xosil bulishini kursatadi. Bunda molekulalar soni kamaygani uchun bosimning kutarilishi reaksiya muvozanatini ungga –ammiak xosil bulishi tomonga siljitadi. Natijada tizimda bosim kamayadi. Anchagina, bosim kamayganda, muvozanat chapga ammiak parchalanadigan tomonga siljiydi va tizimning bosimi ortadi.

Reaksiyalarda gaz moddalarning o'zgarmay koladigan xollarda bosimning uzgarishi bilan tugri va teskari reaksiyalarning tezliklari, bir xilda uzgaradi. Bunday xolatda muvozanat ungga xam chapga xam siljimaydi. bunga azot (II) oksidining xosil bulish reaksiyasi misol bulla oladi:



Bu tenglamadan kurinib turibdiki bir xajm azot va Yana bir xajm kislorod jami ikki xajm malekulalar reaksiyaga Kirishi ikki xajm azot ikki oksidini xosil kiladilar natijada xajm o'zgarmaydi va tezlikka bu xolda bosim ta'siri etmaydi.

4.Konsentratsiyaning uzgarishini muvozanatning siljishiga ta'siri.

Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning birining kansentratsiyasi ortganda muvozanat shu modda konsentratsiyaning kamayishiga olib keladigan reaksiya tomonga siljiydi. Aksincha, reaksiyada katnashuvchi moddalardan birining konsentratsiyasi kamaytirilganda muvozanat shu boshlangich modda xosil bo'ladigan reaksiya tomonga siljiydi.

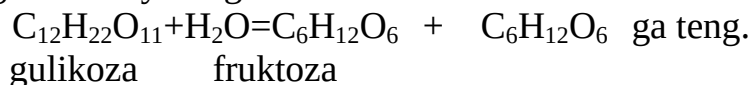
Masalan: $\text{SO} + \text{N}_2\text{O}_{\text{bug}} \leftrightarrow \text{SO}_2 + \text{N}_2$

Bunday reaksiyalarda muvozanat SO va N₂ larning xosil bulish tomoniga siljiydi. SO va N₂ ning konsentratsiyasi kamayganda xam ungga siljiydi. SO₂ yoki N₂ ning konsentratsiyasi kamayganda xam muvozanat ungga siljiydi.

Le Shatele prinsipi katta amaliy ahamiyatga ega. U kimyoviy jarayonlarda xosil kilayotgan moddalarning maksimal mikdorda olinishi ta'minlaydigan sharoitlarni aniklashga imkon beradi.

5.Kataliz.

Reaksiya tezligini uzgarib, reaksiya uzgartirib, oshirib, yoik kamayib, reaksiya maxsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi. Katalizatorlar ishtirokida reaksiya aktivlashtirish energiyasi ancha kam bulganda xam boradi, aktivlashtirish energiyasi kancha kam bulsa, reaksiyalarning tezliklarining shuncha katta bo'ladi. Masalan, kand lavlagi shakari va suv orasida boradigan reaksiyaning:



Aktivlashtirish energiyasi 32 kkal/mol.

Agar bu reaksiya forment (tirik organizm ishlab chikaradigan katalizator) ishtirokida borsa, aktivlashtirish energiyasi 39,4 kJ/mol yoki 9,4 kkal mol $39,4/9,4=4,19$ gacha kamayadi.

Kupchilik katalizatorlar reaksiya tezligini minglab martaga oshirib yuboriladi.

Qaytar jarayonlarida katalizator tugri va teskari reaksiyalar tezligini bir xil darajada va demak muvozanat kanstantasi kattaligi uzgartirmagani xolda, muvozanatning tez karor topishiga imkon beradi. Katalizator ta'sirida odatda reaksiya tezligi ortadi, lekin ba'zi xollarda ishlab chikarishda reaksiyalarni sekinlashtiruvchi katalizatorlar xam ishlatiladi.

Reaksiya tezligining katalizatorlar ta'sirida uzgarishi kataliz deyiladi.

Kataliz ikki xil gomogen va geterogen kataliz bo'ladi. Agarda reaksiyaga kirishuvchi modda va katalizator bir xil fazali bulsa, bu xoll gomogen kataliz deyiladi. Geterogen katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizatorlar xar xil fazada bo'ladi, boshkacha aytganda, katalizatorning uzi mustakil faza xosil kiladi. Geterogen katalizda katalizator kupincha kattik modda bo'ladi.

Katalizatorlarning reaksiya tezliliga ta'sirining moxiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oralik birikma xosil bo'ladi.

Masalan $A+V=AV$ tenglamada A va V moddalar sekin reaksiyaga kirishadilar deb kabul kilinsa, bu reaksiyada katalizator kat ishlatilsa, u xolda reaksiyaga kirishuvchi moddalardan biri A yoki V modda katalizator bilan oldin oralik maxsulot A kat ni xosil kiladilar deb olinsa u xolda

$A + kat = A kat$ yozishimiz mumkin bo'ladi.

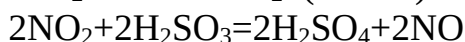
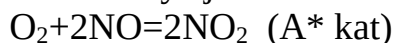
Oralik birikma A kat dastlabki olingan ikkinchi moddda V bilan reaksiyaga kirishib AV moddani (reaksiya maxsuloti) xosil kiladi.

$A * kat + V = AV + kat$

Kurib utilgan sistemadan katalizatorlarning xar bir zarrachasi reaksiyaga juda kup marta katnashishi mumkin ekanligi ma'lum bo'ladi. SHuning uchun katalizatorning ozgina mikdori xam reaksiyaga kirishuvchi moddalarning juda kup mikdoriga ta'sir kursatish mumkin, shunda xam katalizator reaksiya tugagach kimyoviy jixatdan o'zgarmay koladi. Geterogen katalizga sulfat kislotaining xavodagi kislorod bilan oksidlanishi misol bulla oladi:

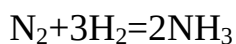


Bu reaksiya ya'ni sulfat kislotaini xosil kilish olinish reaksiyasi juda katta axamiyatga ega, lekin bu xolda reaksiya juda sekin boradi.



Katalizator kat rolini uynagan azot (II) oksid o'zgarmay kolganligi tenglamasidan kurinib turibdi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning malekulalari kataliz xodidasidan oldin, adsorbent sirtida aloxida nuktalarga yutiladi.

Katalizatorlarning aktiv markazi deb ataladigan bu nuktalarda adsorbilangan malekulalar uzgaradi, buning natijasida oxirgi maxsulot xosil bulishi tezlashadi. Masalan, bir molekula azot va uch molekula vodoroddan ikki molekula ammiakni olishda



Azot molekulasida N= N bog xamda vodorodning uchta molekulasidagi N-N bog uziladi, buning uchun kup energiya sarf bo'ladi. Azot molekulasida N₂ dagi uzilgan xar bir bog katalizator atomlari xisobiga tuyinadi. N- kat bog xosil bulib u darxol, bog uzilishda sarf bulgan energiyani bir oz koplaydi. Natijada dastlabki molekulalardagi xamma boglar uziladi, energiya ancha kam sarf bo'ladi, ya'ni katalizator jarayoni osonlashtiradi. N- kat va N

Kat boglar N₂ xakida N₂ ning dastlabki molekulalaridagi boglanishga nisbatan bush shuning uchun ular oson uzilib N-N boglarga ammiak molekulasida xosil bulishida almashinadi. Kimyo va ikmyoviy jarayonlarida katalizatorlar juda muxim ahamiyatga ega.

Katalizda, kupincha promotorlar xam katta ahamiyatga ega bo'ladilar, katalizator juda oz mikdorda bulsada va u katalizatorga kushilsa, xatto uning uzi shu reaksiya uchun katalizator bulmasa xam katalizatopning aktivligini juda oshirib yuboradi. Masalan H₂SO₄ ishlab chikarishda katalizator sifatida V₂O₅ vanadiy besh oksidiga bariy, alyuminiy, kaliy va boshka oksidlar kushilganda ancha ortadi.

Adsorbsiya. Geterogen katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalarning katalizatorga adsorblanishi juda muxim ahamiyatga ega.

Turli moddalarning kattik modda yoki suyuqlik yuzasidan tuplanish xodisasi adsorbsiya deb ataladi. Gaz, Bug, suyuqlik va erigan moddalar adsorblanadilar. Adsorblanuvchi modda adsorbent deb ataladi. Kattik moddalar eng aktiv adsorbentlar bulib xisoblanadilar. Tashki kavatda joylashgan zarrachalarda molekulalarning tortishish kuchlari muvozanatlashmaganliklari uchun ma'lum mikdorda energiya zaxirasi bo'ladi. Bu energiya sirt energiyasi deyiladi shu energiya xisobiga gaz va erigan moddalar molekulari adsorbet yuzasiga tortiladi.

Nazorat savollari:

1. Kimyoviy muvozanat.
2. Le Shatele prinsipi.
3. Bosim uzgarishining reaksiya tezligiga ta'siri.
4. Hajim o'zgarganda reaksiya tezligi qnday o'zgaradi?

9-Mavzu. Organik kimyo. Organik kimyoning nazariy asoslari

REJA:

1. Organik kimyo fani, organik moddalar va ularning o'ziga xos xususiyatlari
2. A. M. Butlerovning organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi. Organik birikmalar hossalarning kimyoviy tuzilishiga bog'liqligi. Izomeriya.
3. Organik birikma molekulalaridagi kimyoviy bog'lanishlarning elektron tabiati, bog'larning tuzilish turlari, erkin radikallar haqida tushuncha
4. Organik birikmalarning klassifikatsiyasi.

Tayanch iboralar: Organik kimyo tarixi, organik moddalarning tuzilish tarkibi, izomeriya tushunchasi, struktura, radikalalar.

1. Organik kimyo fani, organik moddalar va ularning o'ziga xos xususiyatlari

1808 – yilda taniqli shved kimyogari Y. Berselius o'zining “Kimyo darsligi” da birinchi marta maxsus bobni “Organik kimyo” bobini kiritdi. Demak Berselius birinchi bo'lib “Organik kimyo” atamasini kimyoga kiritgan olimdir.

XIX asr boshigacha barcha moddalar olinish manbalariga ko'ra “O'simliklar kimyosi”, “Hayvonlar kimyosi” va “Minerallar kimyosi” ga klassifikatsiyalangan.

Fransuz kimyogari A. Lavuaze o'simlik va hayvon organizmidan olingan moddalar (ularning “organik birikmalar nomi shundan kelib chiqqan) mineral moddalardan farq qilib, tarkibida kam sonidagi elementlar: uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt bo'lishini aniqladi.

Hamma organik moddalar tarkibida albatta uglerod bo'lganligidan XIX asr o'rtalaridan boshlab organik kimyo – **uglerod birikmalari kimyosi** deb atala boshlandi.

Ammo organik moddalarning bir qismini, uglerodni vodorod bilan hosil qilgan birikmalari uglevodorodlar, ikkinchi qismini uglevodorodlardagi vodorod atomi o'rniga funksional gruppasini almashinishidan hosil bo'ladigan uglevodorodlarning hosilalarini ifodalagani uchun organik kimyoga quyidagi ta'rif berilgan.

Organik kimyo – bu uglevodorodlar va ularning hosilalari kimyosidir.

Organik kimyoning mustaqil fan sifatida dunyoga kelishiga va o'rganishiga quyidagilar asos bo'ladi :

Birinchidan XIX asrda bir qancha organik moddalar sun'iy sintez qilinadi: Vyoler 1824 – yilda oksalat kislotani, 1828 – yilda mochevinani sintez qiladi. Bertlo 1854 – yilda yog'larni sintez qiladi, 1861 – yilda Butlerov metilenyodidlardan polimer formaldegidni oladi va u asoslida birinchi marta qandsimon modda “Metilenitan” oldi va birinchi bo'lib qandsimon modda to'liq sintezini amalga oshirdi. 1845 – yil nemis olimi Kolbe pista ko'mir, xlor, oltingugurt va suv yordamida sun'iy yo'l bilan sirka kislotani sintez qildi. 1868 – yilda Grebe va Libermanlar tabiiy bo'yoq alizalarinni sintez qildilar. Shu vaqtgacha bu bo'yoq maren o'simligi ildizidan olingan.

Ushbu kashfiyotlar vitalistlarning organik moddalar faqat tirik organizmlarda hosil bo'ladi degan davatlarini butunlay noto'g'ri ekanligi isbotladi.

Ikkinchidan organik moddalarning soni anorganik moddalarga nisbatan juda ko'p. Ayni paytda anorganik moddalar soni 600000 dan oshgan bo'lsa, organik moddalar soni 10 mlndan ortiqdir.

Yangidan – yangi sintez qilinayotgan sun'iy va yangi topilayotgan tabiiy birikmalar hisobiga organik moddalar soni yildan – yilga ortib bormoqda.

Hozirgi paytda dunyo bo'yicha har yili 300 mingdan ortiq moddalar olinayotgan bo'lsa, ularning aksariyat qismi organik moddalardir.

Uchinchidan, organik kimyo o'rganadigan moddalar juda katta ahamiyatga ega. Ular o'simlik va hayvonlar organizmida sodir bo'ladigan xayotiy jarayonlarning asosini tashkil qiladi.

To'rtinchidan organik moddalar bilan boradigan reaksiyalar anorganik moddalar bilan boradigan reaksiyalardan turli xususiyatlari bilan farq qiladi.

Beshinchidan, organik moddalar tarkibi bo'yicha anorganik moddalar tarkiblariga nisbatan ancha murakkabdir.

Yer qobig'ida hammasi bo'lib massa bo'yicha 0,1 % uglerod bo'lganiga qaramasdan organik moddalar shunchalik ko'pligiga sabab, ular atomlari o'zaro birikib istalgan o'lchamdagi turli - tuman zanjirlar (to'g'ri va tarmoqlangan hamda yopiq xalqalar hosil qilish xususiyatiga egaligidir). Bu birikmalarda uglerod atomlari kovalent bog'lanish hosil qiladi. **“Organik kimyo - kimyo fanining bir bo'limi bo'lib organik birikmalar va ularining o'zgarishlari haqidagi fandir.”**

Organik kimyoning ta'rifi birinchi marta XIX asrning o'rtalarida A. Kekulening “Organik kimyo” darsligida berilgan. 1827 – yilda Y. Berselius birinchi “Organik kimyo” darsligini chop etdi.

Hayvonot va o'simliklar dunyosini tashkil qiladigan organik moddalar anorganik (mineral) moddalariga nisbatan qator o'ziga xos xususiyatlarga ega:

- Organik moddalarning barqarorligi ancha **past**, ular anorganik moddalarga nisbatan ancha past temperaturalarda suyuqlanadi va qaynaydi. Aksariyat hamma organik moddalar yonadi, ko'pchilik anorganik moddalar esa yonmaydi va juda yuqori temperaturalarda suyuqlanadi.

- Organik moddalar orasidagi kimyoviy reaksiyalar anorganik moddalar orasidagi reaksiyalarga nisbatan sekin boradi

- Organik moddalar uchun **izomeriya** hodisasi harakterli, anorganik moddalar orasida bu hodisa juda kam uchraydi va h,k.

- Organik moddalar juda ulkan sonda va xilma – xil bo'lishiga qaramasdan kam sondagi kimyoviy elementlardan (C, N, H, O, S, P, galogenlar) tarkib topgan. Tarkibida inert gazlar bo'lgan organik birikmalar ma'lum emas.

- Hamma organik moddalar murakkab moddalar bo'lib (oddiy organik modda bo'lmaydi) molekulyar strukturaga ega, ya'ni ular molekulalardan tuzilgan, ko'pchilik anorganik moddalar **ion yoki atom** strukturalarda bo'ladi.

- Organik moddalarining eritmalari va suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazmaydi yoki juda yomon o'tkazadi, anorganik birikmalaridan farqli ionlarga dissosiyalanmaydi, chunki organik birikmalarda atomlararo kovalent bog'lanish bo'ladi.

- Ko'pchilik organik moddalar suvda erimaydi yoki kam eriydi.

Organik moddalarining o'ziga xos xususiyatlari bilan organik kimyo kursini o'rganishda tanishib boriladi.

Demak tipik organik moddalar bir qator xossalari bilan tipik anorganik moddalar orasidagi farq ulardagi kimyoviy bog'lanishni har xil harakteri bilan tushuntiriladi :

Tipik anorganik birikmalar	Tipik organik birikmalar
Ion bog' yoki qutbli kovalent bog'	Qutbsiz yoki kuchsiz qutbli kovalent bog'
Elektrolitlar	Elektrolitmaslar
Qattiq moddalar yuqori suyuqlanish temperaturasiga ega	Suyuq yoki qattiq moddalar past suyuqlanish temperaturasiga ega

Buzilmasdan suyuqlanadilar	Qizdirilganda buziladilar
Havoda oksidlanmaydi, yonmaydi	Havoda oksidlanadi, yonadi.
Suvda eriydi	Suvda erimaydi

2. A. M. Butlerovning organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi. Organik birikmalar hossalarning kimyoviy tuzilishiga bog'liqligi. Izomeriya.

1861 – yili rus olimi A. M Butlerov organik birikmalarining kimyoviy tuzilish nazariyasini yaratdi. Bu nazariya organik kimyoning rivojlanishida muhim rol o'ynadi.

Kimyoviy tuzilish nazariyasining mohiyati quydagilardan iborat :

1. Organik moddalar molekulasidagi hamma atomlar bir – birlari bilan ma'lum izchillikda, valentliklariga qat'iy muvofiq holda bog'lanadilar va to'g'ri tarmoqlangan yoki yopiq zanjirlar hosil qiladilar.

Molekuladagi atomlarning birikish tartibi va bog'lanish harakterini Butlerov **kimyoviy tuzilish** deb atadi.

Molekuladagi elementlarning valentligi shartli ravishda chiziqcha bilan tasvirlanadi.

Molekulalarning tuzilishini sxematik ifodalash tuzilish **formulalar** va struktura **formulalar** deb atadi.

2. Moddalarning xossalari molekulalar tarkibiga qanday atomlar va qancha atom kirishigagina emas, balki molekulada bu atomlarning qanday tartibda birikkanligiga bog'liq bo'ladi.

Yoki qisqacha : moddalarning kimyoviy xossalari molekulaning tarkibiga va kimyoviy tuzilishiga bog'liq.

Organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasining bu qoidasi **izomeriya** hodisasini tushuntirib berdi.

Tarkibiy va molekulyar og'irligi bir xil, ammo kimyoviy tuzilishlari har xil bo'lgan birikmalar izomerlar deyiladi.

Molekulalarning tuzilishi bilan farqlanadigan **hodisalarga izomeriya hodisasi** deyiladi. Izomeriya organik kimyoda juda keng tarqalgan bo'lib, izomeriya tufayli organik birikmalarning sonini ko'pligini tushuntirish mumkin.

3. Reaksiyalarda molekulaning hamma qismi emas, ma'lum qismi o'zgarganligi tufayli moddaning kimyoviy o'zgarishini o'rganish yo'li bilan dastlabki moddalarning kimyoviy tuzilishini aniqlash mumkin.

4. Organik moddalarning molekulalarida atomlar o'zaro bir – biriga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni molekuladagi alohida atomlarning kimyoviy tabiati (reaksion qobiliyati) ular boshqa qanday elementlar bilan bog'langanligiga bog'liq bo'ladi

A.M Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasi organik kimyoning jadal rivojlanishiga xizmat qildi va bu nazariya asosida ham o'sha paytgacha ma'lum bo'lmagan sinflarni (uchlamchi spirtlar) va yangi moddlarni borligini bashorat qildi, molekulani tashkil etgan atomlar tekislikda emas, fazoda joylashishi

haqida fikrni birinchi bo'lib isbotladi. A. M Butlerov o'sha paytgacha bo'lgan nazariyalarga qarshi o'laroq, molekulani harakatsiz, tinch qotib qolgan atomlar yig'indisi emas, balki o'zgaruvchan harakatchan sistema deb qaradi va bu fikri asosida **tautomeriya** deb ataluchi "qaytar izomeriya"ga asos soldi

A. M Butlerovning organik moddalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini kashf etilganiga 147 – yildan oshgan bo'lishiga qaramay undan hozir ham butun dunyo kimyogarlari o'z ishlarida muvoffaqiyatli foydalanib kelmoqdalar.

Organik birikmalar xossalarining kimyoviy tuzilishiga bog'liqligi.

Izomeriya.

Organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasi asosida moddalarning xossalarini to'liq o'rganish imkoni yaratildi.

Moddalarning xossalari nafaqat uning tarkibiga bog'liq bo'lmasdan balki molekulalarning tuzilishiga ham bog'liq ekanligi isbotlandi.

Har qanday organik modda tarkibiga kiruvchi elementlarning kimyoviy tabiati (moddaning reaksiyaga kirishish xususiyati) ayni atomlar boshqa atomlar bilan qanday bog'langanligiga qarab o'zgaradi.

Atomlar kimyoviy xususiyatining bunday o'zgarishi bevosita bog'langan atomlarning o'zaro tasirlanishidan kelib chiqadi. Bevosita bog'langan atomlarning o'zaro tasirlashishi nisbatan kuchsiz bo'ladi.

XIX asrda kimyogarlarni asosan tarkib – xossa bog'lanish qiziqtirgan bo'lsa, Kimyoviy tuzilish nazariyasi yaratilganidan keyin, XX asr boshlarida moddaning xossalarini uning tuzilishi bilan bog'lab o'rganish ya'ni asosiy e'tibor tarkib – tuzilish bo'g'lanishga qaratildi.

Hozirgi paytda asosiy vazifa moddaning reaksiyaga kirishish qobiliyatining unig tarkibi va xossasi ya'ni **tarkib – xossa** va **tuzilish – xossa** bog'lanishlarni o'rganish kuchaydi.

Organik moddalarning tuzilish nazariyasining eng buyuk nuqtalaridan biri shundaki, u **izomeriya** hodisasini asoslab berdi.

Izomeriya

Izomeriya (lotincha - **izos** so'zidan olingan bo'lib), teng miqdor ma'nosini anglatadi.

Tarkibiy va molekulyar og'irligi bir xil, ammo tabiati yoki atomlar orasidagi bog'larning ketma – ketligi (kimyoviy tuzilishi) va ularning fazoda joylashishi bilan farqlanuvchi birikmalarga **izomerlar** deyiladi.

Izomerlar Butlerovdan oldin ham ma'lum bo'lgan 1823 – yilda nemis olimi Yu Libix AgONC va AgNCO (Ag-O-N=C , Ag-N=C=O) tuzlarini molekulalar massalari va tarkibi bir xil bo'lib xossalari bir – biridan keskin farq qilishini ko'rsatgan.

Izomeriya atamasini 1830 – yilda shved kimyogari Y. Berselius fanga kiritgan.

Molekulada uglerod atomlarining sonini ortishi bilan izomerlar soni keskin ortadi;

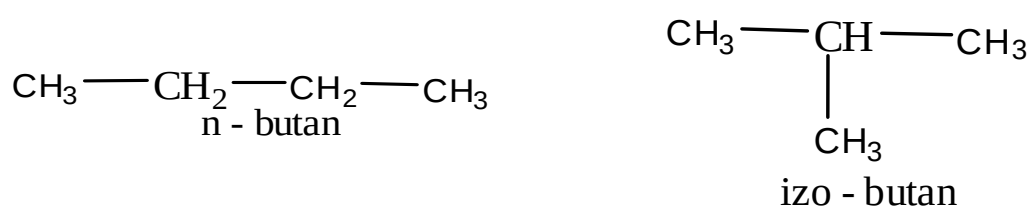
Masalan : C_4H_{10} – 2 ta izomer, $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ – 75 ta izomer bo'ladi.

Izomerlarni quydagi xillarga ajratish mumkin:

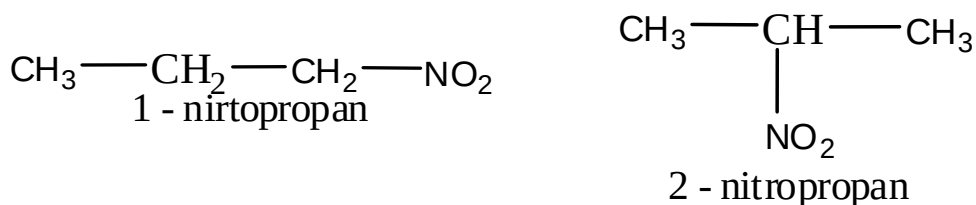
I. Tuzilish izomerlari :

1. Uglerodning har xil zanjir hosil qilishidan kelib chiqadi.

Masalan :



2. Funksional gruppaning joylashgan o'rniga qarab chiqadigan izomeriya



Bu yerda uglerod zanjiri bir xil, faqat funksional nitrogrupp har xil uglerod atomida joylashgan.

3. Qo'sh bog'ning o'rnini o'zgarishi hisobiga yuzaga keladigan izomeriya :



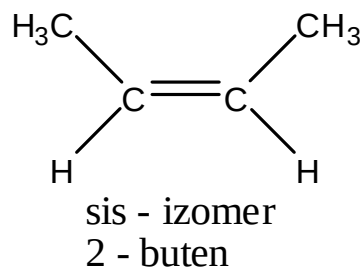
Bunday izomeriyaga **holat izomeriyasi** deyiladi. Ushbu uchchala hol ham **tuzilish izomeriyasiga** misol bo'lib, ulardagi izomeriya uglerod zanjiri tuzilishining o'zgarishi hisobiga va zanjirda joylashgan funksional gruppaning hamda qo'sh bog'ning joylashish o'rniga ko'ra sodir bo'ladi.

II. Fazoviy izomeriya, stereoizomeriya, geometrik yoki sis – trans izomeriya.

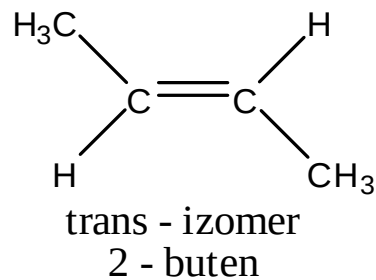
Bu izomeriya qo'sh bog'li organik birikmalarda sodir bo'ladi.

Agar bir turdagi funksional guruppalar yoki atomlar qo'shbog'ga nisbatan fazo tekisligining bir tomonida joylashsa **sis – izomer**, agar o'rinbosarlar qo'sh bog'ga nisbatan turlicha tekisliklarda joylashgan bo'lsa **trans – izomerlar** deyiladi.

Msalan: Yuqoridagi 2 – buten molekulasida sis – trans - izomerlar quydagicha bo'ladi.



($t_{\text{qay}} = 3,7^\circ\text{C}$)



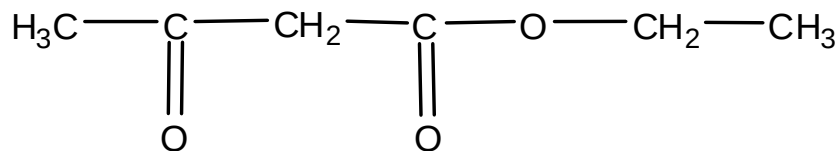
($t_{\text{qay}} = 0,9^\circ\text{C}$)

Fazoviy izomeriyaga – konformasion (aylanma)($t_{\text{qay}}=0,9^\circ\text{C}$) izomeriya hodisasi ham kiradi. Konformasion izomeriya maxsus kurslarda ko'rsatiladi.

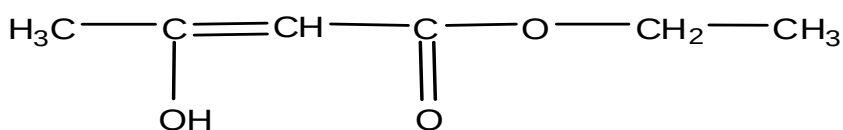
Dinamik izomeriya – yoki tautometriya.

Tautometriya – **harakatchan izomeriya** hodisasi bo'lib, bunda kimyoviy tuzilishi turlicha bo'lgan ikki yoki bir necha shakldagi modda bir biriga oson o'tadigan holatda mavjud bo'la oladi.

Masalan : atsetosirka kislotaning etil efiri ikki tautomer shaklda **keton** va **yenol** shaklida bo'ladi.



keton shakli



enol radikali

Enol shaklli nomidagi “yen” uglerodlar orasida qo'sh bog', “ol” esa gidroksil grupp borligini ko'rsatadi.

Bu izomeriyaning boshqa izomeriyalardan farqi undagi izomerlarning bir - biri bilan ma'lum muvozanatda bo'lishidir.

Kimyogarlar u yoki bu reaktivni ta'sir ettirish bilan muvozanatni keton yoki enol hosilalarini olish tomoniga siljitishlari mumkin, ammo tautomerlarni to'la ajratish juda murakkabdir.

Metameriya - yoki radikallar izomeriyasi.

Bu holdagi izomeriya oddiy efirlarda, aminlarda, ketonlarda va shunga o'xshash birikmalarda uchraydi. Bu turdagi izomeriya tuzilish izomeriyasiga mansubdir.

Optik (ko'zgu) izomeriya.

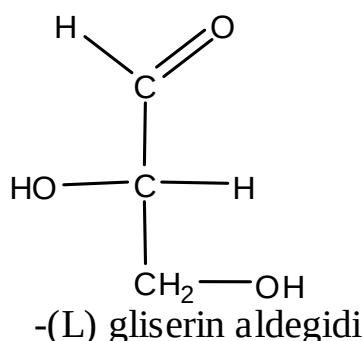
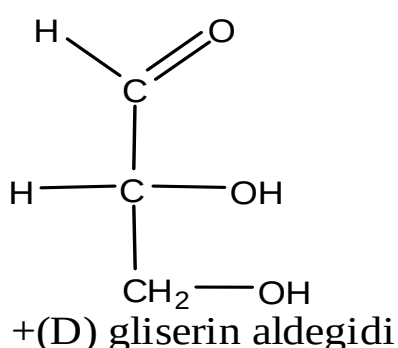
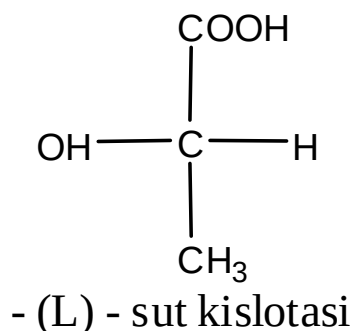
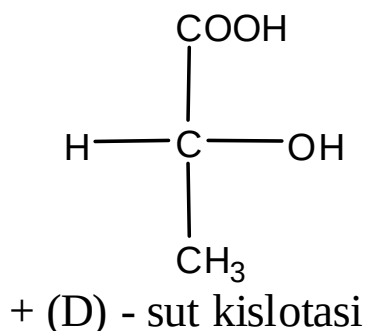
Bunday izomeriya **assimetrik** uglerod atomlarda, ya'ni tarkibida assimetrik uglerod atomi bor birikmalarda uchraydi.

Ko'zgu izomeriya, bu moddaning ikki izomer shakli bo'lib, biri ikkinchisining ko'zgudagi aksidir. Ko'zgu izomeriyadagi moddalar fizik va kimyoviy xossalari bilan deyarli farq qilmaydi, ammo **enantiomorf** shaklda kristallanadi, ya'ni birining kristallari ikkinchisining kristallarining ko'zgudagi aksi kabi bo'ladi. Bular qutblangan nur tekisligini baravar burchaklarga, lekin biri orqada o'nga, biri chapga buradi. Agar qutiblanish tekisligi o'nga burilsa (+) yoki D bilan chapga burilsa (–) yoki L bilan belgilanadi. Bir moddaning ana shunday izomerlari optik izomerlar yoki **optik antipodlar**, qisqacha **antipodlar** deyiladi.

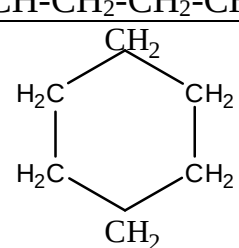
Bunday moddalar optik aktiv moddalar deyiladi. Agar aralashmada izomerlar soni bir xil bo'lsa, bular **rasematlar** deb yuritiladi va (+)(–) yoki α , τ harflari bilan belgilanadi.

Optik izomerlar bir biridan o'zining oynadagi aksi kabi farq qilganligi uchun ham **ko'zgu izomeriyasi** deb ham ataladi.

Optik izomerlar bir – biri bilan faqat qutiblangan nur tekisligini o'nga yoki chapga burish bilan farq qilib qolmay, balki asimmetrik uglerod atomida o'rinbosarlarning joylashuvi bilan ham farq qiladi. Masalan sut kislotasi va gliserin aldegidida optik izomerilarni E. Fisher taklif qilgan quydagi proeksion formulalar bilan ko'rsatish mumkin.



Sinflararo izomeriya – organic birikmalarning har xil sinflariga oid moddalar izomeriyasi

Sinflar	Umumiy formula	Misollar	
Alkenlar	C_nH_{2n}	C_6H_{12}	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
			 Siklogeksan
Alkinlar	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	C_3H_4	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ propin
Alkadiyenlar			$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$ propodiyen
Alkanollar	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ Butanol -1

Oddiy efirlar			$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Dietil efir (etoksietan)
Bir asosli karbon kislotalar	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{matrix}$ n - butan kislota
Karbon kislotalarning murakkab efirlari			$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} - \text{CH}_3 \end{matrix}$ Metil propianat
Aldegidlar	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{matrix}$ propanal
Ketonlar			$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \begin{matrix} \parallel \text{O} \end{matrix} - \text{CH}_3$ propanon (aseton)

3. Organik birikma molekulalaridagi kimyoviy bog'lanishlarning elektron tabiati, bog'larning tuzilish turlari, erkin radikallar haqida tushuncha

Elektronning kashf etilishi atomlarning tarkibida elektronlarni bo'lishini aniqlanishi kabi ishlar organik kimyoda elektron tushunchalarni vujudga keltiradi.

Atomlardan molekulalar hosil bo'lishida elektronlarning bir atomdan ikkinchi atomga o'tishi yoki siljishi sodir bo'ladi, bunda elektron zichlik o'zgaradi, elektron zichlikning taqsimlanish harakteriga qarab kimyoviy bog'lanishni **geteropolyar (elektrovalent) yoki gomeopolyar (kovalent) bog'lanishlar** yuzaga keladi. Ko'pchilik anorganik birikmalar (tuzlar, asoslar, metall oksidlari...) elektrovalent (ion) bog'lanishda bo'ladi.

Molekulalardagi atomlar umumiy juft elektronlar hosil qilishi tufayli vujudga keladigan bog'lanish **gomeopolyar** yoki kovalent bog'lanish deyiladi. Bu bog'lanish organik birikmalarda eng ko'p uchraydi. Organik birikmalarda bu bog'lar ham xuddi ko'pgina anorganik birikmalardagi kabi s – s, s – p, p – p elektron bulutlarning o'zaro qoplanishi natijasida hosil bo'ladi. Kovalent bog'lanishli birikmalardagi bog'lar qutiblangan, ya'ni ularda doimiy dipol moment bo'ladi. Kovalent bog'larning dipol mamenti 1,0 D dan (Debay – dipol momentining o'lchov birligi) oshmaydi. Ion bog'lanishli birikmalarda dipol momenti ancha katta 9 – 12 D ga teng bo'ladi.

O'zaro bog'langan atomlar orasidagi elektron bulutlar zichligining ortishida quydagi qonuniyat kuzatiladi: elektron bulutlar qanchalik ko'proq bir - birini qoplasi, kimyoviy bog'lanish shunchalik mustaxkam bo'ladi.

Elektron bulutlarning qoplanish zichligi elektron bulutlarning shakliga va yo'nallishiga bog'liq.

Bir xil sharoitda p – bulut va gibrid elektron bulutlar ishtirok etgan qoplanishlarda pishiq bog'lanish hosil bo'lib, s – elektron bulutlardagiga qaraganda kattaroq (choziqroq) qoplanish fazoni egallaydi. Ammo qoplanish samaradorligi asosan yo'nalishga bog'liq. Agar qoplanish ikkala yadroni birlashtiruvchi (bog'lovchi) chiziqli bo'ylab sodir bo'lsa samaradorlik katta, kimyoviy bog'lanish eng mustaxkam bo'ladi. Bunday xollarda σ (sigma) bog'lanish hosil bo'ladi.

Agar elektron bulutlarning muvofiq yo'nalishi va ularning qoplanishi o'zaro bog'lanuvchi atom yadrolarini birlashtiruvchi chiziqdan tashqarida sodir bo'lsa, u holda π – (pi) bog'lanish yuzaga keladi. π -bog'lanish σ – bog'lanishga nisbatan zaifroq.

Ma'lumki kovalent bog'lanishlar bir – birlaridan o'z qutblanuvchanligi bilan farq qiladi. Bu holat kimyoviy bog'lanish xossalari o'z aksini topadi. Agar kovalent bog'lanishning qutblanuvchanligi kichik bo'lsa, molekuladagi yemirilish asosan radikal mexanizm bo'yicha boradi.

Yana shu narsa ma'lumki, moddalarning xossalari faqat ularning elektron tuzilishining o'zigagina bog'liq emas, balki atom va atomlar gruppalarini fazodagi turlicha joylashishiga ham, ya'ni ularning fazoviy tuzilishiga ham bog'liqdir.

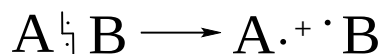
Shuni alohida etirof etish lozimki, aksariyat hamma organik birikmalarda kovalent bog' mavjudligi uchun aksariyat sondagi organik moddalar molekulyar strukturaga ega, ya'ni ular molekulalardan tuzilgan.

Bog'larning uzilish turlari, erkin radikallar haqida tushuncha.

Ma'lumki, har qanday kimyoviy reaksiyalarning borishida atomlar yoki atomlar gruppalarining qayta gruppalanishi sodir bo'ladi. Buning natijasida eski bog'lar uzilib yangi bog'lar hosil bo'ladi. Organik moddalarning ishtirokida boradigan reaksiyalarda ham bog'larning uzilishi sodir bo'ladi va boshqalari hosil bo'ladi.

Kovalent bog'larning uzilishi **gomolitik** va **geterolitik** bo'lishi mumkin.

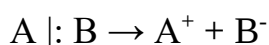
Gomolitik uzilishda (gomoliz) bog'lovchi elektron juft juftlashmagan elektronlarga ajraladilar.



Natijada erkin radikallar - neytral zarrachalar hosil bo'ladi.

Bunday uzilishga yorug'lik yoki yuqori temperaturaning ta'sirida kam qutbli kovalent bog'lanish uchraydi. Hosil bo'lgan zarrachalar toq elektronlarga ega bo'ladi va erkin radikallar deyiladi. Zarrachalar katta energiyaga ega, juda aktivdir.

Geterolitik uzilishda (geteroliz) bog'lovchi elektron juftlar avval bog'langan atomlarning birida qoladi.



Va natijada qarama – qarshi zaryadlangan ionlar hosil bo'ladi.

Bunday uzilishga qutbli kovalent bog'lar uchraydi. Hosil bo'ladigan organik ionli zarrachalar anorganiklardan farqi shundaki, ular faqat reaksiya natijasida vujudga keladi.

Atomlar, molekular, ionlar hamda molekularning alohida qismlari **elektrofillik va nukleofillik**ga ega bo'lishi mumkin. Shaxsiy elektronga mo'ligi natijasida yangi kovalent bog'ning hosil bo'lishi uchun o'zining elektron juftini berish qobiliyatiga **nukleofillik** deyiladi.

Shaxsiy elektronlari kamligi uchun yangi kovalent bog' hosil bo'lishida o'zining sherigidan elektron juftni olish qobiliyatiga **elektrofillik** deyiladi. Shunday qilib, nukleofil agentning elektron jufti elektrofil sherik bilan bog' hosil qiladi.

Nukleofil reagentlar sifatida erkin elektron juftga ega bo'lgan molekularlar H_2O , NH_3 , manfiy ionlar, masalan : OH^- , Br^- , Cl^- , shaxsiy manfiy zaryadga ega bo'lgan $C^{\delta-} - M$ (bu yerda M – metall atomi) uglerod atomi, qo'shbog'ga ega bo'lgan birikmalar foydalaniladi.

Elektrofil reagentlarga tashqi elektron qavati tugallnmagan atomlarga ega bo'lgan molekularlar $AlCl_3$ va $AlBr_3$ larga o'xshagan musbat ionlar H^+ , metallarning kationlari va boshqalar, shaxsiy musbat zaryadga ega bo'lgan $C^{\delta+} - X$ (x – metall atomi) uglerod atomi bo'lgan birikmalar kiradi.

Reaksiya mexanizmiga bog'liq holda, ya'ni kovalent bog'ning o'zining ko'rinishiga qarab va shuningdek bu reaksiyada reagent nukleofili yoki elektrofil reaksiyalar **radikal nukleofil** va **elektrofil** reaksiyalarga klassifikasiyalanadi.

Kimyoviy organik jarayonlar (reaksiyalar) ning asosiy tiplariga : almashinish reaksiyalari (S – bilan belgilanadi), birikish (A) va (E) ularning har biri radikal (belgilanishi R) nukleofil (N) va elektrofil (E). Shunday qilib organik kimyoda 9 ta tipdagi reaksiyalar farqlanadi va S, A va E belgilari, R, N va E indeksleri bilan belgilanadi:

Reaksiya	Radikal	Nukleofil	Elektrofil
Alamashinish	S_R	S_N	S_E
Birikish	A_R	A_N	A_E
	E_R	E_N	E_E

Bu tiplarning ayrimlari reaksiya mexanizmiga qarab **podtiplarga** bo'linishlari mumkin. Demak organik kimyoda asosan 6 tipdagi reaksiyalar farqlanadi:

1. Birikish reaksiyalari;
2. Almashinish reaksiyalari;
3. O'rin olish reaksiyalari;
4. Parchalanish reaksiyalari;
5. Izomerlanish reaksiyalari;
6. Oksidlanish reaksiyalari;

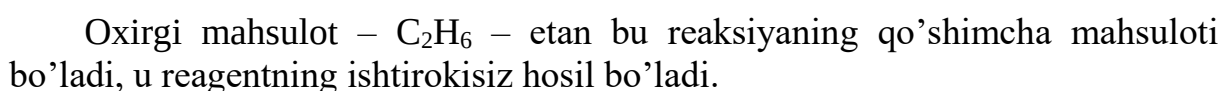
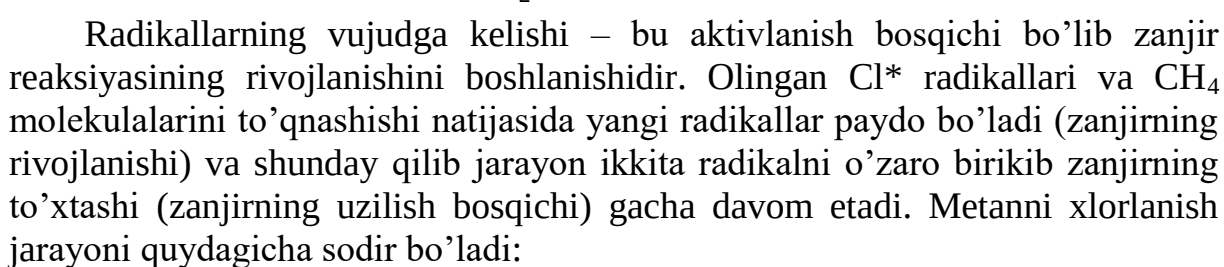
Organik kimyoviy reaksiyalarning ushbu tiplari orasidagi **radikal reaksiyalar** organik kimyoda muhim rol o'ynaydi.

Kovalent bog'ning gomolitik uzilishi natijasida kimyoviy jihatdan reaksiyaga kirishish qobiliyati kuchli bo'lgan zarrachalar hosil bo'ladi. Bu zarrachalar atomlar yoki molekular bo'lib erkin radikallar deyiladi. Radikallar

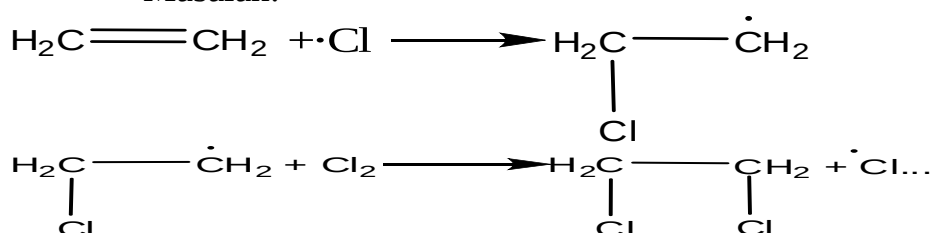
Radikal reaksiyalar gaz yoki suyuq fazoda boradi. Reaksiya suyuq fazoda olib borilsa, qutbsiz erituvchilar hamda oson radikal hosil qilib reaksiyani boshlab beruvchi moddalar ishlatiladi. Dastlab hosil bo'lgan radikal neytral molekulaga ta'sir etib, ya'ni radikalni hosil qiladi, bu yerda radikal o'z navbatida yana boshqa radikalni hosil qiladi. Shu sababli radikal mexanizmida boradigan reaksiyalar zanjirli davom etadi.

Radikallarda toq elektronlarning bo'lishi ularning paramagnitligi, reaksiyalga kirishish qobiliyatining kuchliligi sababchisidir. Amalda erkin radikallar reaksiyalarda hosil bo'ladi va juda tez reaksiyaga kirishib ketadi.

1. Radikal almashinish. Bu tipdagi reaksiyalarda (S_R) reagent radikal ($R\cdot$) bo'ladi. Masalan, metanni xlorlash reaksiyasida reagent $Cl\cdot$ radikali, Cl_2 molekulasini quyosh nuri ta'sirida bog'ni gomolitik uzilishi natijasida hosil bo'ladi.



Masalan:



Bu reaksiya mahsuloti 1,2 – dixlor etandir.

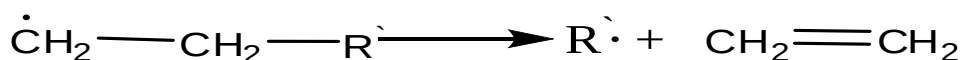
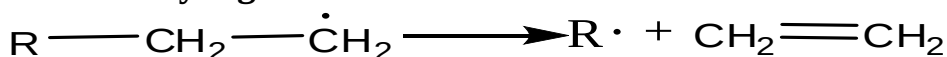
2. Radikal.

Bu tipdagi reaksiyalarda (E_R) radikallar uglerod birikmalarining birlamichi fragmentlar ko'rinishida hosil bo'ladi.

Masalan: Yuqori alkanlarni krekingida (pirolitik parchalanishda) C – C bog'ida gomolitik uzilish sodir bo'ladi:



Yuzaga kegan juda qisqa yashovchi radikallar spontan parchalanib, **alkenlar** molekulalarini va **yangi radikallarni** beradi:



Reaksiyaning keyinchalik borishi har xil yo'llar bilan sodir bo'lishi mumkin.

4. Organik birikmalarning klassifikatsiyasi

Organik birikmalarning sonini juda ko'pligi va xilma- xilligi ular uchun aniq ilmiy klassifikatsiya bo'lishini taqazo etadi.

Organik birikmalarning hozirgi zamon klassifikatsiyasi A. M Butlerovning kimyoviy tuzilish nazariyasiga asoslangan.

Klassifikatsiyaga uglevodorodlar asos qilib olingan va qolgan hamma organik birikmalar uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining boshqa gruppalariga almashishidan kelib chiqqan deb qaraladi.

Buning sababi uglevodorodlarning tarkibi boshqa sinflarga nisbatan soddaroq tarkibga ega ekanligi va aksariyat organik birikmalarda uglevodorod radikallari molekulaning asosiy qismini tashkil qilishidir.

Hamma organik birikmalarni sxema bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin.



Asiklik (siklik bo'lmagan) - uglerod atomlarining ochiq zanjirli birikmalaridir.

Asiklik birikmalarni ko'pincha alifatik birikmalar yoki yog' qatori birikmalari deb ham ataladi, chunki bu birikmalar qatorida yog'lar tarkibiga kiruvchi organik kislotalar o'rganilgan. Asiklik birikmalar o'z navbatida to'yingan (alkanlar) uglerod atomlari bir – biri bilan faqat birlamchi σ – bog'lar bilan bog'lanadi va to'yinmagan (alkenlar, alkinlar, diyen uglevodorodlar)larga (bu burukmalarning molekulalaridagi uglerod atomlari orasida qo'sh yoki uchbog'lar bo'ladi) bo'linadi.

Siklik – birikmalar ularning molekulalarida sikllar (xalqa) bo'ladi.

Agar sikllar faqat uglerod atomlaridan tarkib topgan bo'lsa, u holda bunday birikmalarga karbosiklik birikmalar deyiladi.

Karbosiklik birikmalar o'z navbatida **asiklik va aromatik** birikmalarga bo'linadi.

Agar sikl tarkibiga uglerod atomlari bilan bir vaqtda boshqa elementlarning (azot, kislorod, oltingugurt) atomlari ham kirsa, u holda bunday birikmalarga **geterosiklik** birikmalar deyiladi.

Karbosiklik (asiklik va aromatik) sikllardan iborat bo'lgani uchun xossalari bo'yicha ochiq zanjirli birikmalardan keskin farq qiladi.

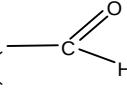
Organik birikmalar quydagi sinflarga bo'linadi :

1. Uglevodorodlar;

2. Galogenli hosilalar – Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining galogenlarga almashishidan hosil bo'ladi.

3. Spirtlar – molekulasida gidroksil gruppalari bo'ladigan birikmalar.

4. Oddiy efirlar – Molekulasida ikkita uglevodorod radikali kislorod orqali birikkan moddalar.

5. Aldegidlar va ketonlar – Molekulasida aldegid () va karbonil ($>C=O$) grppasi bor moddalar.

6. Organik kislotalar – Karbon kislotalar molekulalarida karboksil grupp (- COOH) bo'lgan birikmalar.

7. Oltingugurtli oranik birikmalar – tiospirtlar (merkaptanlar), tioefirlar va sulfokislotalar.

8. Funksional gruppasida azot atomi bor hosilalar – Ularga :

a) Birlamchi, ikkilamchi aminlar;

b) Nitrillar kiradi;

9. Funksional gruppasida kislorod bilan bog'langan azot atomi bor hosilalar:

a) Nitrobirikmalar;

b) Nitrozobirikmalar;

10. Fosfinlar, arsinlar, stibinlar va vismutinlar.

11. Molekulasida o'zaro birikkan azot atomlari bor birikmalar :

a) Gidrazinlar;

- b) Azobirikmalar;
c) Diazobirikmalar;

12. Metall – organik birikmalar – bu birikmalarda metall atomlari to'g'ridan – to'g'ri uglerod atomi bilan bog'langan bo'ladi.

13. Ko'p atomli birikmalar – ular uglevodorodlardagi ikki yoki undan ortiq vodorod atomlarini boshqa gruppalariga almashishidan hosil bo'ladi. Quyda har qaysi sinflarni alohida – alohida o'rganamiz.

Quydagi jadvalda organik birikmalarning funksional gruppaga bo'yicha klassifikatsiyasi hamda ayrim uglevodoroddagi uglerod atomlarining gibridlanish tiplari keltirilgan.

No	Sinflari	Umumiy formul-alari	Harakterli belgisi	Gibridlani shi
1	Alkanlar	C_nH_{2n+2}	Faqat σ bog'ga ega, asiklik	sp^3
2	Alkenlar	C_nH_{2n}	Bitta qo'shbog' ($>C=C<$) bor, bitta π – bog'.	sp^2
3	Alkinlar	C_nH_{2n-2}	Bitta uchbog' ($C\equiv C$) bor, ikkita π – bog'	sp
4	Alkadiyenlar	C_nH_{2n-2}	Ikkita qo'shbog' va ikkita π – bog' bor.	sp yoki sp^2
5	Sikloalkanlar	C_nH_{2n}	Faqat siklik	sp^3
6	Arenlar	C_nH_{2n-6}	Aromatik xalqali	sp^2
7	Spirtlar		OH – guruxiga ega	
8	Bir asosli	$R - OH$		
9	Ko'p asosli	$R - (OH)_n$		
	Karbonil birikmalar			
10	Aldegidlar	$R-C\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$	$-C\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ aldegid guruhi xos	sp^2
11	Ketonlar	$R_1\diagdown C=O \diagup R_2$	$\diagdown C=O \diagup$ karbonil guruhi xos	sp^2
12	Karbon kislotalar	$R-C\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{smallmatrix}$	$-C\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{smallmatrix}$ karboksil guruhi xos	sp^2
13	Oddiy efirlar	$R - O - R'$	-O-	
14	Murakkab efirlar	$R-C\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OR' \end{smallmatrix}$	$-C\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow O- \end{smallmatrix}$	sp^2
15	Uglevodlar	$C_n(H_2O)_m$		
16	Fenollar	$AR - OH$	-OH aromatik xalqaga	sp^2

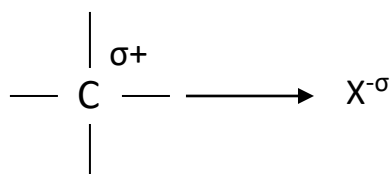
			bog'langan.	
17	Birlamchi aminlar	$R - NH_2$	$-NH_2$ aminoguruh xos	
18	Nitrobirikma- Lar	$R - NO_2$	$-NO_2$ – nitroguruh xos	
19	Aminokislota-lar	$ \begin{array}{c} NH_2 \\ \\ -R \\ \\ C=O \\ \\ OH \end{array} $	$-NH_2$ – Aminogruppa $-COOH$ – karboksilgruppa	

Organik birikmalardagi o'rinbosarlarning elektron effektlari.

Yuqorida A.M. Butlerovning organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasida organik moddalarning molekularida atomlar va atom gruppalari o'zarobir – biriga ta'sir ko'rsatishi haqida gapirilgan edi. Molekulalarning elektron tuzilishlari haqidagi hozirgi zamon tasavvurlari bu o'zaro ta'sirlarni tushintirish imkonini beradi. Organik birikmalarning molekularidagi atomlar va atomlar gruppalari o'rinbosarlar deb umumiy nom bilan birlashtirishi mumkin. Molekuladagi elektron zichlikning tasdiqlanishiga qarab o'rinbosarlarning 2 ta muhim ta'sir induktiv va mezomer effektlari mavjud.

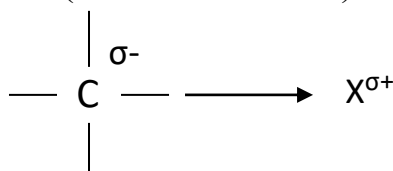
Induktiv effekt (J) – bu har xil elektromanfiyliklari natijasida elektron zichlikni σ - bog'i bo'ylab bir bog'ning qutblanishi sodir bo'ladi.

Elektromanfiyligi uglerod atominikiga nisbatan kattaroq bo'lgan atomlar yoki atomlar gruppalari bog'dagi elektronlarni o'zlariga tortadi va manfiy induktiv effektga ($-J$) ega bo'ladi (elektona akseptorlar):



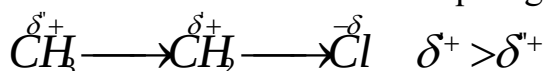
Bu erda: $X = -CN, NO_2, -OH, >C=O, -C(=O)OH, -C(=O)OR, OR, -F, -Cl, Br, -J$

Kichik 'elektromanfiylikdagi atomlar va atomlar gruppalari uglerod bilan bog'lanishdagi elektronlarni o'zlaridan itaradilar natijada musbat induktiv effektga ($+J$) ega bo'ladilar (elektronodonorlar):



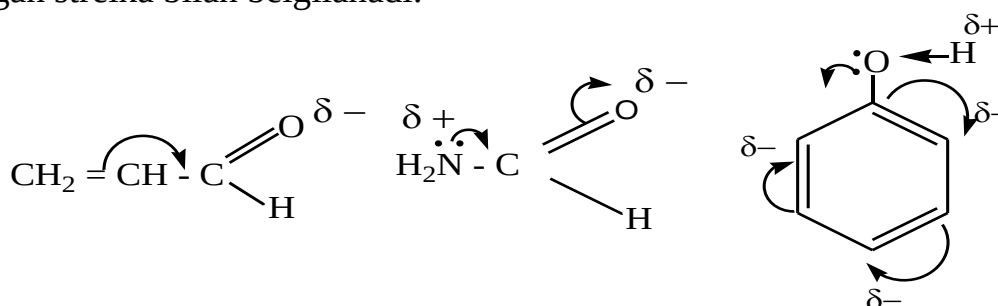
Bu yerda $X = \text{Alkil } (CH_3-, C_2H_5-, C_3H_7-, CH_3-CH-CH_3, \dots)$

J – effekt zanjir bo'yicha σ – bog'larga beriladi va bu effektни yuzaga keltiruvchi o'rinbosardan uzoqlashgan sari tez kamayadi:



Mezomer effect (bog'langan effect) M- o'zaro bog'langan (qoplangan) birikmalar uchun harakterli bo'lib, ularda oddiy bog'lar qo'sh bog' bilan navbatlashadigan yoki bo'linmas **elektron** juftga ega atomlar (O, S, N) buladi.

Mezomer effect bu atomlar yoki atomlar gruppasini qutblovchi ta'siri π bog'lardagi elektronlarni siljishi yoki alohida atomlardagi (O, S, N) bo'linmas **elektron** juftlarni octet **elektron** qavatga to'lmagan atomga tomon siljishi asosida yuzaga keladi. Natijada sistemaning qarama – qarshi oxirgi tomonida bir xil qiymatli ammo ishorasi har xil zaryadlar yuzaga keladi. Elektronning siljish qayrilgan strelka bilan belgilanadi.



Qisman yoki **elektron** juftlarini to'liq beradigan elektronodonor gruppalar musbat mezomer (+M) effektga, sistemani qaarama – qarshi yonalishda qutblovchi elektronoakseptor gruppalar manfiy (-M) effektga ega bo'ladilar. Mezomer effect zanjir bo'yicha o'zaro qoplangan bog'larni kuchsizlantirmay ko'chadi.

Atomlar yoki atomlar gruppalarining mezomer effektlari induktiv effect ishorasibilan mos kelishi mumkin, ammo qarama – qarshi ishoraga ega bo'lishi ham mumkin. Masalan, xlor atomi manfiy induktiv effektga va musbat mezomer effektga ega bo'lishi mumkin.

Umuman o'rinbosarlarning molekilada **elektron** zichlikka ta'sirini bohalashda induktiv va mezomer effektlarni yig'ma ta'sirini hisobga olish zarur. Hamma o'rinbosarlar molekuladagi **elektron** zichligini oshiradimi yoki kamaytiradimi ularga elektronodonorlar yoki elektron akseptorlar deb qaraladi. Quyidagi jadvalda o'rinbosarlarning **elektron** effektlari keltirilgan

O'rinbosar	Elektron effektlar		O'zaro bog'langan sistemalarda o'rinbosarlarning elektron ta'sirlari yig'indisi
	Induktiv	Mezomer	
Alkil (-CH ₃ ,- C ₂ H ₅ va boshqalar	+ J	-	Elektronodonorlar
- NH ₂ - NH AlK - NAlK ₂	- J	+ M	Elektronodonorlar (+ M >> - J)
- OH	- J	+ M	Elektronodonorlar (+ M > - J)
Alkeksi (- O CH ₃ , - OC ₂ H ₅ va boshqalar)	- J	+M	Elektronodonorlar (+ M > - J)
Galogenlar	- J	+M	Elektronoakseptor (- J > + M)

- NO ₂	- J	+M	Elektronoakseptor
- COOH	-J	- M	Elektronoakseptor
- SO ₃ H	-J	- M	Elektronoakseptor
> C = O	-J	- M	Elektronoakseptor

Nazorat savollari

1. A. M. Butlerovning organik birikmalarning kimyoviy tuzilish nazariyasini tushuntiring?
2. Organik kimyoda izomeriya tushunchasini misollar bilan tushuntiring?
3. Organik kimyoda ishlatiladigan kimyoviy reaksiya turlari?
4. Organik moddalarning klassifikatsiyalari?

10-Mavzu. Uglevodorodlar

REJA:

1. Uglevodlarning tuzilishi va sinflanishi
2. Monosaharidlar
3. Disaharidlar
4. Polisaharidlar

Tayanch iboralar: Benzol, toluol, aren, Kekule, Xyukkel, yaxlit, π -elektron bulut, Faradey, Libix, siklik, polisiklik. Elektrofil, radikal, urinbosar, almashinish, I-tur, II-tur, orta, meta, para, Fredil-Krafts.

1. Uglevodlarning tuzilishi va sinflanishi

Tabiatda organik birikmalarning shunday katta bir guruhi mavjudki, ularning tarkibida uglerod atomi bilan suv ma'lum bir nisbatda bo'ladi, ya'ni $C_n(H_2O)_m$. Bular oksialdegidlar yoki oksiketonlarga o'z xususiyatlari bilan yaqin turadilar.

Uglevodlar 2 katta guruhga bo'linadilar: 1) monosaxaridlar (monozlar) va 2) polisaxaridlar (poliozlar). Polisaxaridlar o'z navbatida ikkiga – shakarsimon (oligosaxaridlar) va shakarga o'xshamagan polisaxaridlar bo'linadi.

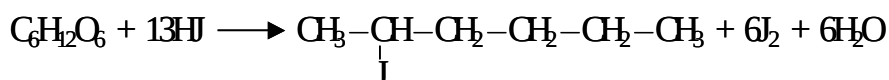
2. Monosaxaridlar (monozlar)

Monozlar uglevodlarning eng oddiy vakillari hisoblanadi. Tabiatda ikki xil monozlar keng tarqalgan: pentozalar – $C_5H_{10}O_5$ va geksozalar – $C_6H_{12}O_6$. Monozlar oksialdegid (aldozalar) va oksiketonlar (ketozalar) ko'rinishida mavjud bo'ladilar.

Geksozalarning tabiatda ikki turi – glyukoza va fruktoza keng tarqalgan. Glyukoza oksialdegid, fruktoza esa oksiketon hisoblanadi.

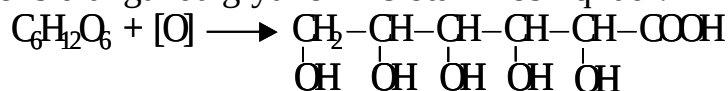
Monozlarning tuzilishi. Glyukoza va fruktoza tuzilishini quyidagi reaksiyalar yordamida isbotlangan:

1. Glyukoza va fruktoza vodorod yodid bilan qaytarilganda 2-yodgeksan hosil bo'ladi:

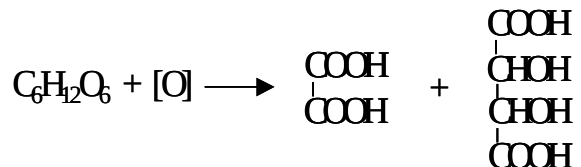


Bu glyukoza va fruktoza molekulasining to'g'ri zanjir hosil qilib tuzilganligini ko'rsatadi.

2. Glyukoza oksidlanganda glyukon kislotani hosil qiladi:



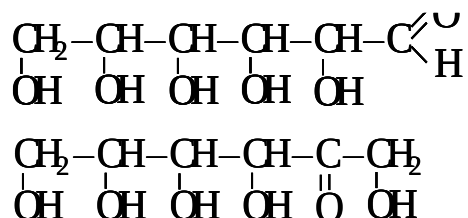
Bu reaksiya glyukoza tuzilishida aldegid guruhini borligini isbotlaydi. Fruktoza oksidlanganda vino va shavel kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi:



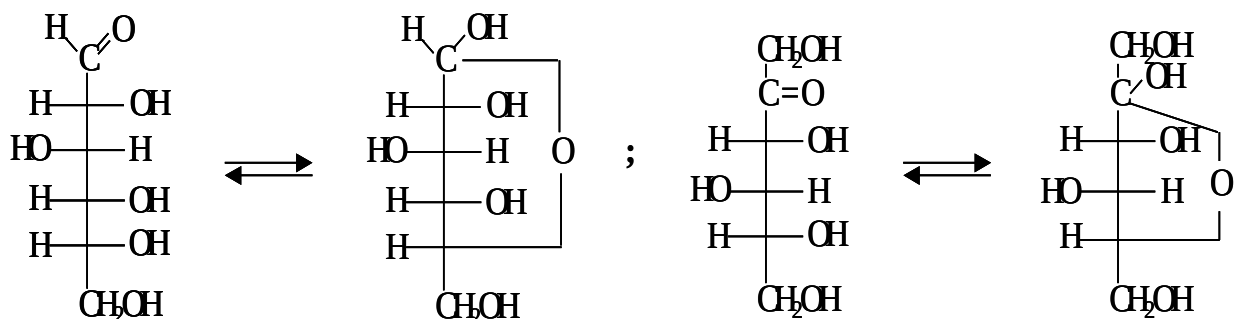
Bu fruktoza tuzilishida keton guruhi borligini isbotlaydi.

Glyukoza va fruktoza 5 molekula sirka angidridi bilan ta'sir etib pentatsetil fruktozani va pentatsetil glyukozani hosil qiladi.

Bu ularning molekulasida 5 ta gidroksil guruhi borligidan dalolat beradi. Yuqoridagilarga asosanib, glyukoza va fruktoza uchun quyidagi tuzilish formulalarini yozish mumkin:



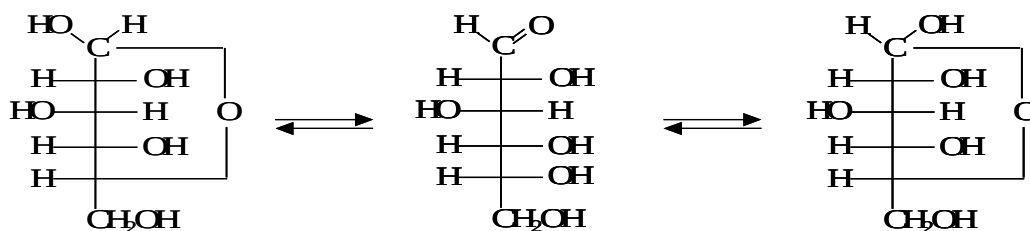
Yuqoridagi formulalarga ko'ra, glyukoza va fruktoza aldegid va ketonlar xossalarini takrorlashlari kerak edi, lekin ular aldegid ketonlar uchun xos bo'lgan ko'pchilik reaksiyalarga kirishmaydilar. Masalan, glyukoza va fruktoza NaHSO_3 , fuksinsulfit kislotasi bilan reaksiyaga kirishmaydi. Glyukoza va fruktozadagi 5 ta $-\text{OH}$ guruhi bir xil xususiyatga ega bo'lishi kerak edi. Lekin ulardagi bitta $-\text{OH}$ guruhi qolgan 4 tasidan farq qiladi. Glyukozaga CH_3I va Ag_2O ta'sir ettirilganda pentametilglyukoza hosil bo'lsa, CH_3OH va HCl ta'sir ettirilganda monometilglyukoza hosil bo'ladi. Glyukoza va fruktoza alkallanganda ulardagi aldegid va ketonlarga xos xususiyatlar yo'qoladi. Yuqorida keltirilgan fikrlarga asosanib glyukoza va fruktoza molekulalarini yarim atsetallar ko'rinishida yozish mumkin bo'ladi:



Yarimatsetallar α -, β -, γ - va δ -holatlardagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo'lishlari mumkin. δ -holatdagi gidroksillar hisobiga hosil bo'lgan yarimatsetallar barqaror bo'ladi. Karbonil guruhidagi kislorod va 5-uglerod atomidagi gidroksil vodorodi hisobiga hosil bo'lgan gidroksil guruhi glyukozid

gidroksili deyiladi. Agar glyukozaning ochiq zanjirli tuzilishida 4 ta simmetirk uglerod atomi bo'lib, u 16 ta optik izomer hosil qila olsa, yarimatsetal shaklida 5 ta asimmetrik uglerod atomi bo'lib, u 32 ta optik izomer hosil qila oladi.

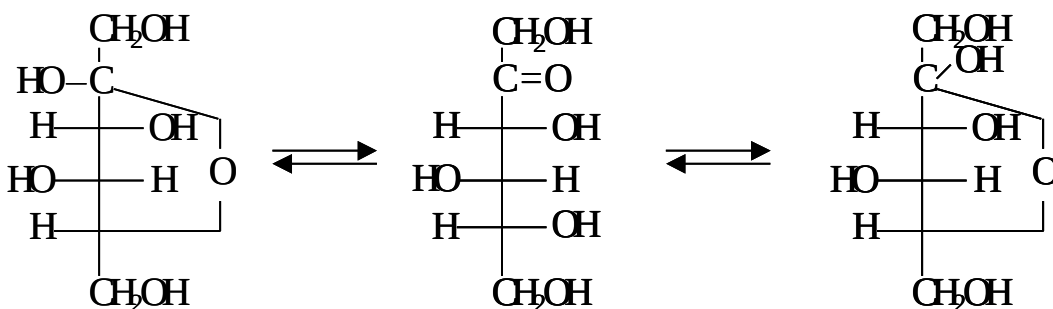
6-a'zoli kislorodli geterotsiklik birikma piran, 5-a'zoli kislorodli geterotsiklik birikma furan deb atalganligi sababli glyukoza va fruktoza hosil bo'lgan siklik yarimatsetallarni nomlashda ularni piran yoki furanning hosilalari deb qaraladi. Glyukozid gidroksili yuqoridagi tetraedrning o'ng tomonida bo'lsa α , chap tomonida bo'lsa β harflari bilan ko'rsatiladi.



β -D-глюкопираноза

D-глюкоза

α -D-глюкопираноза

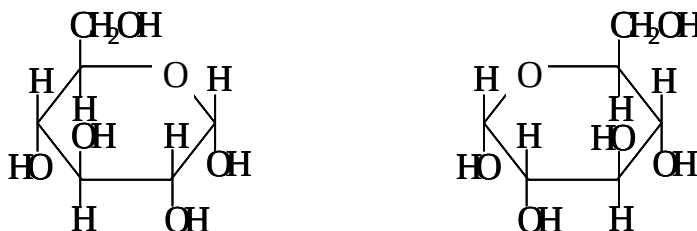


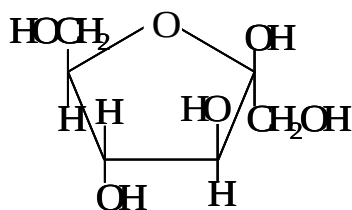
β -D-фруктофураноза

D-фруктоза

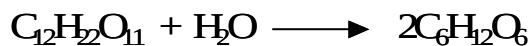
α -D-фруктофураноза

D va L harflari bu yerda konfiguratsiyani belgilaydi. + va – ishoralari esa burishni ifodalaydi. Monosaharidlar molekulasini ifodalashda Xeours taklif etgan perspektiv formulalardan foydalanish mumkin.

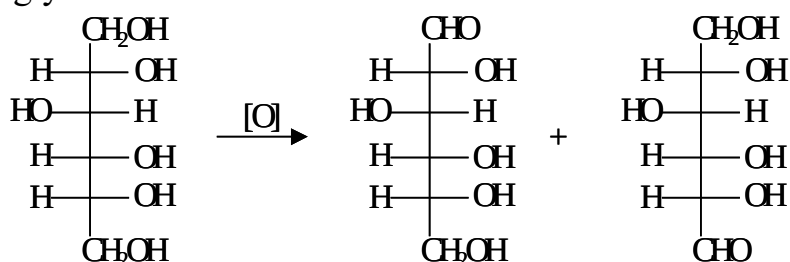




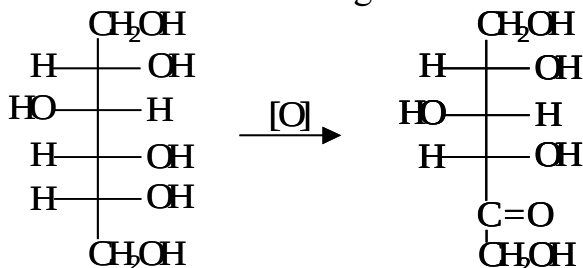
Monosaxaridlarning olinish usullari. 1. Di- va polisharidlar gidrolizlanganda monosaharidlar hosil bo'ladi:



3. Ko'p atomli spirtlarni oksidlaganda monosaharidlar hosil bo'ladi. Masalan, D-sorbit oksidlanganda qaysi CH_2OH – ni oksidlanishiga qarab D-glyukoza yoki L-glyukoza hosil bo'ladi:



D-sorbitni enzimlar ishtirokida oksidlanganda ketosorboza hosil bo'ladi:

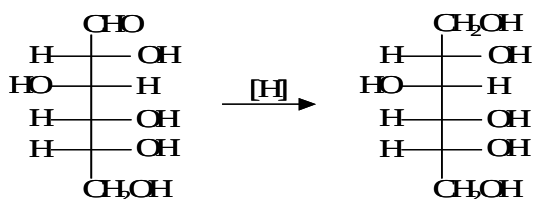


Bulardan tashqari, monosaharidlarni oksinitril sintezi yordamida hosil qilish mumkin. Buni biz monosaharidlarning kimyoviy xossalarida ko'rib o'tamiz.

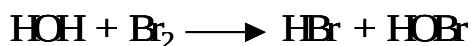
Fizik xossalari. Monosaharidlar suvda yaxshi eriydigan kristall moddalar bo'lib, ko'pchiligi shirin ta'mga ega. Optik jihatdan faol.

Kimyoviy xossalari. Monosaharidlar spirtlarni, karbonilli birikmalarni va yarimatsetallarni xossalarini takrorlaydilar.

1. Monosaharidlarning qaytarilishi. Monosaharidlar vodorod, litiy alyuminiy gidrid, natriy bor gidrid ta'sirida qaytarilganda ko'p atomli spirtga aylanadilar.



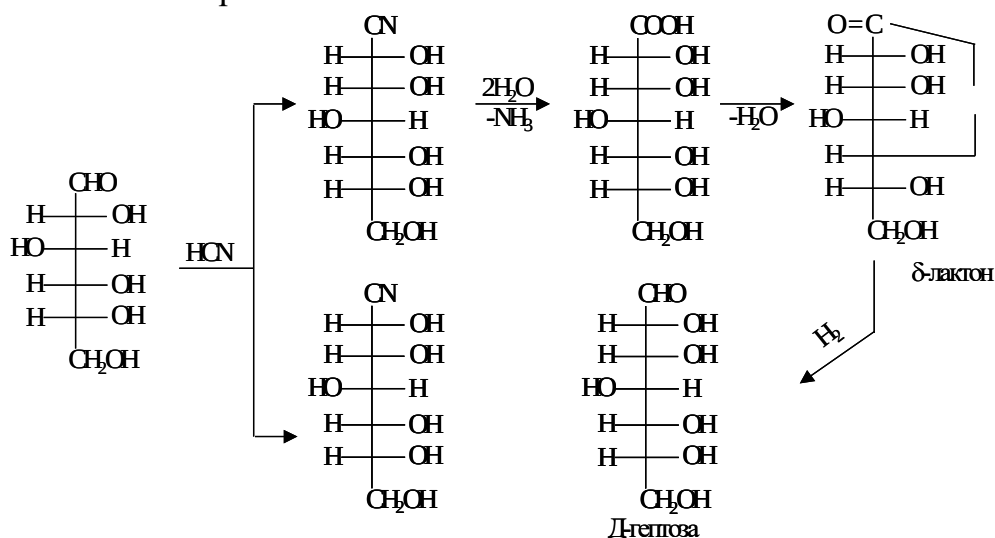
2. Monosaharidlarning oksidlanishi. Monosaharidlar oksidlanganda bir yoki ikki asosli oksikislotalarni hosil qiladilar.



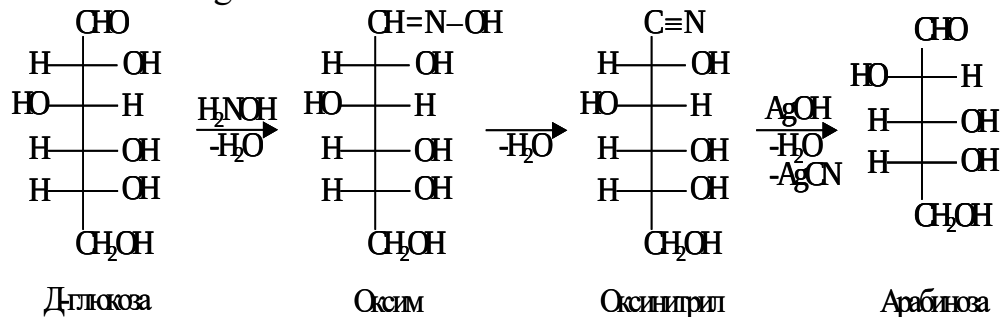
Oksidlovchi sifatida gipoxlorid yoki gipobromid kislotalardan foydalaniladi:

Ajralib chiqadigan HBr kalsiy yoki bariy karbonat bilan neytrallanadi.

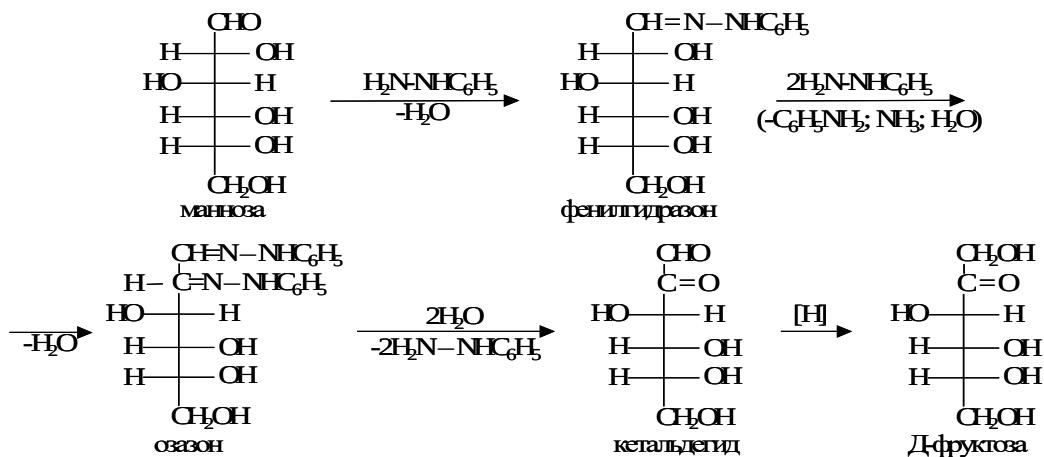
3. Oksinitril sintezi. Bu reaksiya yordamida quyi monosaharidlardan yuqori monosaharidlar hosil qilish mumkin. Buni gyulkozadan D-geptoza hosil qilish misolida ko'rib chiqamiz:



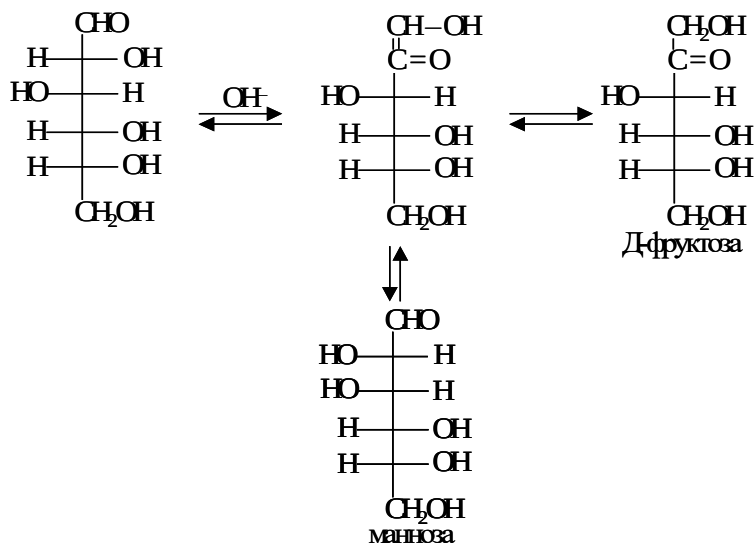
4. Giroksiaminnig ta'siri. Bu reaksiya yordamida yuqori monosaharidlardan quyi monosaharidlarga o'tish mumkin bo'ladi:



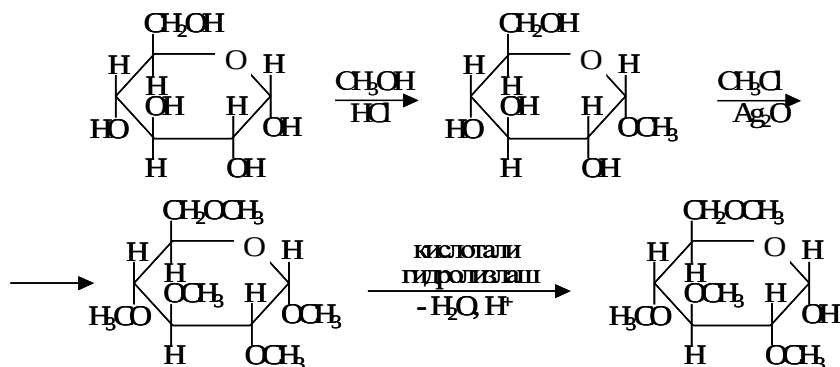
5. Fenilgidrazin ta'siri. Bu reaksiya yordamida aldozalardan ketozalarni hosil qilish mumkin:



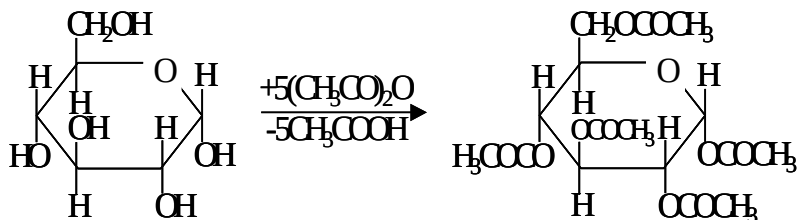
6. Ishqorlar ta'siri. Monosaharidlarga ishqorlar ta'sir ettirilganda izomerlanadilar. Masalan, glyukoza ishqor ta'sirida fruktoza va mannozga izomerlanadi:



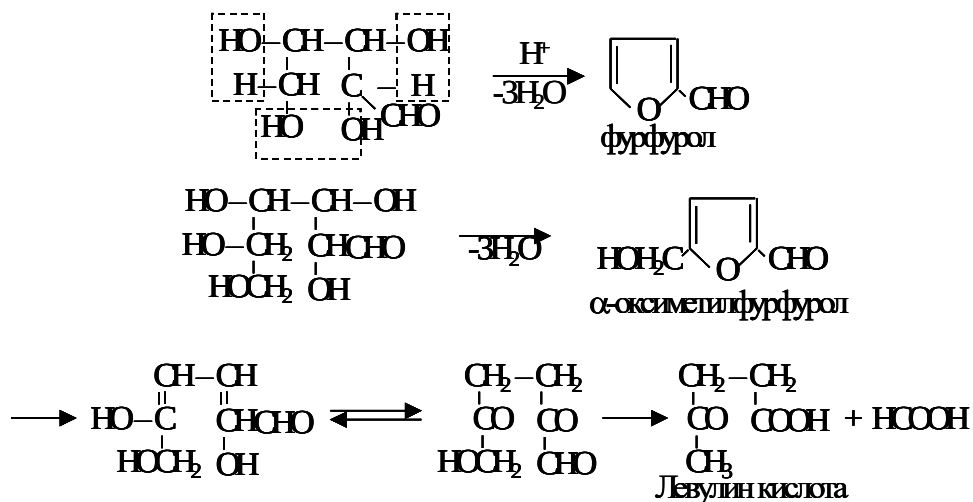
7. Alkillash reaksiyasi. Monosaharidlar alkillanganda ular yarimatsetallar shaklida reaksiyaga kirishadilar, ularga metil spirti bilan xlorid kislota aralashmasi ta'sir ettirilganda alkillash glyukozid gidroksili hisobiga boradi. Metil xlorid bilan kumush oksidi aralashmasi ta'sir ettirilganda esa qolgan 4 ta gidrokisl guruhi alkillanadi va pentametil-D-glyukozani hosil qiladi.



8. Glyukozaga sirka angidridi bilan ta'sir ettirilganda pentaatsetilgyukoza hosil bo'ladi:



9. Degidratlash reaksiyasi. Pentozalarga suyultirilgan sulfat kislota qo'shib qizdirilganda furfurol, geksozalardan oksimetilfurfurol hosil bo'ladi. Oksimetilfurfurol beqaror bo'lganligi sababli gidrolizlanib lavulin kislotaga aylanadi:



10. Monosaharidlarning bijg'ishi. Monosaharidlar fermentlar ishtirokida bijg'iganda oxirigi mahsulot sifatida ishlatilayotgan fermentning turiga qarab etil spirti, atseton, glitserin va boshqa mahsulotlar hosil ulishi mumkin:

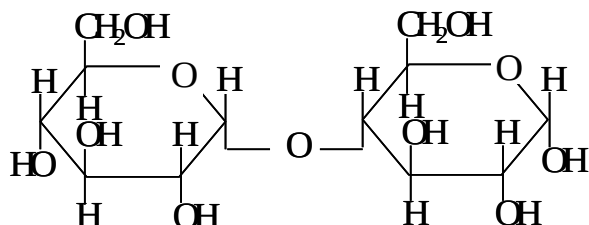


Monosaharidlar oziq-ovqat sanoatida ahamiyatga ega.

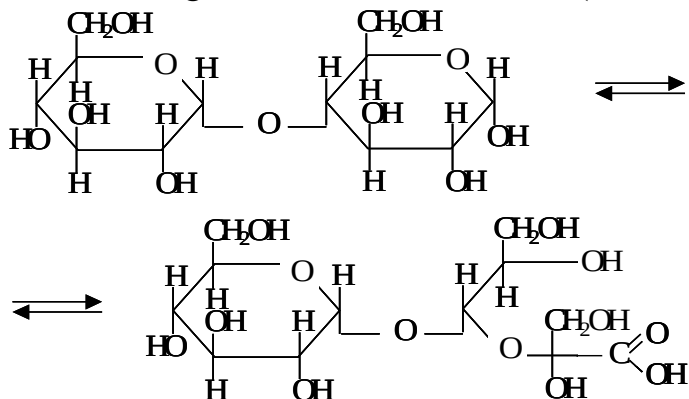
Oligosaxaridlar. Disaxaridlar.

Disaxaridlar (biozlar) gidrolizlanganda ikki molekula monosaxaridlarni hosil qiladilar. Disaxaridlar ikkiga – qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlarga bo'linadilar.

Qaytarilmaydigan disaxaridlarga tregaloza (qo'ziqorin shakari) misol bo'ladi. Bu disaxarid tautomeriyaga uchramaydi. Chunki efir bog'i ikkita glyukozid gidroksili hisobiga hosil bo'lgan.

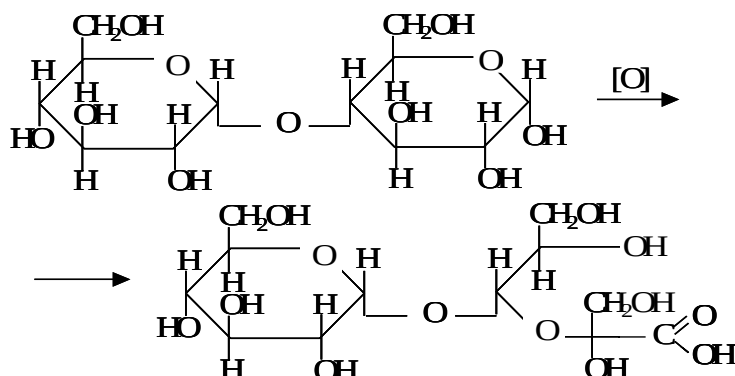


Qaytariladigan disaxaridlarga mal'toza misol bo'ladi (solod shakari):

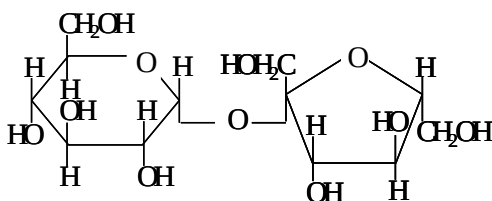


Maltoza tautomeriyaga uchray oladi. Chunki efir bog' hosil bo'lishida faqat bitta glyulkozid gidroksili ishtirok etadi. U ochiq aldegid guruhini saqlaydi.

Shuning uchun karbonil guruhi uchun xos bo'lgan reaksiyalarni barchasiga kirisha oladi.



Disaxaridlar orasida saharoza (qand lavlagi shakari, shakar-qamish shakari) tabiatda keng tarqalgan. U qand lavlagidan (quruq lavlagidan tarkibida 28% gacha saharoza bor), shakar-qamishdan olinadi. Saharoza fruktoza bilan glyukozadagi glyukozid gidroksillari hisobiga suv chiqib ketishi natijasida hosil bo'lgan qaytarilmaydigan disaxarid:



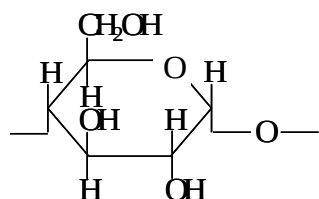
Saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza hosil qiladi.

O'ngga buruvchi saharoza gidrolizlanganda burish burchagini o'zgartiradi va chapga buruvchi fruktoza va o'ngga buruvchi glyukoza aralashmasi hosil bo'ladi. Bu hodisaga inversiya deyiladi. Hosil bo'lgan aralashmani esa – sun'iy asal yoki invert shakar deyiladi. Inversiya katalizatori bo'lib fermentlar va kislotalar xizmat qiladi.

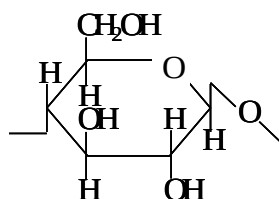
Shakarga o'xshamagan polisaxaridlar.

Shakarga o'xshamagan disaxaridlardan kraxmal va sellyuloza tabiatda keng tarqalgan. Ular glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan. Polisaxaridlarning molekulasi hosil bo'lishida glyukozid va uglevodorodlardagi gidroksil guruhlari ishtirok etadi. Ayrim hollarda oltingi gidroksil ham qatnashishi mumkin.

Kraxmal va sellyuloza $(C_6H_{10}O_6)_n$ yoki $[C_6H_7O_2(OH)_3]$ umumiy formula bilan ifodalanadi.



Kraxmal elementlar

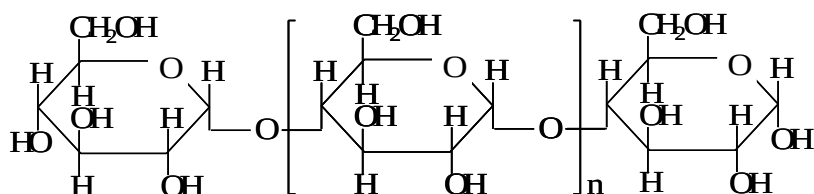


Sellyuloza elementlar

Kraxmal o'simliklar (kartoshka, don mahsulotlari va boshqalar) da yig'ilgan. Texnikada kartoshkadan olinadi. Oq kukun modda. Qaytaruvchanlik

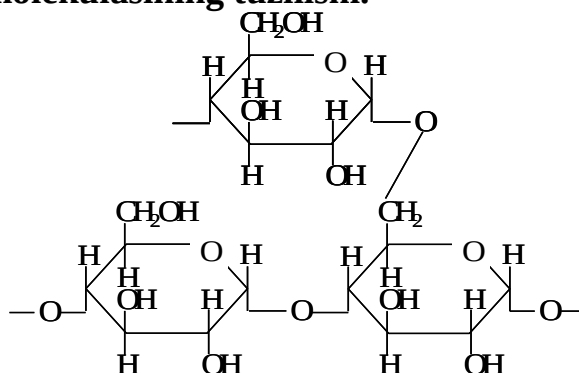
xususiyatiga ega emas. Kraxmal gidrolizlanganda eriydigan kraxmal dekstrinlar mal'toza hosil bo'ladi. Katalizator sifatida solood fermenti ishlatilsa maltoza, sulfat kislota ishlatilsa glyukoza gidrolizlanadi.

Kraxmal ikkita polisaxarid – amiloza (20 – 30%) va amilopektin (70 – 80%) dan tashkil topgan. Amiloza 1,4-bog' bilan bog'langan bir necha yuz glyukoza qoldig'idan tashkil topgan va tarmoqlangan emas:



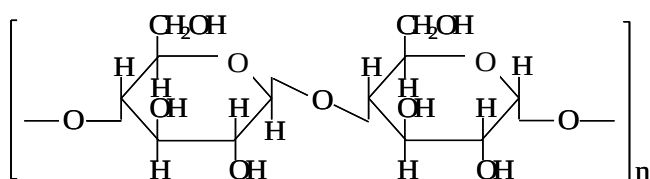
Amilopektin yuksak darajada tarmoqlangan molekula bo'lib, 20 dan 25 tacha α -1,4-bog' bilan bog'langan glyukoza qoldig'idan tashkil topgan, ayrim zanjirlari α -1,6-bog'lar bilan bog'langan.

Amilopektin molekulasining tuzilishi.



Kraxmal oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga kiradi. yelimlar tayyorlashda, glyukoza olishda ishlatiladi.

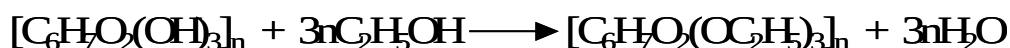
Sellyuloza. Sellyuloza tabiatda keng tarqalgan. O'simlik to'qimalari sellulozadan tashkil topgan. Paxta, filtr qog'oz tarkibida 96% gacha selluloza bo'ladi. Yog'ochning asosiy qismini selluloza va lignin tashkil etadi:

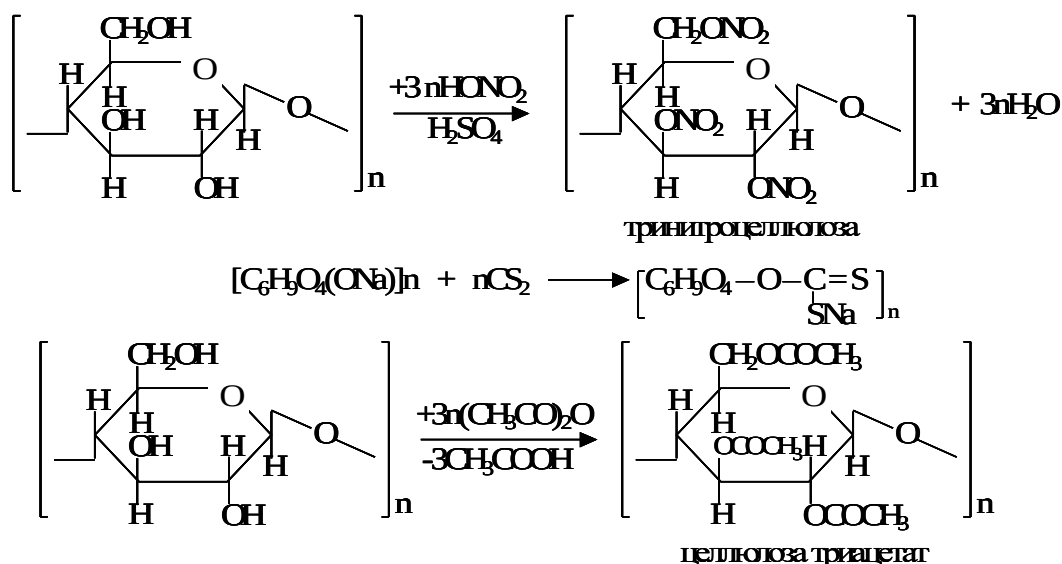


Sellyuloza gidrolizlanganda oraliq mahsulot orqali glyukoza hosil bo'ladi.

Sellyuloza Shveyser reaktivi (mis oksidining ammiakdagi eritmasi) da, rux xloridning to'yinmagan eritmasida, konsentrlangan sulfat kislota eriydi.

Sellyulozadagi bir, ikki yoki uch gidroksil guruhini turli funksional guruhlarga almashtirib uning efirlarini, nitrotsellyuloza, atsetat selluloza va selluloza ksantogenatini hosil qilish mumkin:





Tirnitrotsellyuloza tutunsiz porox tayyorlashda, dinitro- va nitro sellyulozalar (koloksilin) esa nitrolaklar tayyorlashda, koloksilin bilan kanfora aralashmasi (1/3 nisbatda) selluloid deb atalib, kinolentalar, qo'g'irchoqlar tayyorlashda ishlatiladi. Shuning uchun sellyuloza xalq xo'jaligida katta ahamiyatga egadir.

Nazorat savollari

1. Karbonsuvlarning tirik organizmlar hayotiy faoliyatidagi roli nimalardan iborat?
2. Ketoza va aldozalarni qaysi reaksiyalar yordamida farqlash mumkin?
3. Karbonsuvlarni D- va L- qatorlari bir-biridan nimalar bilan farqlanadi?
4. Fruktozaning piranoza holidagi kimyoviy formulasini yozing.
5. Disaharidlar kimyoviy xossalriga qarab qanday sinflarga bo'linadi? Misollar keltiring.
6. Polisaharidlar tarkibiga qarab qanday sinflarga bo'linadi?

11-Mavzu. Galogenli birikmalar

REJA:

1. To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalari (galogenalkanlar)
2. Fizik va kimyoviy xossalari
3. Ayrim vakillari
4. To'ynmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalari

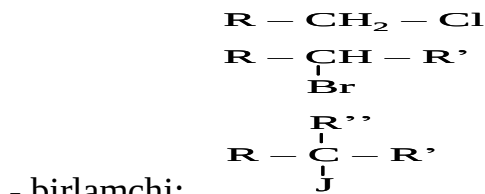
Tayanch iboralar: Galogen, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi galoid alkillar, Uglevodorodlarning galogenli hosilalari, monogalogenli, digalogenli, xloroform, Gidrolizlanishi, Markovnikov qoidasi

Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomini galogen atomlariga almashinishidan hosil bo'lgan birikmalarga uglevodorodlarning galogenli hosilalari deyiladi. Shuning uchun ular to'yingan va to'ynmagan, bir va ko'p galogenli hosilalarga bo'linadilar.

1. To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalari (galogenalkanlar)

To'yingan uglevodorodlarning bir galogenli hosilalarini galogen alkillar deb ataladi va quyidagi umumiy formula bilan ifodalanadi $C_nH_{2n+1}X$.

Bu yerda $X = -F; -Cl; -J; -Br$ bo'lishi mumkin. Galogen atomining qanday uglerod atomi bilan bog'langanligiga qarab ular birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi galoid alkillarga bo'linadilar:



- birlamchi;

-ikkilamchi;

-uchlamchi.

Uglevodorodlarning galogenli hosilalari molekuladagi galogen atomining soniga qarab monogalogenli, digalogenli, va hokazo poligalogenli bo'lishi mumkin:



Radikallarning tuzilishiga qarab, galogenli uglevodorodlar to'yingan va to'yinmagan bo'ladi:



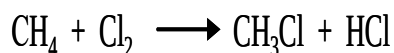
Izomeriyasi va nomlanishi. Emperik nomenklatura bo'yicha galogen alkillarning nomini molekuladagi uglerod radikali nomiga galogen nomini qo'shib hosil qilinadi. Sistematik nomenklatura bo'yicha esa galogenning uglerod uzun zanjiridagi joyini raqamlar bilan ko'rsatilib, to'yingan uglevodorodning nomi o'qiladi. Galogen alkillarning izomeriyasi ularning uchinchi vakilidan boshlanadi. Ular izomerlarining soni tegishli to'yingan uglevodorodlarnikiga nisbatan ko'p.

Galogen alkillarning nomlanishi

Галоген алкиллар- нинг формуласи	Эмпирик номенклатура буйича номи	Систематик номенклатура буйича номи
CH_3Cl	Метил хлорид	Хлор метан
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	Этил бромид	Бром этан
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{J}$	Пропил йодид	1-йод пропан
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{J} \end{array}$	Изопропил йодид	2-йод пропан
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$	Бутил фторид	1-фтор бутан
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	Иккиламчи бутил хлорид	2-хлор бутан
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	Учламчи бутил бромид	2-метил-2-бром пропан
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{J} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Бирламчи изобутил йодид	2-метил-1-йод пропан

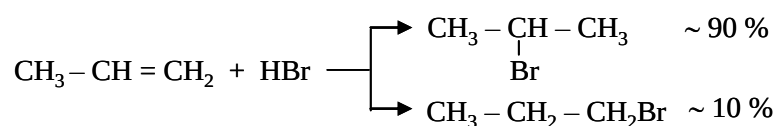
Olinish usullari. Galogen alkillarni to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan, to'yingan bir atomli spirtlardan olish mumkin.

To'yingan uglevodorodlarni yorug'lik ta'sirida galogenlab galogen alkillarni olish sanoatda katta ahamiyatga ega. Bu usulni biz oldingi bobda ko'rib chiqqan edik.



Bu usulning afzalligi shundan iboratki, bunda dastlabki moddalar sifatida arzon sanoat ashyolari ishlatiladi va jarayonning natijasida qimmatli mahsulot olinadi. Usulning kamchiligi sifatida jarayon natijasida bir galogenli hosilalar bilan birga ko'p galogenli birikmalarning hosil bo'lishini, buning natijasida kerakli mahsulotni ajratib olishning murakkablashuvini ko'rsatish mumkin.

1. Etilen uglevodorodlariga galoid vodorodlarni biriktirib, galogen alkillar olish eng qulay usul hisoblanadi. Bunda kerakli mahsulot yuqori unum bilan hosil bo'ladi:



2. Galogen alkillarni to'yingan bir atomli spirtlardagi gidroksil guruhini galogenga almashtirib olish mumkin. Bunda spirtlarga galoid vodorodlar, fosforning galogenli birikmalari yoki tionil xlorid bilan ta'sir ettiriladi:

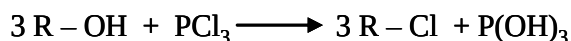
a) galoid vodorodlar ta'siri:



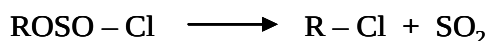
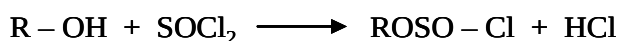
yoki



b) fosforni galogenli hosilalarning ta'siri:



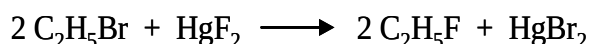
v) spirtlardan galogen alkillar olishda eng qulay usul ularga tionil xlorid bilan ta'sir etish hisoblanadi:



Bunda hosil bo'lgan galogen alkil juda osonlik bilan ajratib olinadi.

Uchlamchi spirtlardagi gidroksil guruhi galogenga juda osonlik bilan almashinadi. Birlamchi spirtlardan galogen alkillar olishda katalizatorlar ishlatiladi. ($ZnCl_2$, H_2SO_4 , ...).

4. Ftorli galogen alkillarni yuqoridagi usullar yordamida olib bo'lmaydi. Ularni asosan uglevodorodlarni xlorli, bromli yoki yodli hosilalariga simob, kumush, kobalt, surma kabi metallarning ftoridlari bilan ta'sir etib olinadi:



2. Fizik va kimyoviy xossalari

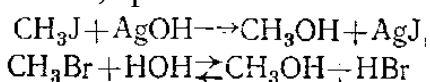
Galogenalkillarning fizik xossalari galogen atomining tabiatiga va uglevodorod radikalining tuzilishiga bog'liq bo'ladi.

Oddiy sharoitda metil-, etil-, propil- va butilftoridlar, metil-, etilxlorid, metil bromidlar gaz, qolganlari suyuqlik, yuqori alkillari qattiq moddalardir. Ularning qaynash haroratlari ftorli galogen alkillardan yodli galogen alkillarga qarab ortib boradi. Galogen alkillar qutbli kovalent bog' hosil qilib tuzilgan.

Infraqizil spektrlarda C-F bog'lanishi $1000-1350\text{cm}^{-1}$, C-C bog'lanishi esa $600-800\text{cm}^{-1}$ to'lqin uzunligiga mos xarakterli chiziqliq hosil qiladilar.

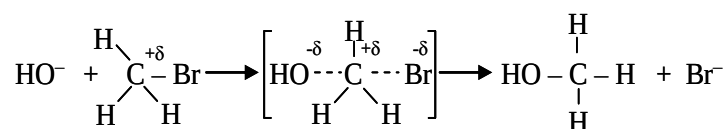
Galoidalkillar reaksiyaga kirishish qobiliyati kuchli bo'lgan organik moddalar jumlasiga kiradi. Shuning uchun ulardan turli sintezlarda foydalaniladi. Galoidalkillar uchun ayniqsa nukleofil o'rin olish (C_H) hamda ajralib chiqish (E) reaksiyalari harakterlidir.

Nukleofil o'rin olish reaksiyalari. Galoidalkillardagi galogen atomi bilan bog'langan uglerod atomi qisman musbat zaryadga ega bo'lganligi uchun u nukleofil o'rin olish reaksiyasiga zarrachalar hujumi uchun qulaydir. Galoidalkillarning nukleofil o'rin olish reaksiyalari bir-biridan farq qiladigan ikki xil mexanizm (C_{H1} va C_{H2}) bo'yicha boradi. Bu mexanizmlarni galoidalkillarning gidrolizlanish reaksiyasi misolida qarab chiqamiz. Galoidalkillarga yangi tayyorlangan kumush gidroksid yoki suv (ayniqsa, ishqorlar ishtirokida) ta'sir ettirilsa, spirtlar hosil bo'ladi:



Ikkinchi qaytar reaksiya bo'yicha spirt hosil qilish, ya'ni muvozanati o'nga siljitish uchun suvdan ko'p miqdorda olish, hosil bo'layotgan galogenid kislotani haydash yoki uni soda, ishqoriy va ishqoriy-er metallarning gidroksidlari bilan bog'lab yo'qotib turish kerak. Ingliz olimlari Ingold va Hyuz metil bromid va uning gomologlarini etil spirtning suvdagi 80% li eritmasida gidroksid ionlari ishtirokida gidrolizlanish tezligini o'rganib, nukleofil o'rin olish reaksiyasining tezligi va mexanizmi galogen atomi bilan bog'langan uglevodorod radikallarining tuzilishiga qarab turlicha bo'lishini aniqladilar.

Metil bromidning gidrolizlanishi asosan ikkinchi tartibli nukleofil o'rin olish reaksiyasi (C_{H2}) dir. Bu reaksiyaning mexanizmi quyidagicha: manfiy zaryadli gidroksil gruppasi (nukleofil zarracha) metil bromid molekulasining qisman musbat zaryadlangan uglerod atomiga brom joylashgan tomonga qarama-qarshi bo'lgan tomondan (chunki manfiy zaryadlangan brom manfiy zaryadlangan gidroksilni I qarab) hujum qiladi. Natijada oraliq holat yoki o'tish holati hosil bo'ladi:



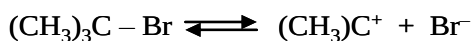
Oraliq holatda uglerod qisman gidroksil bilan ham, brom bilan ham bog'langan. Unda $C-OH$ bog' hali to'liq hosil bo'lmagan va $C-Br$ bog' esa butunlay uzilgan emas. OH^- va Br^- bir-birlaridan maksimal masofada joylashgan. OH^- , uglerod atomi va brom bir chiziqli, uchta vodorod atomi va uglerod esa bir tekislikda yotadi. Barcha $C-H$ bog'lar orasidagi burchaklar bir xil, ya'ni 120° ga teng. Demak, oraliq holatda uglerod sp^2 - gibridlangan atom xarakteriga ega bo'ladi. Oxirgi bosqichda OH yaqin kelib, haqiqiy $C-OH$ kovalent bog'ni hosil qiladi. Uglerod bilan brom o'rtasidagi bog' esa butunlay uzilib, metil spirt hosil bo'ladi. Bu bir bosqichli reaksiyaning tezligi ikkala reagent (OH^- va CH_3Br)ning konsentratsiyasiga bog'liq. Bu mexanizm C_{H2} -nukleofil bimolekulyar o'rin olish deyiladi. Reaksiya tezligini belgilovchi bosqichda, ikkita zarracha (OH^- va CH_3Br) reaksiyaga kirishganligi uchun «bimolekulyar» degan termin ishlatiladi.

Galogen alkilarning gidrolizlanish jarayonining tezligi galogen alkilning tuzilishiga, galogen atomining tabiatiga, erituvchining tabiatiga va qator omillarga bog'liq bo'lib, turli yo'nalishda sodir bo'lishi mumkin.

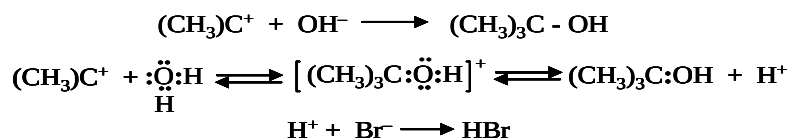
Bunda reaksiyaning tezligi gidroksil ionlari, galogen ionlar va galogen alkilning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi, ya'ni

$$v = K[OH^-][CH_3Br]$$

Uchlamchi galogen alkilarning gidrolizlanish jarayoni birlamchi tartibli nukleofil almashinish (S_{N1}) mexanizmi bo'yicha ikki bosqichda sodir bo'ladi. Jarayonning birinchi bosqichi galogen alkilning qaytar dissotsialanishi hisoblanadi.



Dissotsialanish monomolekulyar jarayon bo'lib, juda sekin boradi. Buning natijasida karboniy ioni $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan karboniy ioni erituvchi molekulasi bilan juda tez ta'sirlashadi:

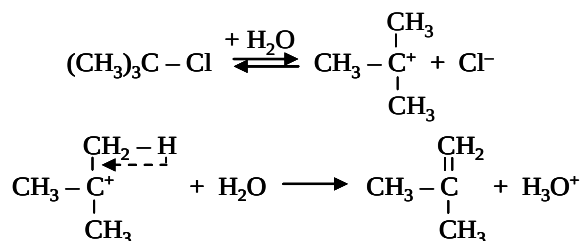


Bunda jarayonning tezligi eng sekin boradigan bosqichning tezligi bilan o'lchanadi va faqat galogenli alkilning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi; ya'ni

$$v = K [(\text{CH}_3)_3\text{CBr}]$$

Galogenalkillarning gidrolizi yuqorida ko'rib chiqilganidan boshqacha yo'nalishda ham borishi mumkin. Bunda jarayon galogen alkillardan galogen vodorodlar ajralib chiqishi orqali sodir bo'ladi. Bu jarayonlar E_1 (monomolekulyar ya'ni ajralib chiqish) yoki (biomolekulyar) mexanizm orqali sodir bo'ladi.

Jarayon C_{H1} mexanizm bo'yicha sodir bo'lganda qandaydir reagent (ta'sir etuvchi) bo'lishi talab etilmaydi, ammo unda ion hosil qiluvchi erituvchi bo'lishi shart. Jarayonni quyidagi tenglamalar ko'rinishida ifodalash mumkin:

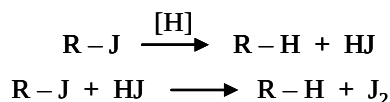


E_1 mexanizm bo'yicha galoidvodorod ajraladigan jarayonlar ko'pincha C_{H1} mexanizm bilan boruvchi nukleofil almashinish jarayonlar bilan bir vaqtda sodir bo'ladi. Alkil guruhining tarmoqlangan tuzilishiga ega bo'lishi, olefin hosil bo'lish unumining ortishiga sabab bo'ladi.

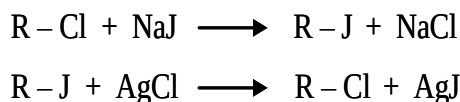
Nukleofil almashinish jarayonida galoidlarning almashinish faolligi quyidagi tartibda o'zgaradi:

$$\text{I} > \text{Br} > \text{Cl} > \text{F}$$

2. Galogenalkillarning qaytarilishi. Galogenalkillarning katalitik gidrogenlaganda yoki ularga vodorod yodid bilan ta'sir etilganda to'yingan uglevodorodlargacha qaytariladilar:



3. Tegishli sharoit yaratilgan taqdirda (erituvchi, harorat va boshqalar) galogen alkillardagi bir galogen atomini boshqa galogen atomi bilan almashtirish mumkin:



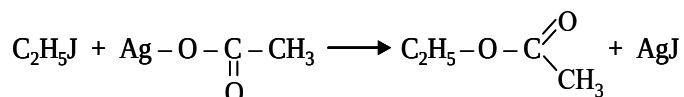
Bunda dastlabki galogen alkil hamda ularga ta'sir etayotgan tuzlar va jarayon natijasida hosil bo'layotgan moddalarning eruvchanligi hisobga olinadi.

4. Galogen alkillarga alkogolyatlar bilan ta'sir etilganda oddiy efirlar hosil bo'ladi:

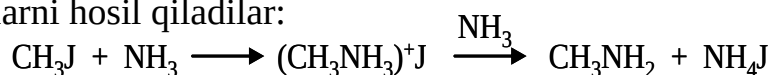


Bunda qo'shimcha mahsulot sifatida to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi.

5. Galogenalkillarning organik kislotalar tuzlari bilan qo'shib qizdirilganda murakkab efirlar hosil bo'ladi:

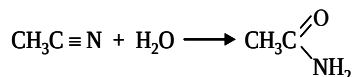
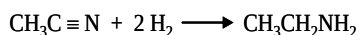
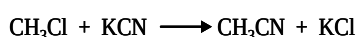


6. Galogen alkillar ammiak va uning hosilalari bilan o'zaro ta'sir etib, aminobirikmalarni hosil qiladilar:

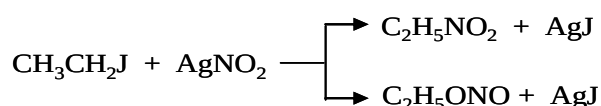


Qo'shimcha mahsulot sifatida bu holda ikkilamchi, uchlamchi aminlar, to'rtlamchi ammoniy asoslari hosil bo'ladi.

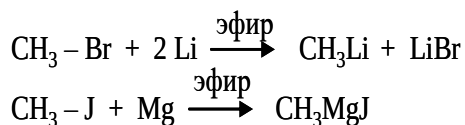
7. Galogen alkillarning sianid kislota tuzlari bilan o'zaro ta'siri natijasida nitril va izonitrillar hosil bo'ladi. Nitril va izonitrillar aminobirikmalar, kislota amidlari va kislotalar olishda xom ashyo bo'lganligi sababli jarayon katta ahamiyat kasb etadi:



8. Galogen alkillarni kumush nitriti bilan qo'shib qizdirilganda nitrobirikmalar va nitrit kislota efirlari hosil bo'ladi.

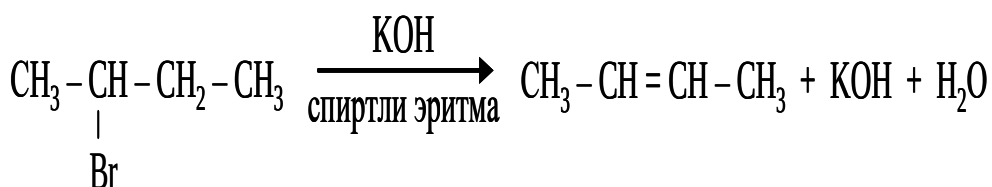


9. Galogen alkillarga metallar bilan quruq efir ishtirokida ta'sir etilganda metallorganik birikmalar hosil bo'ladi. Agar metall sifatida litiy ishlatilsa, sof metallorganik birikma, magniy ishlatilsa, aralash metallorganik birikma hosil bo'ladi.



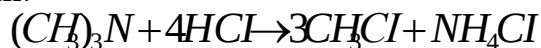
Keyingi jarayoni Grinyar kashf etgan bo'lib, u shu jarayonni kashf etib o'rgangani uchun halqaro Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. CH_3MgJ – Grinyar reaktivi deb yuritiladi.

10. Galogen alkillar ishqorning spirtidagi eritmasi bilan qo'shib qizdirilganda olefinlar hosil qiladilar:



3. Ayrim vakillari

Alohida vakillari va ularning ishlatilishi. Metilxlorid CH_3Cl rangsiz gaz, suvda erimaydi, lekin organik erituvchilarda (spirtlar) yaxshi eriydi. Uni asosan sanoatda metanga xlor ta'sir ettirib yoki undan tashqari, qand lavlagi turpini 300°C da quruq haydaganda ajralib chiqadigan trimetilamining xlorid kislotaga ta'sir ettirib olish mumkin:



Metilxlorid kimyo laboratoriyalarida boshqa birikmalarga metil guruhini kiritishda (metillashda), tish jarrohligida og'riqni qoldiruvchi vosita sifatida ishlatiladi.

Etilxlorid - $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik bo'lib, asosan tetraetilqo'rg'oshin olishga sarf bo'ladi:



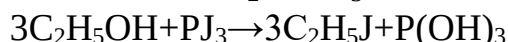
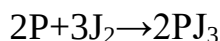
Tetraetilqo'rg'oshin benzinning oktan sonini oshirish uchun ishlatiladi. Etil xloriddan tabobatda og'riqni qoldiruvchi vosita sifatida ham foydalaniladi.

Etilbromid- $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ 38°C da qaynaydigan suyuqlik bo'lib, uni oddiy sharoitda etilsulfat kislotaga kaliy yoki natriy bromid ta'sir ettirib olish mumkin:



Etilbromid organik moddalarga etil guruhini kiritishda ishlatiladi. Bundan tashqari etilbromid benzinning oktan sonini oshiruvchi etil suyuqligi (tetraetilqo'rg'oshin bilan etilbromid aralashmasi)ni tayyorlashda asosiy komponent bo'lib xizmat qiladi. Etilbromid yana tish og'rig'ini to'tatishda, mahalliy narkoz sifatida ham ishlatiladi.

Etilyodid $\text{C}_2\text{H}_5\text{J}$ 72°C da qaynaydigan o'ziga xos hidli og'ir suyuqlik. Uni etil spirtiga yod bilan fosfor ta'sir ettirib olinadi.



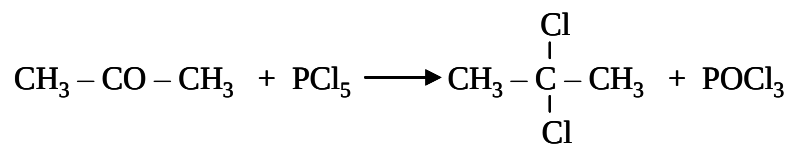
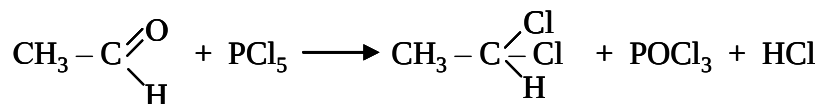
To'yingan uglevodorodlarning ikki va ko'p galogenli hosilalari.

Nomlanishi va izomeriyasi. Agar ikki yoki undan ortiq galogen bitta uglerod atomida joylashgan bo'lsa ularni geminal ko'p galogenli birikma, yonma-yon uglerod atomlarida joylashgan bo'lsa, vitsinal ko'p galogenli birikma deyiladi. Ko'p galogenli hosilalar quyidagicha nomlanadi:

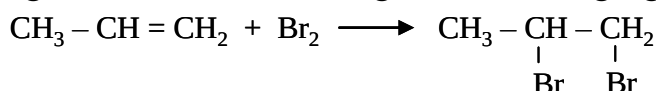
Formulasi	Empirik nomenklatura bo'yicha nomi	Sistematik nomenklatura bo'yicha nomi
CH_2Cl_2	Metilen xlorid	Dixlor metan
CHCl_3	Xloroform	Trixlor metan
CCl_4	Turtxlor uglerod	Tetraxlor metan
$\text{CH}_3\text{-CHBr}_2$	Etiliden bromide	1,1-dibrom etan
$\text{CH}_2\text{Cl-CH}_2\text{Cl}$	Etilen xlorid	1,2-trixlor etan

Olinish usullari. To'yingan uglevodorodlarning ikki va ko'p galogenli hosilalari parafinlarni galogenlash mahsulotlari orasidan ajratib olinishi mumkin.

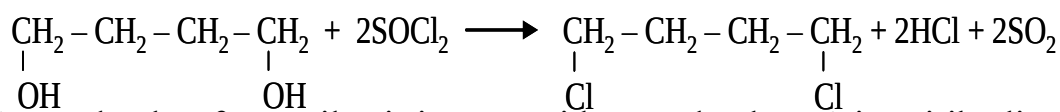
Geminal ikki galogenli hosilalar aldegid va ketonlarga PCl_5 ta'sir ettirib olinadi:



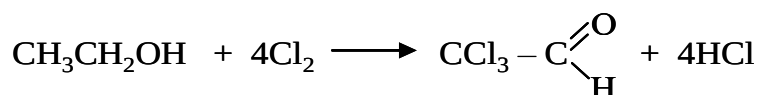
Vitsinal ikki galogenli hosilalar etilen uglevodorodlariga galogenlar ta'sir ettirib olinadi:



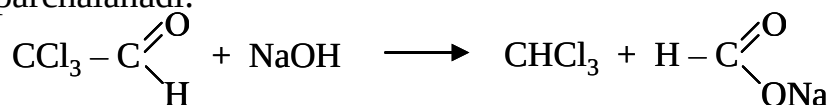
Ikki va ko'p galogenli hosilalarni ko'p atomli spirtlardan olish mumkin:



Sanoatda xloroform etil spirtiga yuqori haroratda xlor ta'sir ettirib olinadi. Bunda dastlab xloral hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan xloralni ishqor bilan qizdirilganda xloroform va chumoli kislotani tuziga parchalanadi:



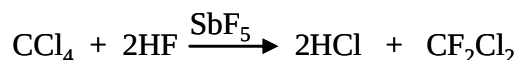
To'yingan uglevodorodlarning ko'p galogenli hosilalari orasida bir vaqtning o'zida xlor hamda fluor saqlovchi birikmalarning ahamiyati kattadir. Ularni freonlar deb ataladi.

CF_2Cl_2 – freon-12, F-12

CHFCl – freon-22, F-22

CClF_2 – CF_2Cl – freon-114, F-114

Freon-12 ni CCl_4 ga HF ta'sir ettirib olinadi:



Freonlar sovutuvchi vosita sifatida, ayrimlari narkoz sifatida zaharli ximikatlar olishda ishlatiladi.

Fizik va kimyoviy xossalari. Ikki va ko'p galogenli hosilalar zichligi katta bo'lgan suyuqlik yoki qattiq moddalar bo'lib, suvda erimaydilar.

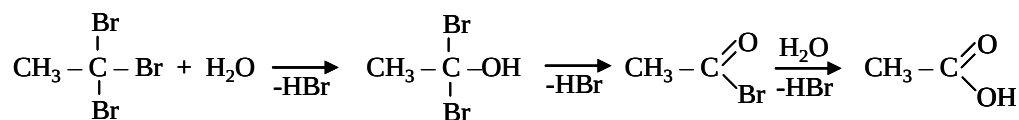
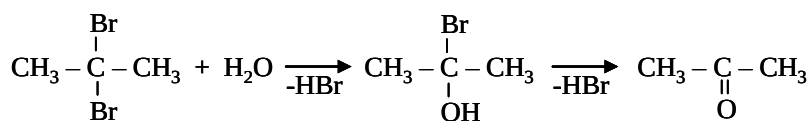
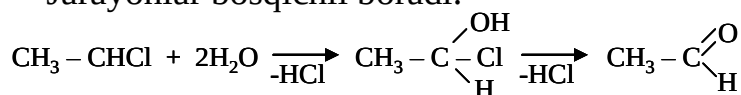
Ular kimyoviy xususiyatlari bo'yicha bir galogenli alkallarning xossalarini takrorlaydilar. Ular orasida boruvchi jarayonlar bosqichli boradi. Ikki va ko'p galogenli hosilalarning kimyoviy xususiyatlariga misollar keltiramiz.

1. Hidrolizlanishi. Vitsinal ikki galogenli hosilalarning gidrolizlanishidan ikki atomli spirtlar hosil bo'ladi:



Geminal ikki yoki uch galogenli hosilalarning gidrolizlanishi natijasida aldegid, keton va kislotalar hosil bo'ladi.

Jarayonlar bosqichli boradi:



Ishlatilishi. To'yingan uglevodorodlarning ikki va ko'p galogenli hosilalari asosan erituvchi sifatida tabobatda, zaharli ximikatlar olishda ishlatiladi.

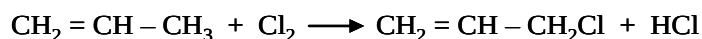
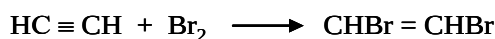
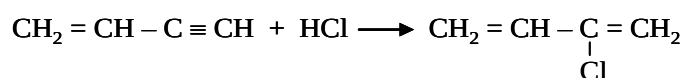
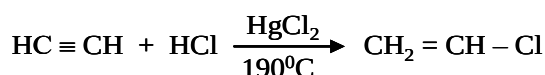
4. To'yinmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalari

Tuzilishida galogen atomlari bilan birga qo'shbog' yoki uchbog'lar bo'lgan birikmalarga to'yinmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalari deyiladi.

Nomlanishi va izomeriyasi. Bularning nomlanishi to'yingan uglevodorodlarning bir galogenli hosilalarini nomlashga o'xshash.

Formulasi	Empirik nomenklatura bo'yicha nomi	Sistematik nomenklatura bo'yicha nomi
$\text{CH}_2=\text{CHCl}_2$	Vinilxlorid	Xlor eten
$\text{CH}_2=\text{CCl}_2$	Vinilinden xlorid	1,1-dixlor eten
$\text{CH}=\text{CHCl}$		1,2- dixlor eten
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CHCl}$		1-xlor-1-propen
$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Allil xlorid	3-xlor-1-propen

Olinish usullari. Bularni etilen, atsetilen uglevodorodlariga galogen yoki vodorodlar ta'sir ettirib olish mumkin, ya'ni

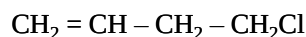
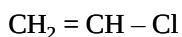


Bu jarayonlarning borish sharoitlari yuqorida to'liq keltirilganligi uchun bu haqda to'xtab o'tirmaymiz.

Fizik va kimyoviy xossalari. Bularning fizik xossalarida umumiy qonuniyatlar kuzatiladi.

Kimyoviy xossalari bo'yicha ularni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

a) galogen qo'shbog'ni yonidagi uglerod atomi bilan bog'langan (I); b) galogen qo'shbog'ga nisbatan α -holatdagi uglerod atomi bilan bog'langan (II) va v) galogen qo'shbog'dan uzoqdagi uglerod atomi bilan bog'langan (III).

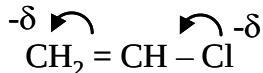


I

II

III

Galogen qo'shbog'ning yonidagi uglerod atomi bilan bog'langan birikmalarda galogen kam qo'zg'aluvchan bo'lib, bu birikmalar asosan biriktirib olish jarayonlarigagina kirisha oladilar. Ularda elektron bulutlar quyidagicha yo'nalgan:



Shuning uchun ularga turli molekularlarning birikishi Markovnikov qoidasiga binoan boradi:



Ayrim vakillari. Bularning orasida vinil xlorid, 2-xlorbutadiyen-1,3 va tetraftoretillen katta ahamiyatga ega.

Vinilxlorid $13,8^\circ\text{C}$ da suyuqlanadigan gaz bo'lib, sanoatda asosan atsetilenga vodorod xlorid biriktirib olinadi. Vinilxloridning polimerlari sun'iy charm, linoneum va boshqalar tayyorlashda ishlatiladi.

2-xlorbutandiyen-1,3 (xlorpropen), vinilatsetilenga vodorod xlorid ta'sir ettirib olinadi. U 359°C da qaynaydi. Asosan yonmaydigan kauchuk va rezinalar tayyorlashda ishlatiladi.

Tetraftoretillen. $76,3^\circ\text{C}$ da qaynaydigan gaz. Sanoatda freon-22 ni piroliz qilib olinadi.

Tetraftoretillenning polimerlari teflon deb ataladi. Ular -70 dan 250°C gacha bo'lgan oraliqda organik erituvchilar, mineral kislotalar va ishqorlar ta'siriga chidamli bo'lganligi uchun metallarni agressiv vositalar ta'siridan himoya qilishda ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. $\text{CH}_2(\text{Cl})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)\text{CH}$ moddaga kaliy gidroksidning spirtli eritmasi ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan birikmaning nomini aniqlang.
2. Tarkibi $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Cl}_2$ bo'lgan E modda gidroliz (NaOH suvli eritma) qilinganda tarkibi $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ bo'lgan F moddaga aylandi. F moddaning oksidlanishidan olingan mahsulot natriy gidroksid bilan ta'sirlashganda G modda hosil bo'ldi, u ishqor bilan qizdirilganda 2-metilbutan hosil bo'ldi. E va F lar qanday moddalar bo'lishi mumkin.
3. Galogenalkillarning fizik xossalari gelogen atomining tabiatiga va uglevodorod radikalining tuzilishiga bog'liqligini tushuntiring.

12. MA'RUZA. SPIRTLAR, FENOLAR

REJA:

1. Bir atomli spirtlar
2. Fenol va uning xosilalari
3. Ikki atomli spirtlar
4. Uch atomli spirtlar

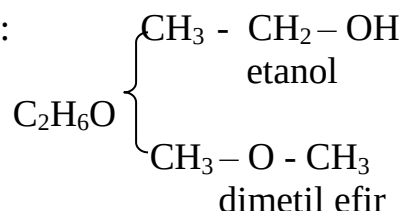
1. Bir atomli spirtlar

Bir atomli spirtlarning alifatik qatori (alkanollar).

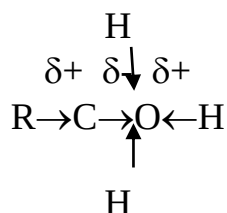
Bir atomli spirtlar-bu molekulasida bitta gidroksil grupp -OH bo'lgan to'yingan uglevodorodlarning hosilalaridir.

- umumiy formulasi $R-OH$ yoki $C_nH_{2n+1}-OH$, bu erda $n \geq 1$.
- molyar massasi $M=14n+18$.
- nomlanishlarida xarakterli qo'shimcha «-ol».
- molekulalarida bir xil sondagi uglerod atomlari bo'lgan oddiy efirlar bilan izomerlardir.

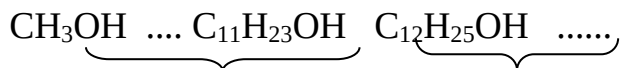
Masalan:



- spirt molekulasining elektron tuzilishi:



- spirtlarning o'ziga xosligi – molekulasida vodorod bog'lanish mavjudligidir. Shuning uchun spirtlarning gomologik qatorlarida gaz holidagi moddalar yo'q.
- fizikaviy xossalari.



suyuqliklar

qattiq moddalar.

Hamma spirtlar rangsiz suyuqliklar o'tkir hidli, qattiqlari hidga ega emas. Metanol, etanol, propanol suv bilan har qanday nisbatda aralashadi. Uglerod atomlarining soni ortib borishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi kamayadi. Yuqori spirtlar suvda erimaydi.

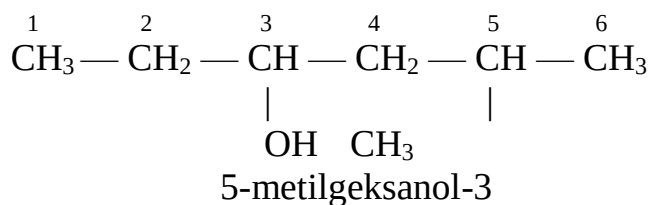
Yog' qatori bir atomli spirtlarning gomologik qatori

Formulasi	Nomlanishi	Struktura formulasi
CH_3OH	metanol (metil, yog'och spirti)	$CH_3 - OH$
C_2H_5OH	Etanol (etil, vino spirti)	$CH_3 - CH_2 - OH$
C_3H_7OH	propanol-1 (propil, birlamchi propil spirti) propanol-2 (izopropil ikki-propil spirti)	$\begin{array}{c} 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_3 - \underset{\substack{ \\ OH}}{CH} - CH_3 \end{array}$
C_4H_9OH	butanol-1 (birlamchi butil spirti) butanol-2 (ikkilamchi butil spirti)	$\begin{array}{c} 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_3 - CH - CH_2 - CH_3 \\ \\ OH \end{array}$

	2-metil propanol-1 (izobutil spirti)	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
	2-metilpropanol-2 (uchlamchi butil spirt)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

- tarmoqlangan tuzilishdagi spirtlarni nomlarini tuzishda:
 - *gidroksil gruppasi -OH tutgan molekuladagi uglerod atomlarining bosh zanjiri ajratiladi;
 - *bu zanjirdagi uglerod atomlari nomlanadi, bunda -OH gruppasi tutgan uglerod atomi eng kichik songa ega bo'lishi kerak;
 - *bosh zanjirda qancha uglerod atomi bo'lsa, shuncha uglerod atomi bo'lgan alkan nomlanadi;
 - *alkan nomiga «-ol» qo'shimchasi qo'shiladi va hamma yon radikallar va -OH gruppasi holatlari ko'rsatiladi.

Masalan:



2. Fenol va uning xosilalari

Aromatik qatorning bir atomli spirtlari.

Aromatik qatorning bir atomli spirtlari-bu benzol halqasidagi uglerod atomida yoki yon radikalida gidroksil gruppasi bo'lgan aromatik uglevodorodlarning hosilalaridir.

- umumiy formulasi Ar-OH yoki $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{-OH}$, bu erda $n \geq 6$.
- molekulyar massasi $M = 14n + 10$.
- fizikaviy xossalari

Bir atomli aromatik spirtlarning gomologik qatorining birinchi vakili fenol rangsiz, kristallik modda, zaharli. Suvda eruvchanligi cheklangan, 66°C dan yuqori temperaturada suv bilan har qanday nisbatda aralashadi.

Bir atomli aromatik spirtlarning gomologik qatori

Formulasi	Nomlanishi	Struktura formulasi
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	gidroksi benzol (fenol, karbol kislota)	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{OH}$	benzil spirti	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$

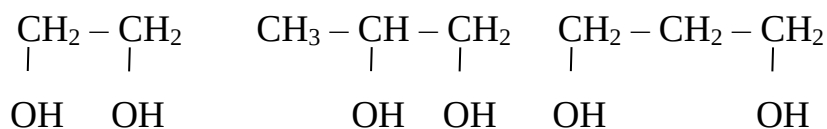
$\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{OH}$	orto- krezol	
	meta – krezol	
	para-krezol	

3. Ikki atomli spirtlar

Alifatik qatorning ikki atomli spirtlari (glikollar)

Glikollar –bu to'yingan uglevodorodlarning hosilalari bo'lib, molikulasida har xil uglerod atomlarida ikkita gidroksil grupp bo'lgan.

Masalan:



etandiol-1,2

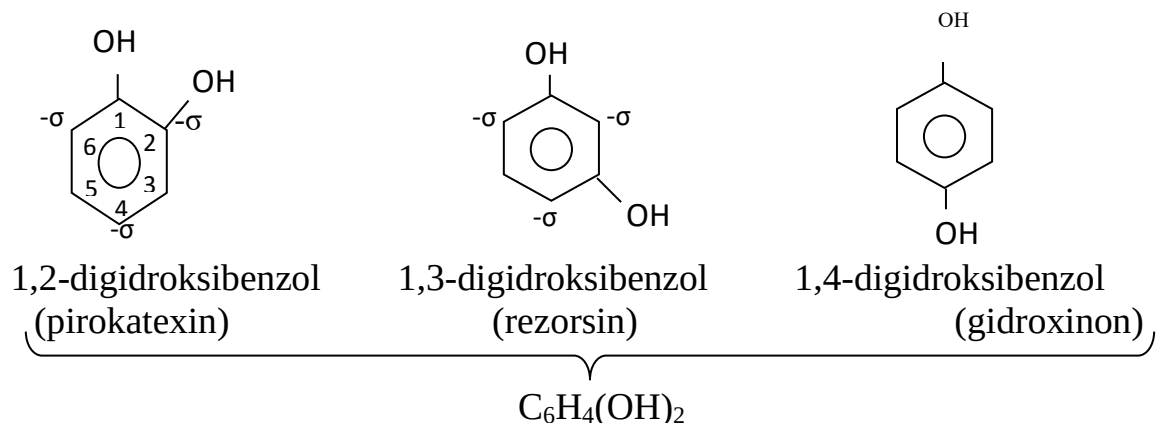
propandiol-1,2
(etilenglikol)

propandiol-1,3
(propanglikol)

- umumiy formulasi $\text{C}_p\text{H}_{2p}(\text{OH})_2$, bu erda $p \geq 2$.
- molyar massasi $M=14p+34$
- nomlaridagi xarakterli qo'shimchasi «-diol».

Ikki atomli alifatik spirtlarning gomologik qatorining birinchi vakili – etilenglikol rangsiz, yopishqoq suyuqlik, suvda yaxshi eriydi, zaharli.

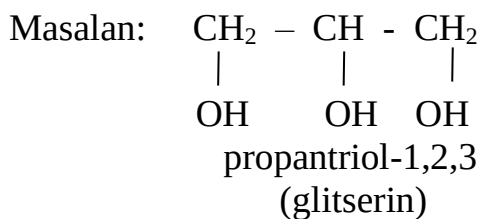
Aromatik qatorning ikki atomli spirtlari



4.Uch atomli spirtlar

Alifatik qatorning uch atomli spirtlari (glitserinlar)

Glitserinlar-har xil uglerod atomlarida uchta gidroksil grupp bo'lgan to'yingan uglevodorodlarning hosilalaridir.



- umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}(\text{OH})_3$, bu erda $n \geq 3$.
- molyar massasi $M = 14n + 50$.
- fizikaviy xossasi.

Uch atomli spirtlarning gomologik qatorining birinchi vakili—glitserin - rangsiz yopishqoq, shirin suyuqlik, suvda yaxshi eriydi, zaharli emas.

Nazorat savollari.

1. Nimaga asosan spirtlarni birlamchi-, ikkilamchi- va uchlamchi spirtlarga bo'linadi? Misollar keltiring.
2. Birlamchi-, ikkilamchi- va uchlamchi spirtlarni qaysi reaksiya yordamida farqlash mumkin?
3. Eterifikatsiya reaksiyasi deb qanaday reaksiyaga aytiladi?
4. Spirtlarning dehidratlanish reaksiyasi qanday boradi?
5. Eltekov qoidasi nimadan iborat?
6. Qaysi spirt polivinil spirti deyiladi?
7. Erlenmeyer qoidasi nimadan iborat? Atsetallar qanday moddalar?
8. Pinakonlar deb qaysi moddalarga aytiladi?
9. Poliefirlar qanday moddalar hisoblanadi?
10. Glitserat nima? Misollar keltiring.

13. MA'RUZA. OKSOBIRIKMALAR

REJA:

1. Tuzilishi, nomlanishi, olinish usullari
2. Aldegid va ketonlar
3. To'yinmagan aldegid va ketonlar
4. Aromatik aldegid va ketonlar
5. Muhim vakillari

Tayanch so'z va iboralar. Aldegid, keton, formaldegid, xloral, urotropin, aldazin, ketazin, aldol kondenslanish, kroton kondenslanish, «kumush ko'zgu» reaksiyasi, formillash, gidroamid, amarin, Shiff asosi, chumoli aldegid, sirka aldegid, atsetafenon, benzofenon, akrolein, metilvinil keton, keten.

1. Tuzilishi, nomlanishi, olinish usullari

$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$ Tuzilishida karbonil guruhi ishtirok etadigan birikmalarga aldegid va ketonlar deyiladi. Agar karbonil guruhi kamida bitta vodorod bilan bog'langan bo'lsa aldegid, uning ikkala valenti uglevodorod radikali bilan bog'langan bo'lsa keton deyiladi. Shunga muvofiq, aldegidlarning umumiy formulasini $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$, bu yerda R – radikal, $-\text{CH}_3$; $-\text{C}_2\text{H}_5$; $-\text{C}_3\text{H}_7$ va

boshqalar; ketonlarnikini esa $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{R}$ bilan ifodalash mumkin. Bu yerda R – radikal, $-\text{CH}_3$; $-\text{C}_2\text{H}_5$; $-\text{C}_3\text{H}_7$ va boshqalar.

Aldegid va ketonlar to'yingan va to'yinmagan bo'lishlari mumkin.

Aldegid va ketonlar

Aldegid va ketonlarning tuzilishi, izomerlanishi, nomlanishi va olinish usullari. Aldegid va ketonlarning xossalari, ishlatilishi

Molekulasida $>\text{C}=\text{O}$ guruh tutgan birikmalarga okso- birikmalar deb aytiladi.

Agar karbonil gurux bitta vodorod va alkil gurux bilan bog'langan bo'lsa aldegidlar, karbonil gurux ikkita radikal bilan boglangan bo'lsa ketonlar deyiladi:



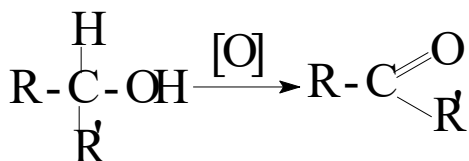
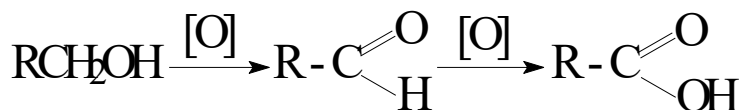
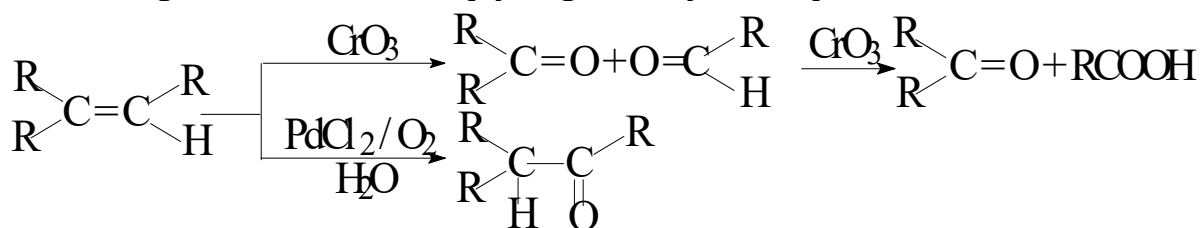
Aldegid va ketonlar tarixiy va xalqaro nomenklatura asosida nomlanadi.

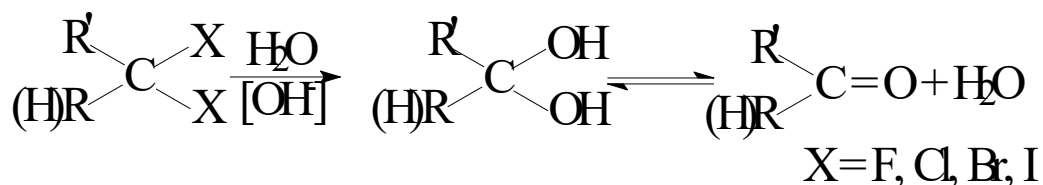
M — n:

HCHO	chumoli aldegidi, metanal
CH ₃ CHO	sirka aldegidi, etanal
CH ₃ CH ₂ CHO	propion aldegidi, propanal
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO	moy aldegidi, butanal
CH ₃ CH(CH ₃)CHO	izomoy aldegidi, 2 metilpropanal
CH ₃ COCH ₃	atseton, dimetilketon, propanon
CH ₃ COCH ₂ CH ₃	metiletilketon, butanon
CH ₃ CH ₂ COCH ₂ CH ₃	dietilketon, pentanon-3
CH ₃ COCH ₂ CH ₂ CH ₃	metilpropilketon, pentanon - 2

Aldegid va ketonlarning izomerlari uglerod skeletining o'zgarishi hisobiga hosil bo'ladi.

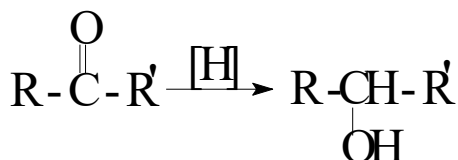
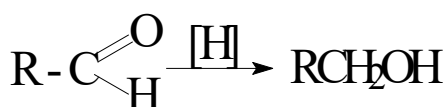
Aldegidlar va ketonlarni quyidagi reaksiyalar orqali olinadi:



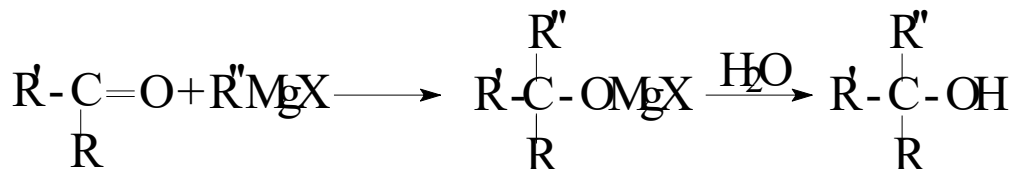
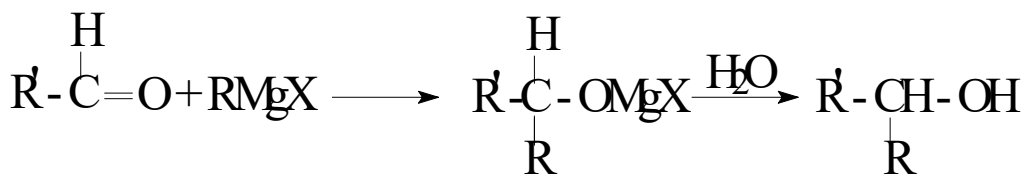
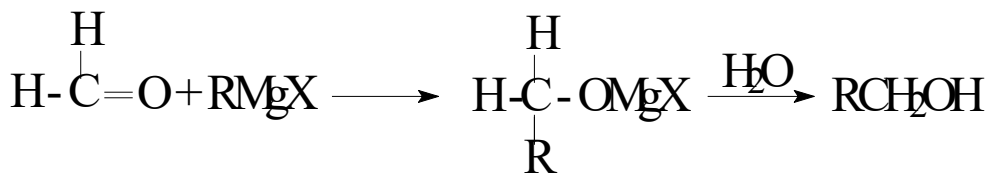


Karbonil guruh kuchli qutblangan guruh xisoblanadi. Karbonil birikmalarning kimyoviy xossalari undagi karbonil guruhning qutblanganligi va uning turli nukleofillarni biriktirish qobiliyatiga ega ekanligiga bog'liq bo'ladi. Karbonil guruh — uglerod atomidagi vodorodning faolligini oshiradi va vodorod hisobiga ko'pgina reaksiyalarni amalga oshirish mumkin.

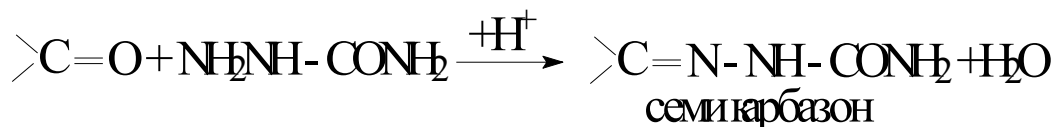
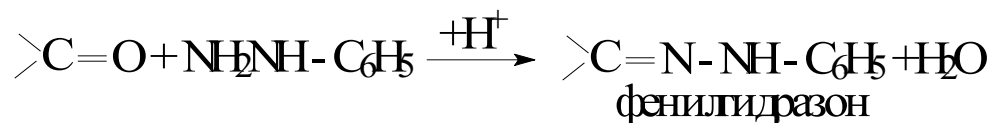
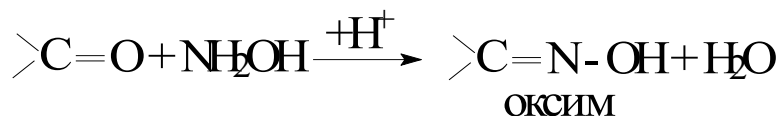
Karbonil birikmalar quyidagi reaksiyalarga kirishadi.



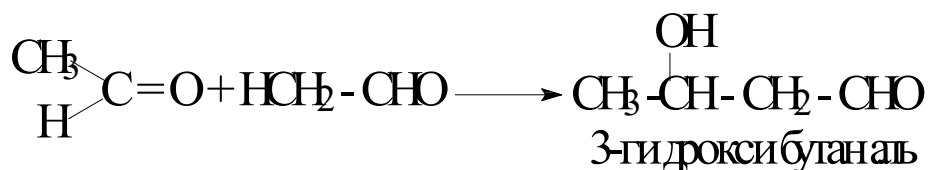
Grinyar reaktivining formaldegidga birikishi natija sida birlamchi spirtlar, boshqa aldegidlardan ikkilamchi ketonlardan esa uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi. Masalan:



Aldegid va ketonlar gidroksilamin bilan oksim, fenilgidrazin bilan fenilgidrazon, semikarbazid bilan semikarbazon kabi hosilalarni beradi va ular aldegid va ketonlarni identifikatsiya qilishda foydalaniladi. Masalan:



Aldegid va ketonlar ishqoriy va kislotali muhitda aldol kondensatsiyaga kirishadi va gidroksialdegid va gidroksia'degid va gidroksiketonlar hosil bo'ladi:



Aldegidlar spirtlarga nisbatan yuqori bakteritsid va fungitsid xossalarga ega. Formaldegid pashshalarga qarshi kurashda ishlatiladi. Metaldegid kuyaga qarshi kuchli insektitsid hisoblanadi va atsetaldegidni polimerlab olinadi.

3. To'yinmagan aldegid va ketonlar

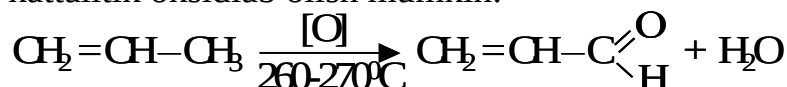
Bularning tuzilishida karbonil gurxi bilan birgalikda qo'shbog' ham bo'ladi. To'yinmagan aldegidlarning olinish usullari va xossalarini akrolein va kroton aldegidi misolida ko'rib chiqamiz.

Akrolein (propenal)ni sanoatda bir necha usullar bilan olinadi.

1. Sirka va chumoli aldegidlaridan aldol va kroton kondensatlanish yordamida olish mumkin:

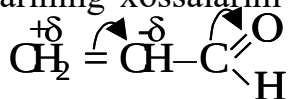


2. Propilenni kattalitik oksidlab olish mumkin:

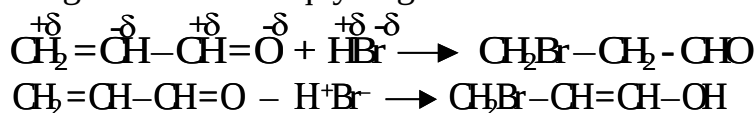


3. Glitserinni degidratlab akrolein olish mumkin. Bu reaksiyani biz uch atomli spirtlar mavzusida ko'rib chiqqan edik.

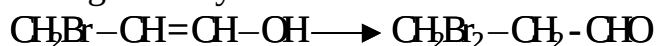
Akrolein – 52,5°C da qaynaydigan, o'tkir xidli suyuqlik, zaharli. Akrolein aldegidlar va etilen uglevodorodlarining xossalarini takrorlaydi. U tutash bog' hosil qilib tuzilgan, ya'ni



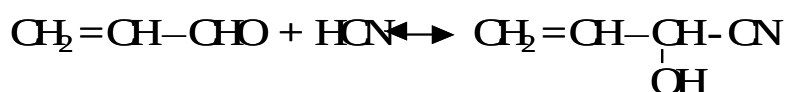
Shuning uchun birikish reaksiyalari Markovnikov qoidasiga teskari boradi: Reaksiyaning mexanizmini quyidagicha taschavvur etish mumkin:



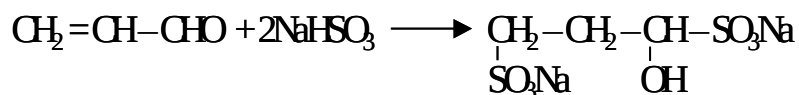
Hosil bo'lgan oraliq modda beqaror bo'lganligi sababli (Eltekov qoidasi) tezda qayta guruhlanishga uchraydi:



Akrolein sianid kislotani karbonil guruhi bo'yicha biriktirib oladi:

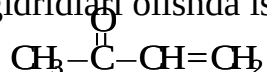


Natriy bisulfit akrolinga faqat karbonil guruhigagina birikmay, balki qo'shbog'ning hisobiga ham birikadi.

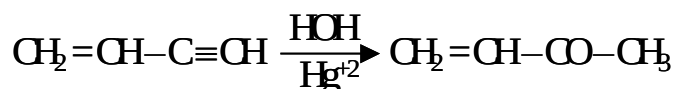


Akrolein oson polimerlanadi. U maxsus hususiyatli polimerlar, organik shisha va boshqalarni olishda ishlatiladi.

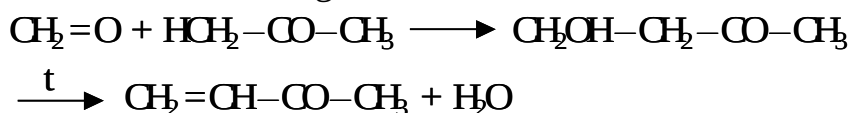
Kroton aldegid $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$ (2-butenal) – 105°C da qaynaydigan, o'tkir hidli suyuqlik. Sirka aldegididan olinadi. Moy aldegid, butanol, moy kislota, malein anhidridlari olishda ishlatiladi.



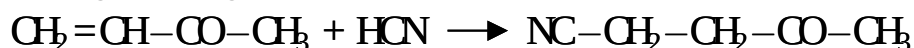
Metilvinilketon - (2-butenon) sanoatda vinil-atsetilenga suv biriktirib olinadi:



Uni atseton va chumoli aldegididan ham olish mumkin:



Metilvinilketon 91°C da qaynaydigan suyuqlik. U akroleindan farq qilib, HCN ni qo'shbog' hisobiga biriktirib oladi:



Metilvinilketon oson polimerlanadi. U plastmassalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

4.Aromatik aldegid va ketonlar

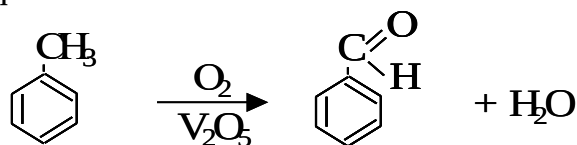
Aromatik aldegid va ketonlarning tuzilishida aromatik halqada karbonil $\text{C}=\text{O}$ guruhi mavjud bo'ladi. Karbonil guruhi aromatik halqa bilan bevosita yoki yon zanjirda bo'lishi mumkin.

Agar, aromatik aldegidlarda karbonil guruhi aromatik halqa bilan bevosita bog'langan bo'lsa, bunday aldegidlarning nomi tegishli aromatik kislotalarning nomidan keltirib chiqariladi. Agar karbonil guruhi yon zanjirda bo'lsa, bunday aldegidlar yog' qator aldegidlarning hosillalari deb qaraladi.

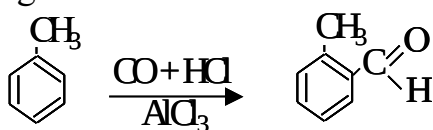
Aromatik ketonlar ikkiga – toza aromatik va alkil – aromatik ketonlarga bo'linadilar.

Aromatik aldegidlar. Aromatik aldegidlarni yog' qator aldegidlarini olish usullaridan foydalanib hosil qilish mumkin. Shuning bilan bir qatorda aromatik aldegidlar olishning ayrim yog' qator aldegidlarini olishdan farq qiladigan usullari ham mavjud. Shular bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

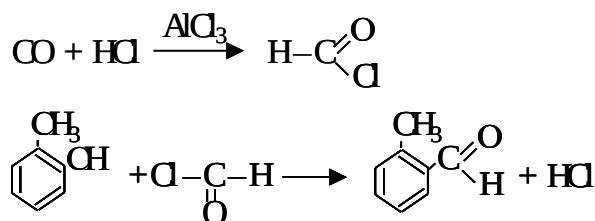
1. Uglevodorodlarning oksidlanishi. Benzolning gomologlari, masalan, toluol havo kislorodi bilan katalizatorlar ishtirokida oksidlanganda benzaldegidni hosil qiladi:



2. Aromatik halqaga aldegid guruhini kiritish. Aromatik uglevodorodlarga uglerod-(II)-oksid bilan vodorod xlorid aralashmasi katalizator ishtirokida ta'sir etilganda aromatik aldegidlar hosil bo'ladi

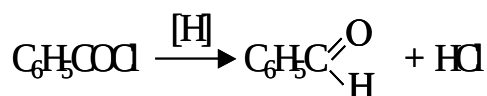


Bu reaksiyada oraliq mahsulot sifatida formil xlorid hosil bo'ladi:



Benzol bu jarayonga qiyin kirishadi. Uning gomologlari esa oson kirishadilar va 50-60 % li unum bilan aromatik aldegidlarni hosil qiladilar.

3. Aromatik kislotalarning galoid angidridlarini palladiy yoki nikel katalizatorlari ishtirokida qaytarilganda ham aromatik aldegidlar hosil bo'ladilar:



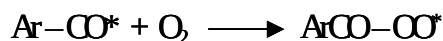
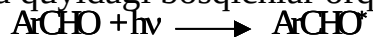
Bulardan tashqari, aromatik aldegidlarni yon zanjirida ikkita galogen atomi saqlagan aromatik uglevodorodlarning geminal galogenli hosilalaridan, aromatik spirtlardan, aromatik va chumoli kislotalarning aralash kalsiyli tuzidan va boshqalardan olish mumkin.

Fizikaviy xossalari. Aromatik aldegidlarning aksariyati achchiq danak xidiga ega bo'lgan, suvda erimaydigan suyuqliklardir.

Kimyoviy xususiyatlari. Aromatik aldegidlar yog' qator aldegidlari uchun xos bo'lgan jarayonlarning ko'pchiligiga kirisha oladilar. Ular kumush oksidi, vodorod, gidrazin, gidroksilamin, natriy bisulfit, sianid kislota va boshqalar bilan yog' qator aldegidlari kabi reaksiyalarga kirisha oladilar. Shuning bilan birga, ular uchun yog' qator aldegidlaridan farq qiladigan hususiyatlar ham mavjuddir. Quyida biz aromatik aldegidlarni yog' qator aldegidlaridan farq qiladigan xossalari ustida to'xtalib o'tamiz.

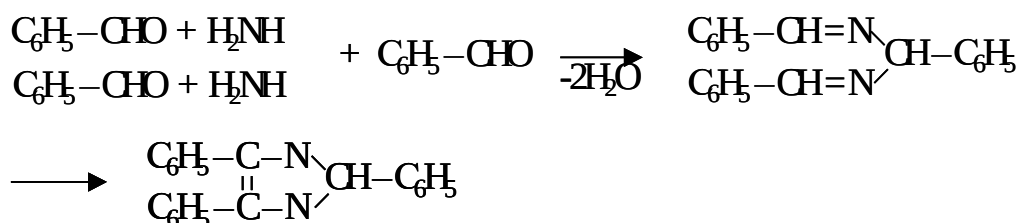
1. Oksidlanishi. Aromatik aldegidlar saqlanganda havo kislorodi bilan juda oson oksidlanib tegishli kislotalarni hosil qiladilar. Oksidlanish katalizatorlar ishtirokida tezlashadi. Jarayon radikal zanjirli mexanizm orqali sodir bo'lib, oraliq modda sifatida gidroperoksidlar hosil bo'ladi.

Oraliq modda sifatida hosil bo'ladigan gidroperoksidlarni oson aniqlash mumkin. Reaksiya quyidagi bosqichlar orqali boradi:



Oksidlanish juda oz miqdordagi ingibitorlar ta'sirida to'xtaydi. Benzaldegidga 0,001% gidroxinon qo'shilsa u oksidlanmaydi. Bu reaksiyani radikal zanjirli mexanizm bilan borishini isbotlaydi.

2. Ammiakning birikishi. Yog' qator aldegidlaridan faqli ammiak bilan 3:2 nisbatda birikadi. Benzoy aldegid ammiak bilan gidrobenzamid hosil qiladi. Gidrobenzamid qizdirilganda amaringa aylanadi:



3. Aromatik aldegidlar yog' qator aldegidlariga qaraganda qiyin polimerlanadilar.

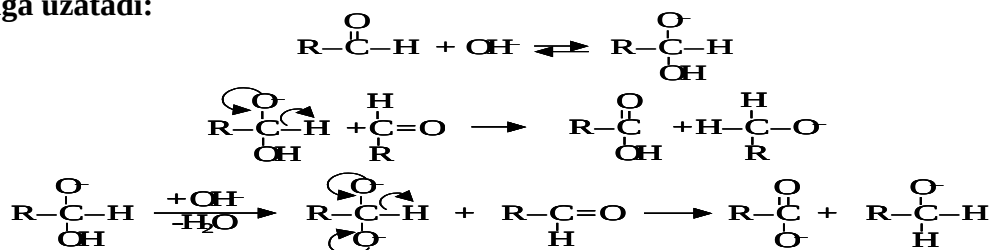
4. Aromatik aldegidlar o'yuvchi kaliyning spirtidagi yoki suvdagi eritmasi ishtirokida aromatik spirt va aromatik kislotaning tuzini hosil qiladilar (Kanitssaro reaksiyasi):



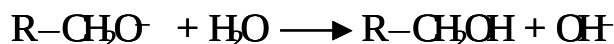
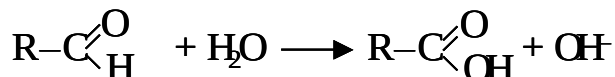
Ko'pchilik yog' qator aldegidlari bu sharoitda polimerlanib ketadilar. Agar, karbonil guruhiga nisbatan α -holatda vodorod bo'lmasa, bu reaksiya juda oson boradi.



Bu reaksiyaning mexanizmini quyidagicha tasavvur etish mumkin. Suvli muhitda aldegidga gidroksil ioni ta'sir etadi va hosil bo'lgan anion gidrid ionini ikkinchi aldegid molekulasiga uzatadi:

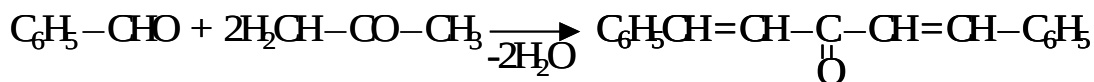
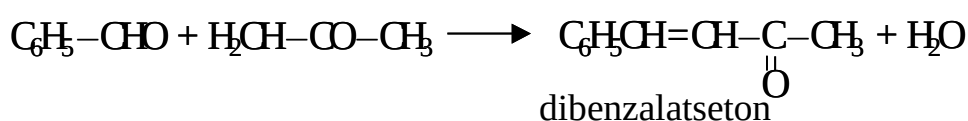
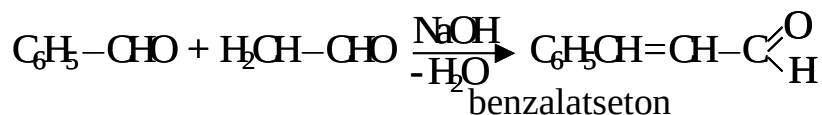


Hosil bo'lgan kislota va spirt anionlari suv bilan ta'sirlanib, kislota va spirtni hosil qiladilar.

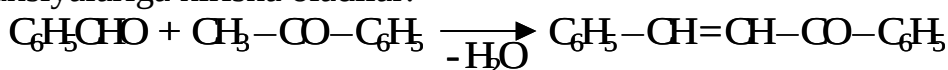


5. Aromatik aldegidlar yog' qator aldegid va ketonlar, kislota angidridlari bilan oson reaksiyaga kirisha oladilar.

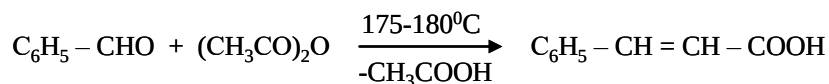
Benzol aldegidiga sirka aldegidi bilan ta'sir ettirilganda dolchin aldegidi atseton bilan ta'sir etilganda benzol atseton va dibenzolatseton hosil bo'ladi. Bu reaksiya Klayzen reaksiyasi deyiladi:



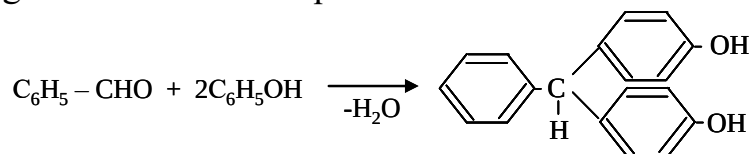
Xuddi shuningdek, ular alkil aromatik ketonlar, murakkab efirlar bilan birikish reaksiyalariga kirisha oladilar:



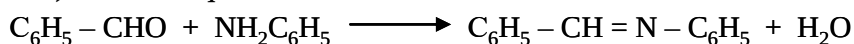
Aromatik aldegidlar kislota angidridlari bilan reaksiyaga kirishib yon zanjirida to'yinmagan kislota qoldig'i tutgan aromatik kislotalarni hosil qiladilar (Perkin reaksiyasi):



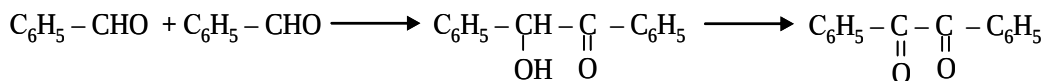
6. Aromatik aldegidlar tuzilshida qo'zg'aluvchan vodorod atomlari bo'lgan molekulalar bilan o'zaro reaksiyaga kirisha oladilar. Masalan, ularga fenollar bilan ta'sir etilganda trifenilmetan qator birikmalari hosil bo'ladi:



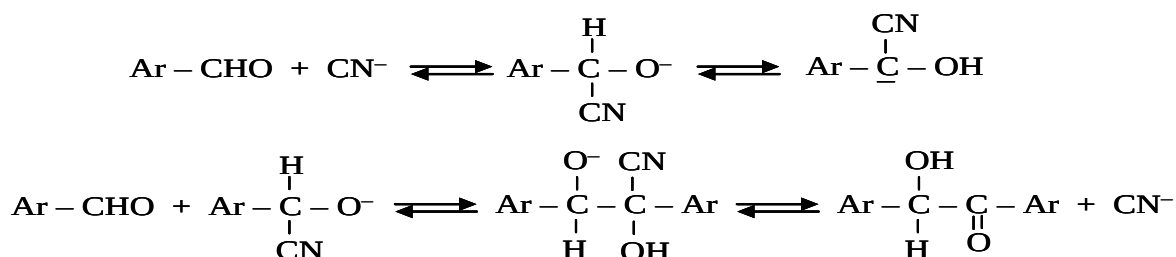
7. Aromatik aldegidlar birlamchi aromatik aminlar bilan azometinlar (Shiffa asoslari) ni hosil qiladilar:



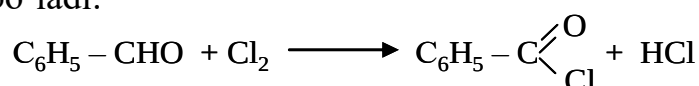
8. Aromatik aldegidlar benzoin kondensatlanishiga kirisha oladilar. Bu jarayonni rus olimi N.N. Zinin kashf etgan bo'lib, jarayon sian ionlari ishtirokida boradi:



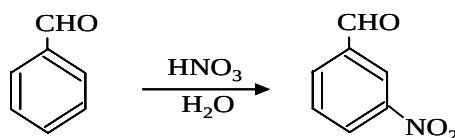
Hosil bo'lgan benzoin oson oksidlanib diketon-benzilni hosil qiladi. Bu reaksiyani mexanizmini quyidagicha ifodalash mumkin:



9. Benzol aldegidga xlor bilan ta'sir etilganda benzoy kislotani xlor angidridi hosil bo'ladi:



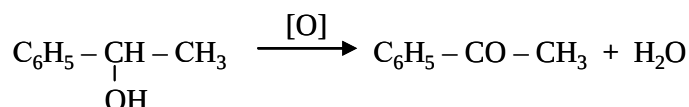
10. Karbanil guruhi ikkinchi tur o'rinbosari bo'lganligi sababli benzaldegidga elektrofil agentlar bilan ta'sir etilganda almashinish benzol halqasidagi meta-holat



vodorodi hisobiga boradi, masalan:

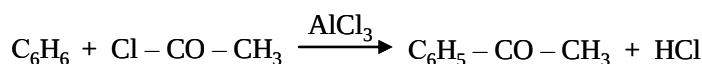
Aromatik ketonlar

Aromatik ketonlarni yog' qator ketonlarni olishdagi usullardan foydalanib olish mumkin. Masalan, ikkilamchi aromatik spirtlar oksidlanganda aromatik ketonlar hosil bo'ladi:

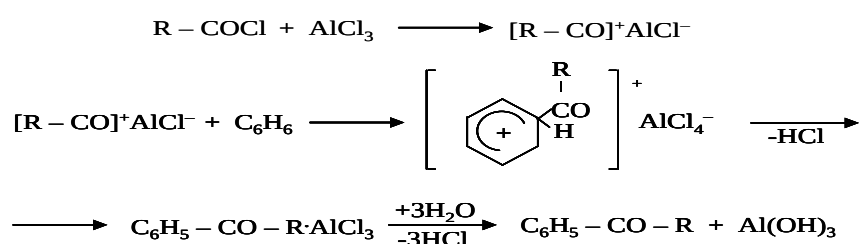


Aromatik ketonlar olishning o'ziga xos usullari ham mavjud:

1. Aromatik uglevodorodlarga atsillovchi agentlar bilan ta'sir etilgan aromatik ketonlar hosil bo'ladi (Fridel-Krafts reaksiyasi):

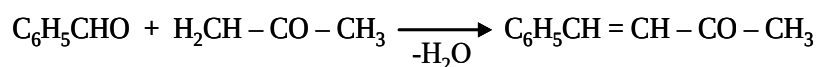


Bu reaksiyani mexanizimini quyidagicha tasavvur etish mumkin. Alyuminiy xlorid kislota xlor angidrid bilan kompleks hosil qiladi. Bu kompleks ortiqcha alyuminiy xlorid ishtirokida jarayonni boshlab beruvchi faol oraliq modda bo'lib xizmat qiladi:

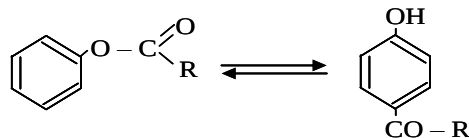


Bu jarayonda dastlabki modda sifatida aromatik uglevodorodlardan tashqari fenollarning efirlari ham ishlatilishi mumkin.

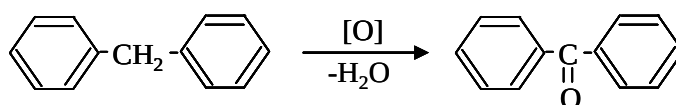
2. To'yinmagan ketonlar aromatik aldegidlarning yog' qator ketonlari bilan o'zaro ta'siri natijasida olinishi mumkin:



3. Aromatik oksiketonlar Friz reaksiyasi yordamida hosil qilinishlari mumkin:

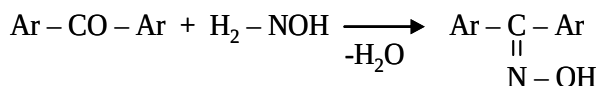


4. Toza aromatik ketonlar difenilmetan guruhi uglevodorodlarni oksidlash orqali hosil qilinadi.

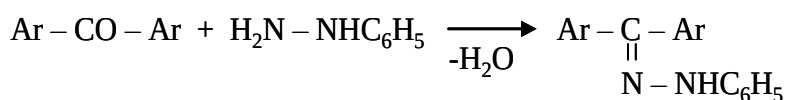


Fizik va kimyoviy xususiyatlari. Aromatik ketonlar yoqimli gul hidiga ega bo'lgan, suvda erimaydigan suyuq yoki qattiq moddalardir. Aromatik ketonlarning reaksiyaga kirishuvchanlik qobiliyati yog' qator ketonlarnikiga qaraganda past. Ular yog' qator ketonlari kirishadigan ayrim reaksiyalarga kirishmaydilar. Masalan, aromatik ketonlar natriy-bisulfiti bilan reaksiyaga kirishmaydilar.

1. Ko'pchilik aromatik ketonlar vodorod, sianid kislota, fosforning xlorli birikmasi, gidroksilamin, gidrazin va boshqalar bilan yog' qator ketonlari kabi ta'sir etadilar:



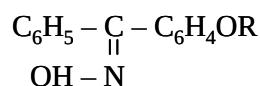
Ketoksin



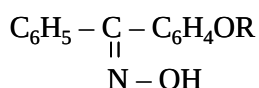
fenilgidrazon

Ketonlardan hosil bo'ladigan barcha azotli birikma orasida oksinlar katta ahamiyat kasb etadi.

Nosimmetrik aromatik ketonlarning oksimlari sin- va anti-shakillarda mavjud bo'ladilar:



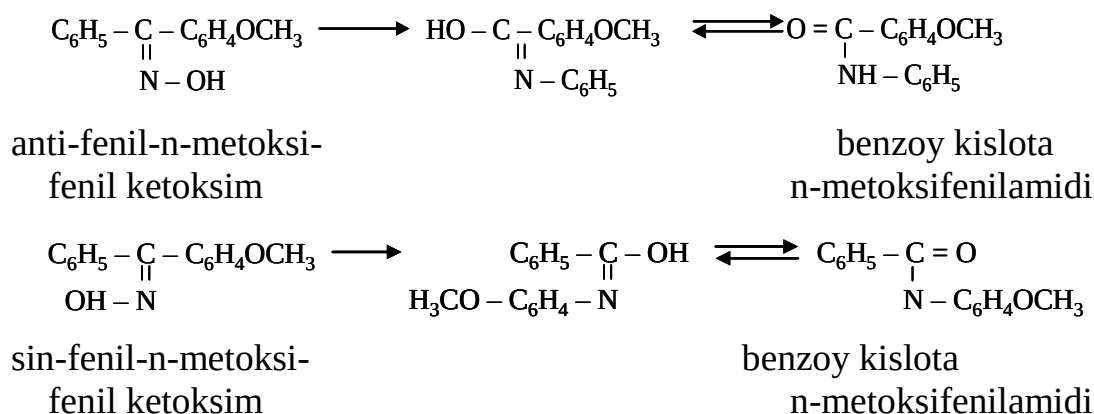
sin-ketoksim



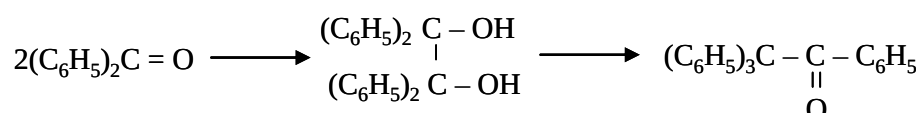
anti-ketoksim

Ketoksimlar anti - shakli barqaror hisoblanadi. Ketoksimning sin-shakliga kislota ta'sir etilganda anti - shaklga, anti - shakliga yorug'lik bilan ta'sir etilganda esa sin - shaklga o'tadi.

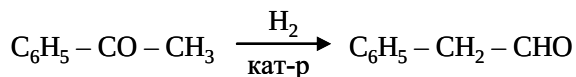
Aromatik ketoksimlarda ham yog' qator ketoksimlardagi kabi Bekman qayta guruhlanishi katta ahamiyat kasb etadi. Bekman qayta guruhlanishi kislota anhidridlari va xlor anhidridlari ta'sirida boradi. Ikki xil (sin - va anti) shakldagi ketoksinlar ikki xil amid hosil qiladilar:



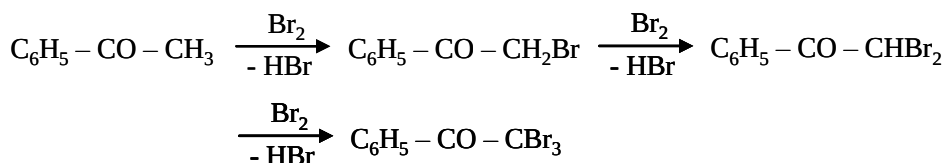
2. Aromatik ketonlarga vodorodning birikishi natijasida reaksiya sharoitiga qarab, turli moddalar hosil bo'ladi. Ketonlarni natriy metallini spirtidagi eritmasi bilan qaytarilganda pinakolinlar hosil bo'ladi, ular kislotalar ta'sirida qayta guruhlanishga uchraydilar.



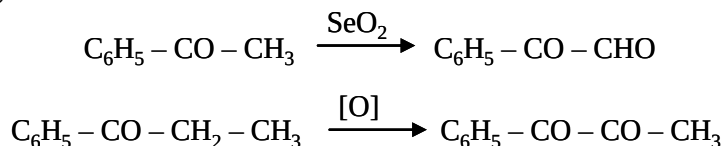
Ketonlarni kattalitik qaytarilganda uglevodorodlar hosil bo'ladi.



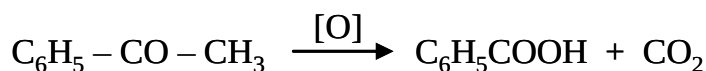
3. Alkilaromatik ketonlar bromlanganda alkil guruhi vodorodlari birin-ketin bromga almashinadi:



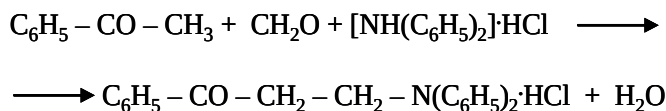
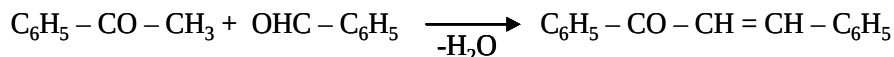
4. Alkil aromatik ketonlar sekin-astalik bilan oksidlanganda aldegidoketonlar yoki α -diketonlar hosil bo'ladi



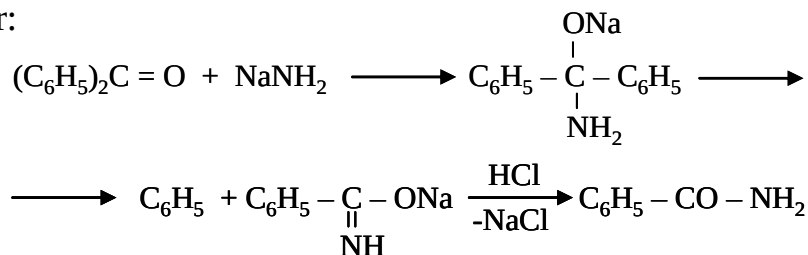
Kuchli oksidlovchilar alkil, aromatik ketonlarni karbon kislotalargacha oksidlaydi:



5. Alkil aromatik ketonlar alkil guruhi hisobidan turli xil reaksiyalarga kirisha oladilar. Masalan, ular Klayzen kondensatlanishi, Mannix reaksiyalariga oson kirisha oladi:



6. Toza aromatik ketonlar natriy amidi bilan quyidagi sxema bo'yicha parchalanadilar:

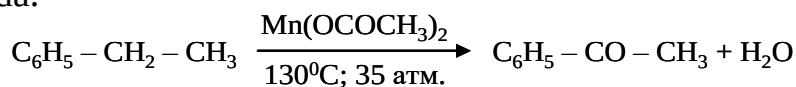


Bu reaksiyadan ketonlar tuzilishini aniqlashda foydalaniladi.

Alohida vakillari. Atsetofenon – 20°C da suyuqlanadi, 202°C da qaynaydi.

Gul hidiga ega. Toshko'mir smolasi tarkibida uchraydi.

Atsetofenon hozirgi vaqtda sanoat miqyosida etilbenzolni kattalitik oksidlab olinmoqda:



Parfumeriya sanoatida ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. Tuzilishi jihatidan aldegid va ketonlar nimasi bilan farqlanadi?
2. Oksosintez deb qanday reaksiyalarga aytiladi?
3. Formalin qanday modda va u nimalar uchun ishlatiladi?
4. Aldegid va ketonlarda birikish reaksiyalari qaysi qoida asosida sodir bo'ladi?
5. Atsetal va yarimatsetallar deb qanday moddalarni aytiladi? Misollar keltiring.
6. Aldol va kraton kondenslanish reaksiyalariga misollar keltiring. Ular qaysi holatlarda sodir bo'ladi?
7. Aldegidlarni aralashmalardan ajratib olishda qaysi reaksiyadan foydalanish mumkin?
8. Chumoli aldegid boshqa aldegidlardan qaysi xossasi bilan farqlanadi?
9. Konnitssaro reaksiyasining mohiyati nimadan iborat?
10. Ketonlar aldegidlardan qaysi kimyoviy xossalari bilan farqlanadi? Misollar keltiring.
11. Sof va aralash aromatik ketonlar qanday tuzilishlarga ega?
12. To'yinmagan aldegid va ketonlarga misollar keltiring?

14. MA'RUZA. KARBON KISLOTALAR.

REJA:

1. Tuzilishi, sinflanishi, izomeriyasi, nomenklaturasi
2. Olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari
3. Karbon kislotalarning galogenli hosilalari
4. Ayrim vakillari

Tayanch soʻz va iboralar. Bir, ikki, uch asosli kislotalar, butan kislota, sof aromatik kislota, alkil aromatik kislota, karboksil guruh tabiati, kislotalilik xossa, eterifikatsiya reaksiyasi, kislotalarning galogenli hosilalari, α -, β -, γ - kislotalar, chumoli kislota, sirka kislota, palmitin kislota, qattiq, suyuq, oddiy sovunlar, benzoy kislota, benzoil kislota, fenil sirka kislota. Lipidlar, yogʻ va moy kislotalar, stearin kislota, olein kislota, linolen kislota, alif, yogʻ va moylarning taxirlanishi, mumlar. Toʻyinmagan bir asosli kislotalar, metilakrilat, metilmetakrilat, akril, metakril, kroton kislota, olein kislota, dolchin kislota, sorbin kislota, linol kislota, linolen kislota, toʻyingan ikki asosli kislota, oksal kislota, malon kislota, qahrabo kislota, ftal kislota, adipin kislota, lavsan, malein va fumar kislotalar.

1. Tuzilishi, sinflanishi, izomeriyasi, nomenklaturasi

Tuzilishida $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ - karboksil guruhi boʻlgan organik birikmalarga karbon kislotalar deyiladi.

Karboksil guruhining soniga qarab ular bir va koʻp asosli kislotalarga boʻlinadilar. Karboksil guruhi toʻyingan uglevodorod qoldigʻi bilan bogʻlangan boʻlsa toʻyingan kislotalar, agar karboksil guruhi toʻyinmagan uglevodorod qoldigʻi bilan bogʻlangan boʻlsa toʻyinmagan kislotalar deyiladi.

Toʻyingan bir asosli karbon kislotalar

Toʻyingan bir asosli karbon kislotalar $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ yoki R-COOH umumiy formulalar bilan ifodalanadi. R-COOH formulada $\text{R}=\text{H}$: - CH_3 ; - C_2H_5 va boshqa radikallar boʻlishi mumkin.

Izomeriyasi va nomlanishi. Karbon kislotalarning gomologik qatori chumoli kislota H-COOH dan boshlanadi. Ularning dastlabki 3 vakilini izomerlari yoʻq. Toʻrtinchi vakilidan boshlab izomeriya hodisasi kuzatiladi.

Kislotalarni sistematik nomenklatura boʻyicha nomlashda tegishli toʻyingan uglevodorod nomi oxiriga kislota soʻzi qoʻshib oʻqiladi. Quyida toʻyingan bir asosli karbon kislotalarni empirik va sistematik nomenklaturada nomlashga misol keltiramiz:

Kislotaning tuzilishi	Empirik (tasodifiy) nomenklatura boʻyicha nomi	Sistematik nomenklatura boʻyicha nomi
$\text{H}-\text{COOH}$	Chumoli kislota	Metan kislota
CH_3-COOH	Sirka kislota	Etil kislota
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Propion kislota	Propan kislota
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Moy kislota	Butan kislota
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Izomoy kislota	2-metil propan kislota
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	Valerian kislota	Pental kislota
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Metiletil sirka kislota	2-metil butan kislota

$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Izovalerian kislota	3-metil butan kislota
--	---------------------	-----------------------

Keng tarqalgan ayrim kislotalar quyidagicha nomlanadi:

$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$	kapron kislota
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_5 - \text{COOH}$	enant kislota
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{COOH}$	laurin kislota
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$	palmetin kislota
$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$	stearin kislota

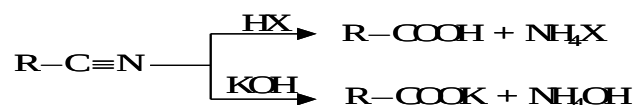
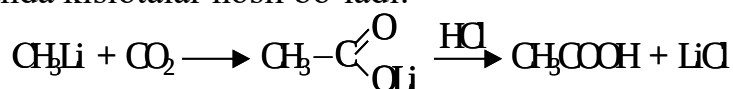
Kislota qoltiqlari quyidagicha nomlanadi (ularni umumiy nomda atsillar deyiladi):

$\text{H}-\text{C}(=\text{O})$	formil, metanoil
$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})$	atsetil, etanoli
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})$	propionil, propanoil
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})$	butiril, butanoli

2. Olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari

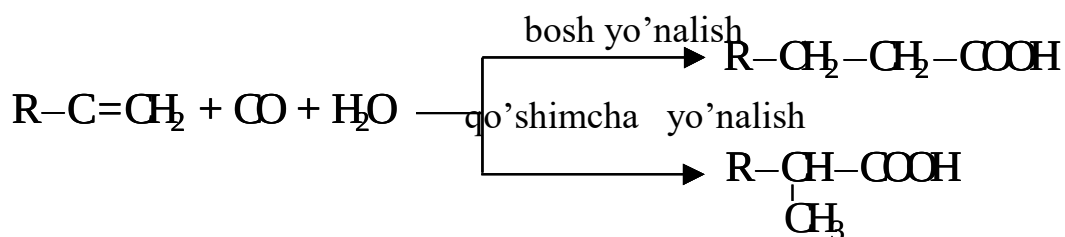
Kislotalarning olinish usullari. Kislotalar olishning bir necha usullari ma'lum. Ulardan ayrimlarini biz oldingi bo'limlarda ko'rib chiqqanmiz. Kislotalarni:

1. Birlamchi spirtlarni oksidlab,
2. Aldegidlarni oksidlab,
3. Metallorganik birikmalardan olish mumkin.
4. Nitrillarni mineral kislotalar yoki ishqorlarning suvdagi eritmaları bilan qo'shib qizdirilganda kislotalar hosil bo'ladi:



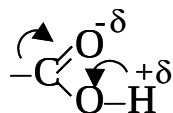
Kislotalar sanoatda parafin uglevodorodlarini yuqori haroratda katalizatorlar ishtirokida havo bilan oksidlab olinadi. Bunda kichik molekulyar massaga ega bo'lgan uglevodorodlar bug' fazada yuqori bosim ostida, katta molekulyar massaga ega bo'lgan ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ - $\text{C}_{30}\text{H}_{62}$) uglevodorodlar suyuq fazada 400-500°C va 130-200 atm bosim ostida oksidlanadi.

Karbon kislotalarni sanoatda olishning eng istiqbolli usuli ularni oksosintez yordamida olish hisoblanadi. Bu jarayon 300-400°C, 200-500 atm bosim va nikel tetrakarbonli katalizatorligida olib boriladi. Oksosintez jarayoni ikki yo'nalishda sodir bo'ladi:

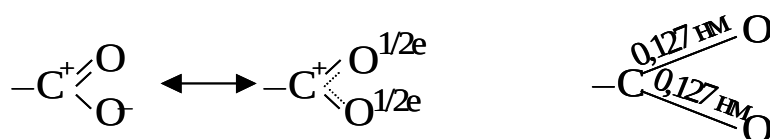


Karbon kislotalarning xossalari. Tuzilishida uchtagacha uglerod bo'lgan kislotalar rangsiz suyuqlik bo'lib, o'ziga xos o'tkir xidga ega; suv bilan istalgan nisbatda aralashadi. Tuzilishida to'rttadan to'qqiztagacha uglerod bo'lgan kislotalar moysimon suyuqlik bo'lib, yoqimsiz hidga ega, suvda yomon eriydi. Yuqori kislotalar qattiq moddalar bo'lib, suvda erimaydilar. Chumoli va sirka kislotalarining zichligi birdan katta, qolganlariniki esa birdan kichikdir. Tarkibida teng uglerod atomi saqlangan to'g'ri zanjir hosil qilib tuzilgan kislotalar yuqori haroratda, tarmoqlangan tuzilishga ega bo'lganlari esa nisbatan past haroratda qaynaydilar. Juft sonli uglerod atomi saqlovchi kislotalar yuqori haroratda, toq sonli uglerod atomi saqlovchi kislotalar esa past haroratda suyuqlanadilar. Masalan, kapril kislota $\text{C}_7\text{H}_{15}-\text{COOH}$ ning suyuqlanish harorati $15,2^\circ\text{C}$, enant- $\text{C}_6\text{H}_{13}-\text{COOH}$ va felargon kislota $\text{C}_8\text{H}_{17}-\text{COOH}$ niki esa $-10,5^\circ\text{C}$ va $12,5^\circ\text{C}$ ga tengdir. Kislotalar tegishli spirtlarga qaraganda yuqori haroratda qaynaydilar. Buning asosiy sababi ular molekulalarining assotsiyalangan holatda bo'lishligi hisoblanadi.

Kimyoviy xossalari. Karboksil guruhida elektronlar uglerod atomidan kislorod atomi tomon kuchli siljigan:



Bu o'z navbatida, kislorod bilan vodorod o'rtasidagi bog'lanishni zaiflashuviga sabab bo'ladi. Shuning uchun karbon kislotalar vodorod ionlari hosil qilib dissotsiyalanadilar. Karboksil guruhida uglerod bilan kislorod orasidagi bog'larni quyidagicha ifodalash qabul qilingan:

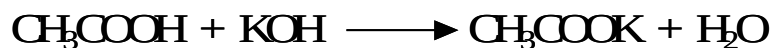


Bunda uglerod va kislorod atomlaridagi uchta r-elektronlar depollangan holatda bo'ladi.

Organik kislotalar orasida eng kuchlisi chumoli kislota hisoblanadi. Uning dissotsiyalanish konstantasi $K=2,14 \cdot 10^{-4}$ ga teng. Karboksil guruhi bilan bog'langan radikal ortib borishi bilan kislotalarning dissotsiyalanish konstantasi kamayib boradi. Agar karboksil guruhi bilan bog'langan qo'shni uglerod atomida elektroakseptor atom yoki guruhlar bo'lsa, bu kislotalarning dissotsiyalanish konstantasini ortishiga sabab bo'ladi.

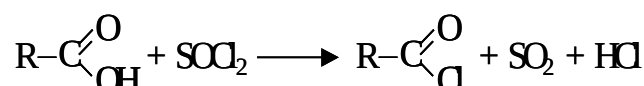
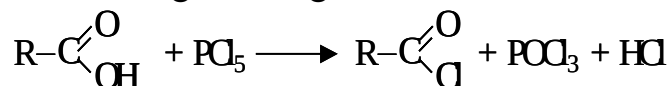
Karbon kislotalar quyidagi kimyoviy xossalarni namoyon qiladilar.

1. Karbon kislotalar metallar, metall oksidlari va gidroksidlari bilan o'zaro ta'sir etib, tuz hosil qiladilar:

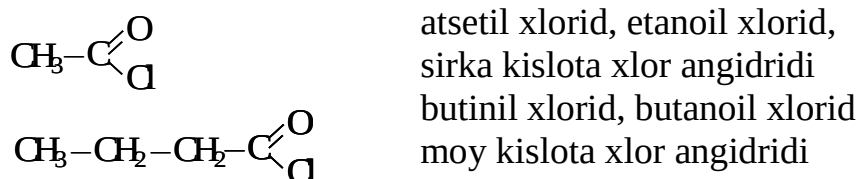


Karbon kislotalarning tuzlarini o'yuvchi ishqorlar ishtirokida qizdirish yoki elektroliz qilish natijasida uglevodorodlar hosil bo'ladi.

2. Karbon kislotalarga fosforning galogenli birikmalari yoki tionil xlorid bilan ta'sir etilganda kislota galoid anhidridlari hosil bo'ladi.

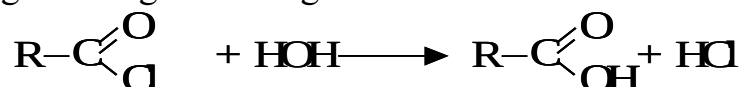


Hosil bo'lgan kislota galogenanidridlarni quyidagicha nomlanishi qabul qilingan.

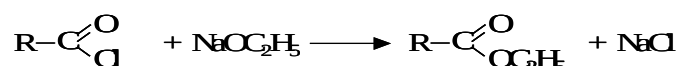
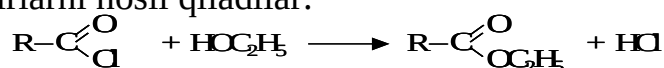


Kislota galogen anhidridlarining dastlabki vakillari o'tkir hidli suyuqliklardir. Galogenanidridlarining kimyoviy jarayonlarga kirishuvchanlik qobiliyati tegishli kislotalarnikiga qaraganda yuqori bo'lib, galogen turli funksional guruhlariga oson almashina oladi. Quyida galogen anhidridlar uchun xos bo'lgan ayrim jarayonlarga misollar keltiramiz.

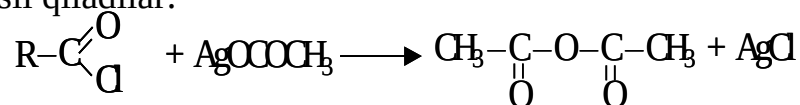
a) galogenanidridlar gidrolizlanganda kislotalar hosil bo'ladi:



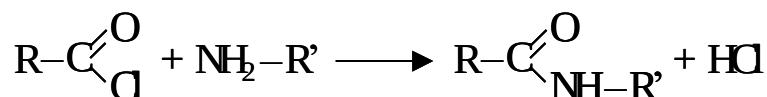
b) galoidanidridlar spirtlar yoki alkogolyatlar bilan o'zaro ta'sir etib, murakkab efirlarni hosil qiladilar:



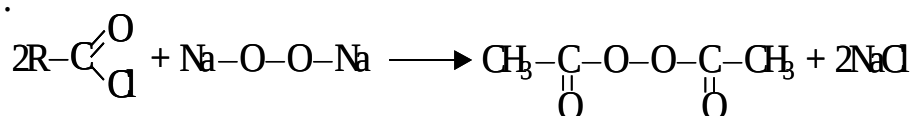
v) galoidanidridlar karbon kislota tuzlari bilan o'zaro ta'sir etib kislota anidridini hosil qiladilar:



g) galoidanidridlarga ammiak va uning hosilalari bilan ta'sir etilganda kislota amidlari hosil bo'ladi:

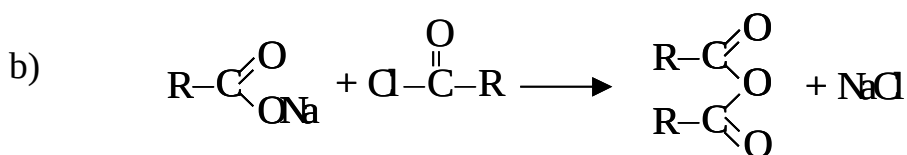
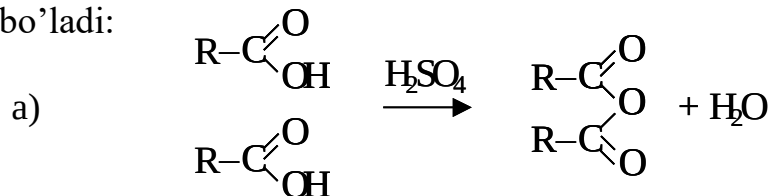


d) galoidanidridlar peroksidlar bilan ta'sir etib organik peroksidlarni hosil qiladilar:



Yuqoridagi misollar shuni ko'rsatadiki, kislota galoidangidridlari organik birikmalarni juda ko'p sinflarini olishda dastlabki modda bo'lib xizmat qilar ekan. Yuqorida keltirilgan jarayonlarning barchasi nukleofil almashinish reaksiyasi orqali sodir bo'ladi.

3. Kislotalar suvni tortib oluvchi vositalar ishtirokida qizdirilganda yoki ularning tuzlariga galoid angidridlar bilan ta'sir etilganda kislota angidridlari hosil bo'ladi:

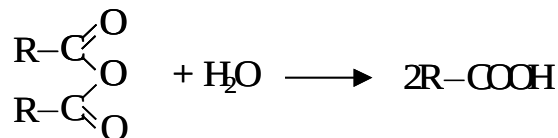


Birinchi usulni hamma kislotalar uchun qo'llab bo'lmaydi. Ikkinchi usul esa kislota angidridlarini olish uchun qulay usul hisoblanadi.

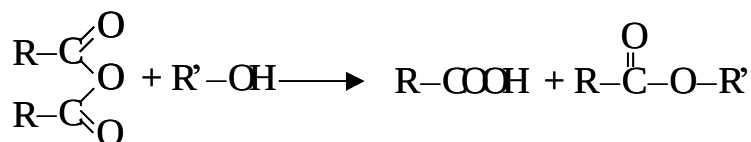
Kislota angidridllari o'tkir xidli suyuqliklar bo'lib, suvda yomon eriydi yoki umuman erimaydi. Tegishli kislotalarga nisbatan yuqori haroratda qaynaydi ular kimyoviy jihatdan aktiv birikmalar bo'lib, yaxshi atsillovchi (kislota qoldig'ini kirituvchi) vosita hisoblanadilar:

Kislota angidridlari uchun quyidagi kimyoviy reaksiyalar xosdir.

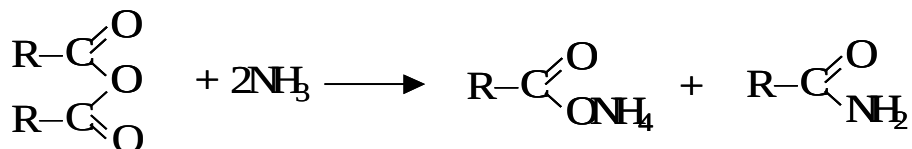
a) ularni suv bilan qo'shib qizdirilganda tegishli kislotalarni hosil qiladilar:



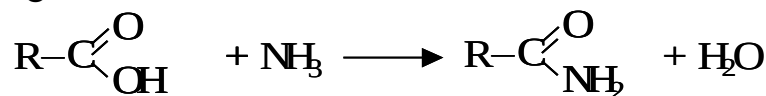
b) spirtlar bilan ular murakkab efir va kislota aralashmasini hosil qiladilar:



v) ammiak bilan kislota tuzini va uning amidini hosil qiladilar:

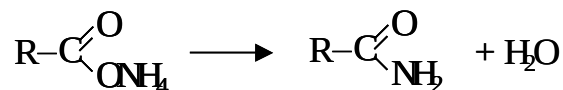


3. Kislota bug'ini ammiak bilan qo'shib suvni tortib oluvchi katalizatorlar ustidan o'tkazilganda kislota amidlari hosil bo'ladi:



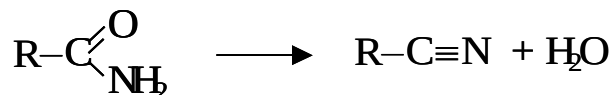
Kislota amidlarini ya'na kislotalarning ammoniy tuzlarini quruq haydash

orqali ham hosil qilish mumkin:

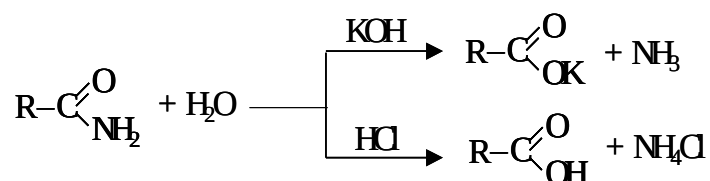


Chumoli kislota amididan tashqari, boshqa kislota amidlari kristall moddalar bo'lib, turli kimyoviy o'zgarishlarga uchray oladilar.

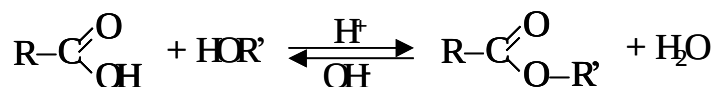
a) ularni R_2O_5 bilan qo'shib qizdirilganda o'zlaridan suvni yo'qotib nitrillarga aylanadi:



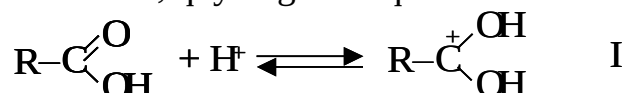
b) kislota amidlarini ishqor va kislotalarning suvdagi eritmaları bilan qo'shib qizdirilganda kislotalarni hosil qiladilar:



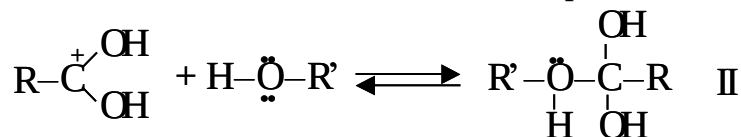
3. Karbon kislotalar spirtlar bilan efir hosil qilish (eterifikatsiya) reaksiyasiga kirisha oladilar. Bu reaksiya qaytar jarayon bo'lib, muvozanat kislota katalizatorligida o'ngga, ishqor ishtirokida esa chapga siljiydi.



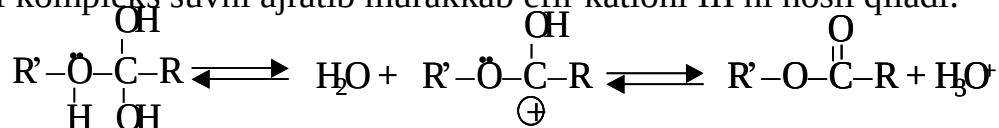
Katalizator vazifasini vodorod ionlari bajaradi. Kislotaning karbonil guruhi kislorodli protonni biriktirib, quyidagi oraliq birikmani hosil qiladi (I).



I birikma spirt molekulasini biriktirib olib, II kompleksni hosil qiladi:

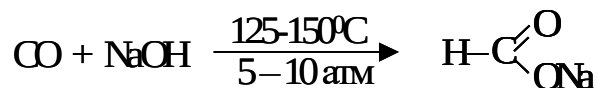


II kompleks suvni ajratib murakkab efir kationi III ni hosil qiladi:



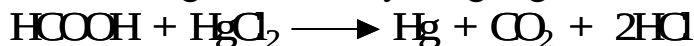
III Tajribalar asosida murakkab efir hosil bo'lishida vodorod spirt molekulasidan, kislorod esa kislota molekulasidan ajralib chiqishi isbotlangan.

Alohida vakillari. Chumoli kislota $\text{H}-\text{COOH}$ – $100,8^\circ\text{C}$ da qaynaydigan o'tkir hidli suyuqlik. Texnikada ishqor va uglerod-(II)-oksiddan olinadi:





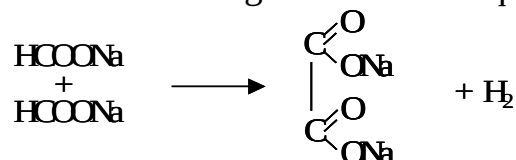
Chumoli kislota o'ziga xos xususiyatlarga ega u oson oksidlanadi:



Konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida CO va H₂O ga parchalanadi.



Chumoli kislota ishqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzi qizdirilganda vodorod ajralib chiqib, shavel kislota tuzlarini hosil qiladi:



Chumoli kislota organik sintezda keng ishlatiladi.

Sirka kislota 118,5⁰C da qaynaydigan, +16,6⁰da suyuqlanadigan o'tkir hidli suyuqlik. Sanoatda sirka aldegidini oksidlab yoki metil spirti va uglerod-(II)-oksiddan sintez qilinadi. Texnikada sirka kislota polimerlar olishda, oziq-ovqat sanoatida, sintetik tolalar ishlab chiqarishda keng qo'llanilgan.

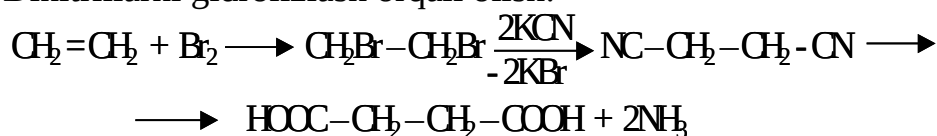
To'yingan ikki asosli kislotalar

Olinish usullari. Ikki asosli kislotalarni bir asosli kislotalarni olish usullaridan foydalanib hosil qilish mumkin.

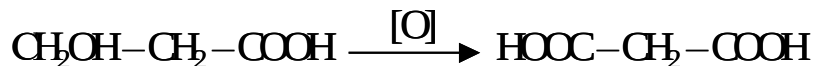
1. Ikki atomli spirlarni okidlash orqali olish:



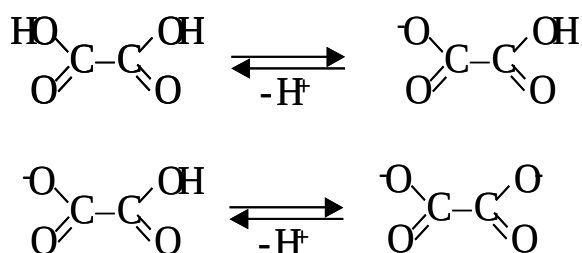
2. Dinitrillarni gidrolizlash orqali olish:



3. Oksikislotalarni oksidlash:



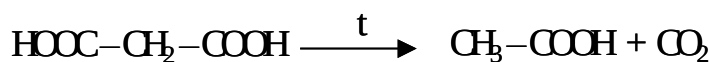
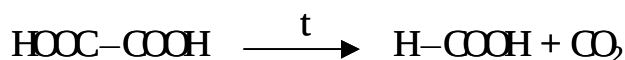
Fizik-kimyoviy xususiyatlari. Ikki asosli to'yingan karbon kislotalar suvda yaxshi eriydigan kristall moddalar bo'lib, ularni kislotalik doimiyliги tegishli bir asosli kislotalarnikiga qaraganda yuqori. Ular bosqichli dissotsionaladilar:



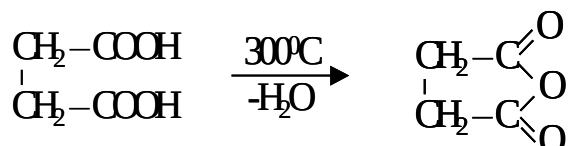
Kimyoviy xossalari jihatidan ikki asosli kislotalar to'yingan bir asosli kislotalarning barcha xossalarini takrorlaydilar, ya'ni ular metall va metall oksidlari, gidrooksidlari bilan tuz hosil qiladilar, murakkab efir, kislota anhidridi, galoid anhidrid va boshqalar hosil qiladilar. Faqat ularda reaksiya bosqichli borib, o'rta va nordon tuz, mono- va diefir va boshqalarni hosil qilishlari mumkin.

Shuning bilan birga bir asosli kislotalardan farq qiladigan reaksiyalarga ham kirisha oladilar.

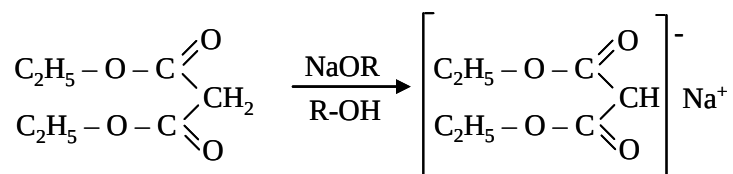
α - va β - dikarbon kislotalarni suyuqlanishi haroratidan yuqoriroqda qizdirilganda dekarboksillanish reaksiyasi sodir bo'ladi va natijada to'yingan bir asosli kislotalar hosil bo'ladi:



γ - va yuqori dikarbon kislotalar bu sharoitda siklik anhidridlarni hosil qiladilar:

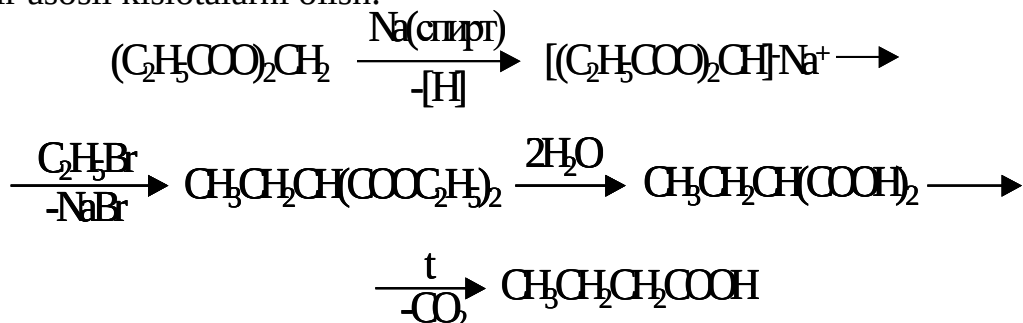


Ikki asosli kislotalar orasida malon kislota o'ziga xos xususiyatlarni namoyon qiladi. Undagi $-\text{CH}_2-$ (metilen) guruhidagi vodorod atomlari juda qo'zg'atuvchan bo'lib kislota xususiyatlarini namoyon qiladilar, ya'ni metallar bilan almashinish reaksiyasiga kirisha oladi. Malon kislota dietilefiriga natriy metalli yoki natriy alkogolyat bilan ta'sir etilganda natriy malon efiri hosil bo'ladi.



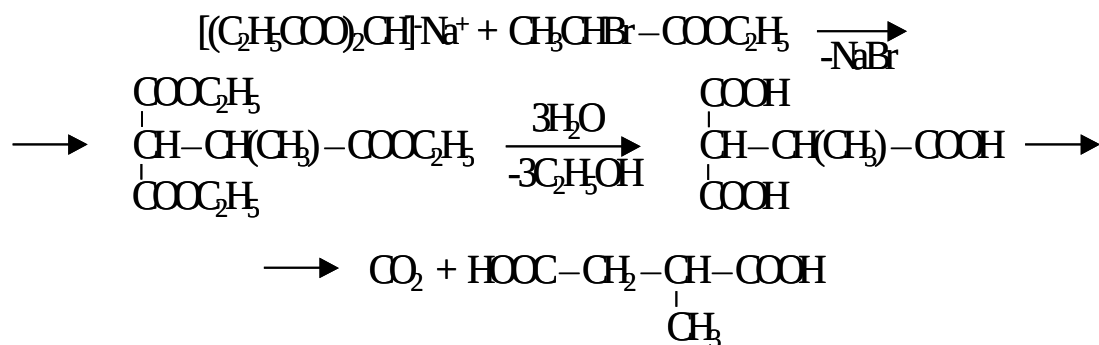
Natriy malon efirida manfiy zaryad uglerod va kislorod atomlari o'rtasida taqsimlangani uchun bu efir o'ta barqaror bo'lib, juda oson hosil bo'ladi. Natriy malon efir bir va ko'p asosli kislotalar va ularning hosilalarini olishda dastlabki modda bo'lib xizmat qiladi. Bunga quyidagilar misol bo'lishi mumkin.

1. Bir asosli kislotalarni olish.

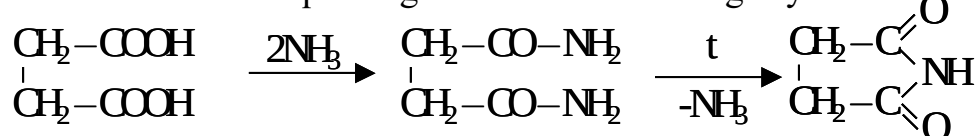


2. Ikki asosli kislotalarni hosil qilish.

Agar natriy malon efiriga galoid alkan o'rniga α -bromalmashgan kislota efirlari bilan ta'sir etilganda oxirgi mahsulot sifatida ikki asosli kislotalar hosil bo'ladi, masalan:



β -, γ - dikarbon kislotalarga ammiak bilan ta'sir etilganda kislota diamidlari hosil bo'ladi. Kislota diamidlari qizdirilganda kislota imidlariga aylanadilar:



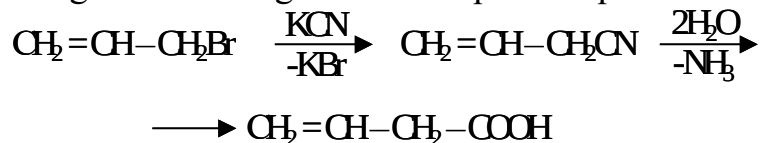
Analitik kimyoda, malon kislota yuqorida ko'rsatib o'tganimizdek, turli qimmatbaho birikmalarni olishda, qahrabo kislota qishloq xo'jaligida, adipin, sebotsin kislotalar esa sun'iy tolalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

To'yinmagan bir asosli kislotalar

To'yinmagan bir asosli kislotalar. Bularning tuzilishida karboksil guruhi bilan birgalikda qo'shbog' va uch bog'lar ham bo'ladi.

Etilen qator to'yinmagan kislotalar $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$, atsetilen va diyen qator kislotalari esa $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COOH}$ umumiy formulalar bilan ifodalanadi.

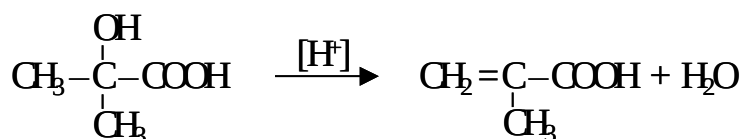
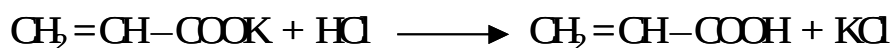
Olinish usullari. 1. Tuzilishida qo'shbog' bo'lgan birikmalarga nitril guruhini kiritib, so'ngra karboksil guruhi hosil qilish orqali olish mumkin, ya'ni:



2. Agar dastlabki modda tarkibida karboksil guruhi bo'lsa, u holda qo'shbog' hosil qilish orqali to'yinmagan kislota olinadi, masalan:



yoki

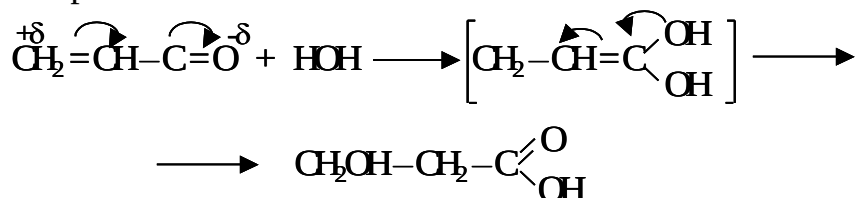


Fizik va kimyoviy xossalari. To'yinmagan kislotalar to'yingan kislotalarga qaraganda zichligining va kislotalik konstantasining kattaligi bilan farq qiladilar.

Ular ikki xil xususiyatni namoyon qiladilar, ya'ni kislotalar kabi tuzlar, angidridlar, amidlar, murakkab efirlarni hosil qilsalar, qo'shboshning hisobidan biriktirib olish, polimerlanish kabi reaksiyaga kirisha oladilar.

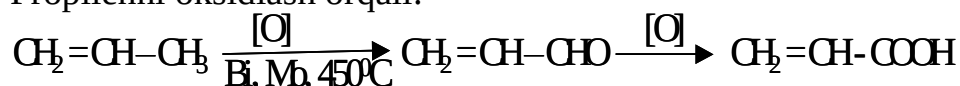
Agar qo'shbog' karboksil guruhiga nisbatan α - yoki β -holatda joyilashgan bo'lsa, bunday kislotalarga turli reagentlarning birikishi Markovnikov qoidasiga teskari boradi.

Akril, metakril kislota va ularning efirlari etilen uglevodorodlariga qaraganda oson polimerlanadilar:

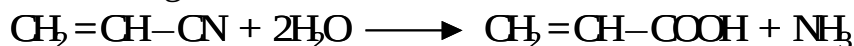


Alohida vakillari va ularning ishlatilishi. Akril kislota $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ o'tkir hidli suyuqlik: 140°C da qaynaydi. Sanoatda uni ikki xil usulda olinadi.

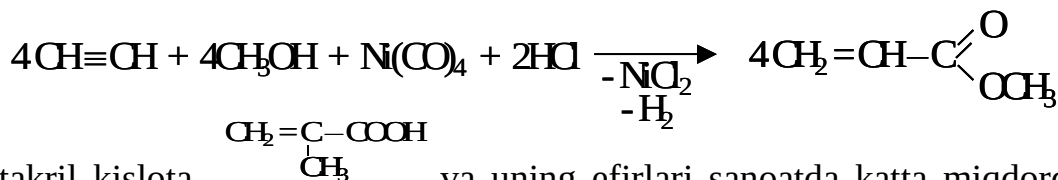
1. Propilenni oksidlash orqali:



2. Akrilonitrini gidrolizlab:

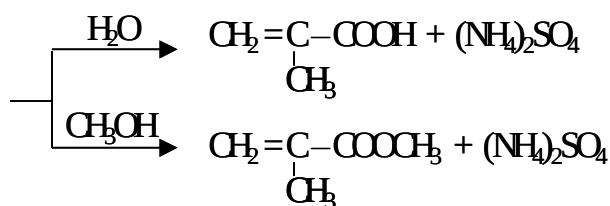
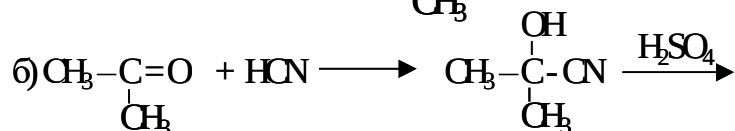
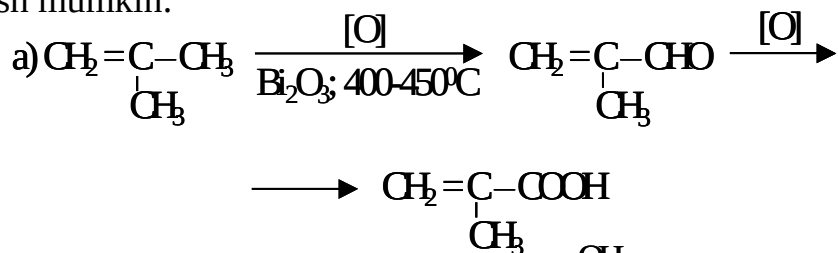


Akril kislotaning metil efiri atsetilenga CO va CH_3OH biriktirib olinadi. Bu reaksiyani nemis olimi V.Reppe 1944 yilda kashf etgan bo'lib, jarayon konsentrlangan xlorid kislota va nikel tetrakarbonili ishtirokida boradi:



Metakril kislota va uning efirlari sanoatda katta miqdorda ishlab chiqariladi.

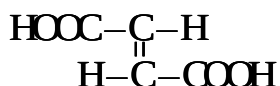
Metakril kislotani izobutilenni oksidlab yoki atseton va sianid kislotadan sintez qilib olish mumkin:



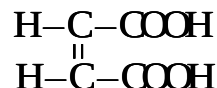
Akril, metakril kislota va ularning efirlari juda oson shishasimon massa hosil qilib polimerlanadilar. Ulardan sanoatda organik shisha ishlab chiqarishda ishlatiladi.

To'yinmagan ikki asosli karbon kislotalar

To'yinmagan ikki asosli karbon kislotalarga fumar va malein kislotalar misol bo'ladilar. Bularning har ikkisi bir xil tarkibga ega bo'lib, o'zaro izomerdir. Fumar kislota trans-, malein kislota esa cis- izomer hisoblanadi.



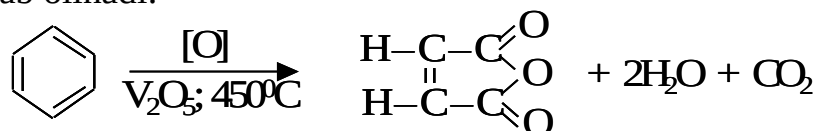
Fumar kislota



Malein kislota

Fumar va malein kislotalar olma kislotani qizdirish natijasida hosil bo'ladi. Qizdirish sharoitini o'zgartirib u yoki bu kislotani hosil qilish mumkin.

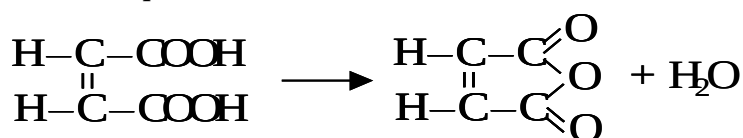
Malein kislota angidridi sanoatda katta mashtabda benzol yoki naftalinni katalitik oksidlab olinadi:



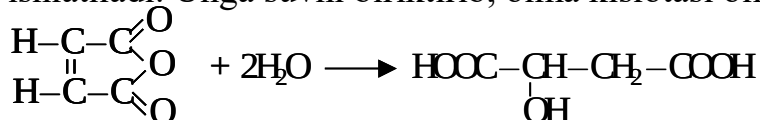
Malein kislota suvda yaxshi eriydi (100 ml suvda 25°C da 78,8 g eriydi), 130°C da suyuqlanadi; fumar kislota esa 287-290°C da suyuqlanadi, suvda yomon eriydi (100 ml suvda 0,7 g eriydi).

Bular vodorod, brom, suv va boshqalarni biriktirib oladilar. Ularga vodorodni biriktirish natijasida qahrabo kislota, suvning birikishi natijasida esa olma kislota hosil bo'ladi.

Malein kislota fumar kislotaga qaraganda kuchli kislota hisoblanadi. Ya'ni malein kislotaning dissotsiyanlash konstantasi $117 \cdot 10^{-2}$, fumar kislotaniki esa $9,3 \cdot 10^{-2}$ ga teng. Fumar kislota angidrid hosil qilmaydi, malein kislota esa angidrid hosil qiladi.



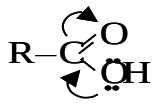
Malein angidrid polimerlar olishda, diyen sintezi reaksiyalarida va oziq-ovqat sanoatida ko'plab ishlatiladi. Unga suvni biriktirib, olma kislotasi olinadi:



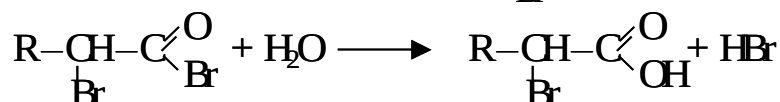
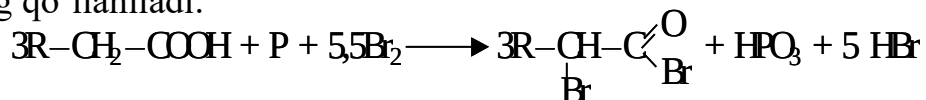
3. Karbon kislotalarning galogenli hosilalari

Tuzilishida bir vaqtning o'zida galogen atomlari va karboksil guruhi bo'lgan birikmalarga galogenalmashgan kislotalar deyiladi.

Olinish usullari. Kislotalarni bevosita galogenlash bir muncha qiyinchilik

tug'diradi. Chunki  karboksil guruhidagi elektronlar bulutining yuqoridagicha siljishi natijasida uglerod atomi neytral holatda bo'ladi.

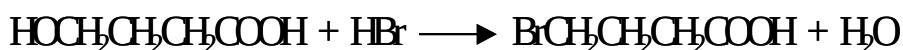
1. α -galogen almashgan kislotalarni olishda Gel-Folgt-Zelinskiylar tomonidan yaratilgan usul, ya'ni kislotalarga xlor yoki bromni fosfor ishtirokida ta'sir etish keng qo'llaniladi:



Bu usul bilan ftor va yod almashgan kislotalarni olib bo'lmaydi.

2. β -galogen almashgan kislotalar to'yinmagan kislotalarga galoid vodorodlar ta'sir ettirilib olinadi.

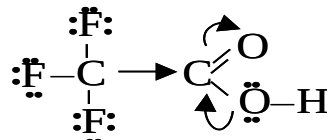
3. γ -galogen almashgan kislotalar oksikislotalar yoki laktonlarga galoidvodorodlar ta'sir ettirib olinadi:



Fizik va kimyoviy xossalari. Galogen almashgan kislotalar suyuq yoki qattiq holatda bo'lishlari mumkin. Ular kislotalarni va galogenli birikmalarning xossalarni namoyon qiladilar.

Galogen almashgan kislotalarni kislotali xossalari tegishli kislotalarnikiga qaraganda bir-necha marotaba katta. Buning sababi karboksil guruhi bilan galogen atomlarining o'zaro ta'siri hisoblanadi.

Masalan:



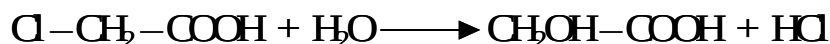
Buning natijasida – OH–guruhidagi vodorodning uzilishi osonlashadi.

Fikrimizning dalili sifatida galogen almashgan kislotalarning kislotalik doimiyli (konstantasini) keltiramiz:

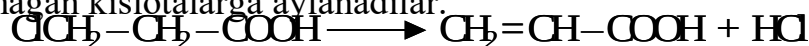
	$K \cdot 10^5$		$K \cdot 10^5$
CH_3COOH	1,75	CF_3COOH	50000
FCH_2COOH	200	CCl_3COOH	20000
$ClCH_2COOH$	150	$C_2H_5CHClCOOH$	140
JCH_2COOH	75	$CH_3CHClCH_2COOH$	8
$F_2CHCOOH$	5700	$CH_3Cl(CH_2)_2COOH$	5

Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, galogen atomlari sonining ortib borishi kislotalikning ortishiga sabab bo'lar ekan. Undan tashqari kislotalik galogen atomlarining joylashuvi va tabiatiga ham bog'liqdir. Kislotalik galogen atomlarining tabiatiga ko'ra quyidagicha ortadi: $J > Br > Cl > F$

Galogen almashgan kislotalarning kimyoviy xususiyatlari galogen atomlarining holatiga bog'liqdir. α -galogen almashgan kislotalarni suv bilan salgina qizdirilganda galogen atomlari gidroksil guruhiga almashinadi:



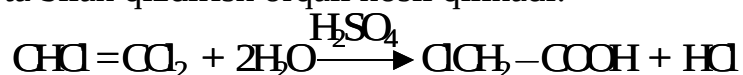
β -galogen kislotalar suv bilan qo'shib qizdirilganda galogen vodorodni yo'qotib to'yinmagan kislotalarga aylanadilar.



γ -galogen kislotalar bu sharoitda dastlab tegishli γ -oksi- kislotalarni hosil qiladilar, so'ngra hosil bo'lgan oksikislota suvni yo'qotib, laktonlarga aylanadilar.

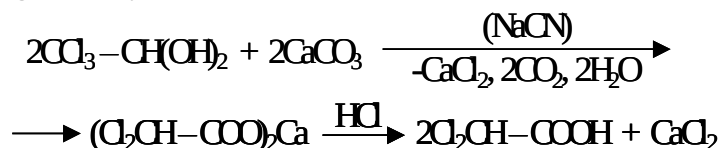
Ayrim vakillari va ularning ishlatilishi. Monoxlorsirka kislota. $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$, 189°C da qaynaydigan $56,5-61,3^\circ\text{C}$ da suyuqlanadigan kristall modda.

Uni sirka kislota yod ishtirokida xlor ta'sir ettirib yoki trixloretilenni 98% - li sulfat kislota bilan qizdirish orqali hosil qilinadi:



Monoxlorsirka kislota juda ko'p gerbitsidlar, o'simlik o'stirish vositalari, indigo bo'yog'i va boshqalarni olishda ishlatiladi.

Dixlorsirka kislota $\text{CHCl}_2-\text{COOH}$; $5-6^\circ\text{C}$ da suyuqlanadi, 194°C qaynaydi. Uni xloralgidratga kalsiy karbonat bilan katalizator ishtirokida ta'sir etib olinadi:



Dixlorsirka kislota texnikada antibiotiklar sintezida boshlang'ich modda sifatida ishlatiladi.

Boshqa galogen almashgan kislotalar ham sanoatda turli sintezlarda keng qo'llaniladilar.

Galogen almashgan kislotalar turli kimyoviy o'zgarishlarga oson kirisha olganliklari sababli ularning sintezi muhim ahamiyat kasb etadilar.

Aromatik karbon kislotalar

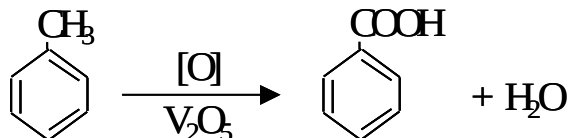
Aromatik karbon kislotalarning tuzilishida aromatik halqa bilan birga bir necha karboksil guruhi mavjud bo'ladi. Karboksil guruhi benzol halqasi bilan bevosita bog'langan yoki yon zanjirda bo'lishi mumkin. Karboksil guruhi yon zanjirda joylashgan kislotalar alkil – aromatik karbon kislotalar deb qaraladi.

Aromatik kislotalar karboksil guruhining soniga qarab bir va ko'p asosli kislotalarga bo'linadilar. Agar karboksil guruhi aromatik halqa bilan bevosita bog'langan bo'lsa ularning nomi aromatik uglevodorod nomidan hosil qilinadi, agar karboksil guruhi yon zanjirda joylashgan bo'lsa, bunday kislotalarning nomi tegishli yog' qator kislotasining nomidan olinadi, masalan:

Bir asosli aromatik kislotalar

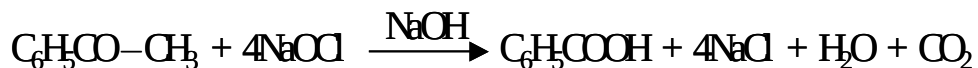
Olinish usullari. Bir asosli aromatik karbon kislotalarni yog' qator kislotalarni olishdagi barcha usullar bilan olish mumkin. Quyida bir asosli aromatik karbon kislotalarni olishda keng qo'llaniladigan ayrim usullar bilan tanishib chiqamiz.

1. Aromatik uglevodorodlardagi alkil guruhni oksidlab aromatik kislotalar olish eng keng tarqalgan usullardan biri hisoblanadi.



Oksidlashni suyuq fazada ishqoriy muhitda kaliy permanganat eritmasi yordamida olib borish mumkin. Bundan tashqari oksidlashni havo kislorodi va katalizator ishtirokida olib borish mumkin.

2. Aromatik ketonlarni natriy gipoxlorid bilan oksidlaganda ham aromatik kislotalar hosil bo'ladi:

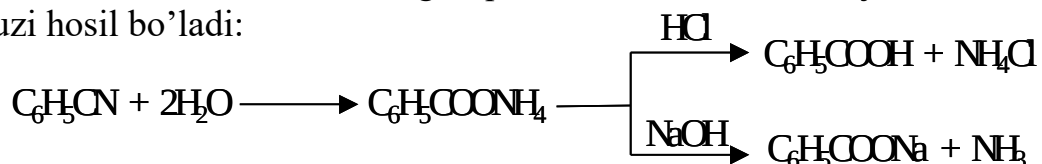


Bu jarayonda boshqa oksidlovchilardan ham foydalanish mumkin.

3. Yon zanjirida bitta uglerod atomida 3 ta galogen tutgan aromatik uglevodorodlarni galogenli hosilalarini gidroliz qilinganda ham aromatik kislotalarga aylanadilar:

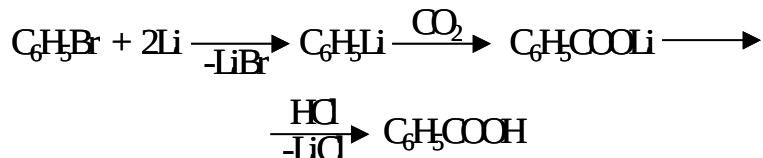


4. Aromatik kislotalarning nitrillarini gidrolizlaganda reaksiyani ishqoriy yoki kislotali muhitda o'tkazilishiga qarab aromatik kislota yoki aromatik kislota tuzi hosil bo'ladi:



Bu usul yog' qator kislotalarini olishda keng qo'llaniladi.

5. Aromatik kislotalarni metallorganik birikmalar orqali ham hosil qilish mumkin.

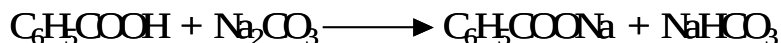


Fizikaviy va kimyoviy xossalari. Benzol qator aromatik monokarbonkislotalari 100°C dan yuqori haroratda suyuqlanadigan rangsiz kristall moddalardir. Agar karboksil guruhiga nisbatan para-holatda o'rmbosar bo'lsa, bunday kislotalar yuqori haroratda suyuqlanadilar. Aromatik karbon kislotalar teng uglerod sonli yog' qator kislotalariga qaraganda yuqori haroratda suyuqlanadilar va qaynaydilar. Aromatik monokarbonkislotalar sovuq suvda yomon, issiq suvda yaxshi eriydilar.

Monokarbonkislotalarning suvli eritmalarida ular yaxshi dissotsiyalangan bo'ladilar va ularning kislotalik doimiyligi yog' qator kislotalarnikiga nisbatan katta, masalan, sirka kislotalarining dissotsiyalash doimiysi $1,8 \cdot 10^{-5}$ ga, benzoil kislotalariki esa $6,6 \cdot 10^{-5}$ ga teng.

Kimyoviy xossalari. Aromatik kislotalar yog' qator kislotalari uchun xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirisha oladilar.

1. Aromatik kislotalarga ishqorlar yoki karbonatlar bilan ta'sir etilganda tuzlar hosil bo'ladi:

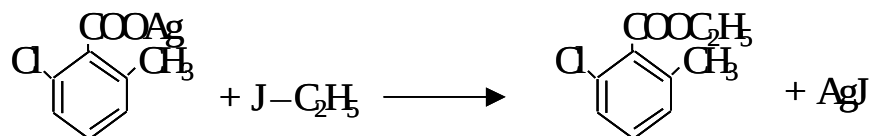


2. Aromatik kislotalarga mineral kislotalar ishtirokida spirtlar bilan ta'sir etilganda efirlar hosil bo'ladi:

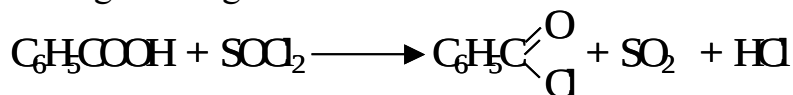


Agar o-holatda o'rinbosarlar bo'lmasa efir hosil bo'lishi oson boradi. Agar o-holatlardan birida o'rinbosar bo'lsa efir hosil bo'lish qiyinroq, har ikkala o-holatlarda o'rinbosarlar bo'lsa, u holda fazoviy qiyinchilik tufayli efir hosil bo'lish jarayoni ketmaydi.

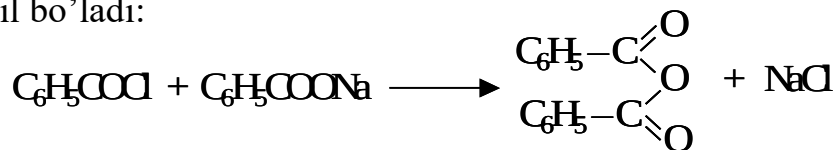
o-holatda o'rinbosarlar bo'lgan kislotalarning efirlarini shu kislotalarning kumushli tuzlariga galoid alkillar ta'sir ettirib hosil qilinadi:



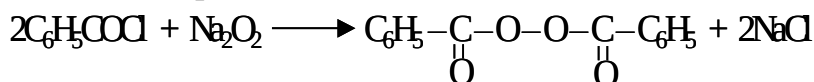
3. Kislotalarga fosforning yoki oltingugurtning galogenli hosilalari bilan ta'sir etilganda kislota galoidangidridlari hosil bo'ladi:



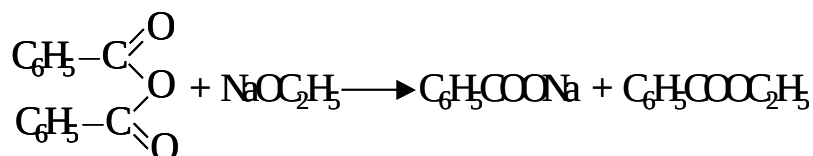
4. Kislota galoidangidridlariga tuzlar bilan ta'sir etilganda kislota angidridlari hosil bo'ladi:



5. Benzoil xloridga natriy peroksid bilan ta'sir etilganda benzoil peroksid hosil bo'lib, polimerlanish reaksiyalarining boshlovchisi (tashabbuskor) bo'lib xizmat qiladi:



Benzoil peroksidga alkogolyatlar bilan ta'sir etilganda natriybenzoy kislotalarining tuzi hosil bo'ladi:



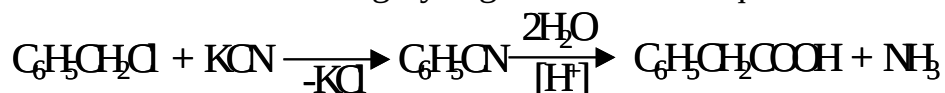
6. Aromatik karbon kislotalarning natriyli tuzlariga ishqorlar qo'shib qizdirilganda dikarboksillanish reaksiyasi hosil bo'ladi:



Alohida vakillari va ularning qo'llanilishi. Benzoy kislota sof holda benzoy qatroni (smolasi) tarkibida uchraydi. Benzoy efiri ko'rinishida ayrim balzamlar tarkibiga kiradi. Glutar kislota ko'rinishida esa, u ayrim xayvonlarning peshobida uchraydi. Sanoatda toluolni oksidlab olinadi. Benzoy kislota 121,5°C da suyuqlanadigan rangsiz iproqlar ko'rinishiga ega.

Suv bilan hosil qilgan kristall gidrati 90°C da suyuqlanadi. Bo'yoqlar va yoqimli hid beruvchi vositalar konservantlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Benzoy kislota muhim hosilalaridan biri benzoil xlorid bo'lib, u o'ziga xos hidga ega. Turli molekular tarkibiga benzoil guruhini kiritishda foydalaniladi.

Fenilsirka kislota $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ -76°C da suyuqlanadigan kristall modda. Benzilxloriddan nitril va magniy organik birikma orqali olinadi:



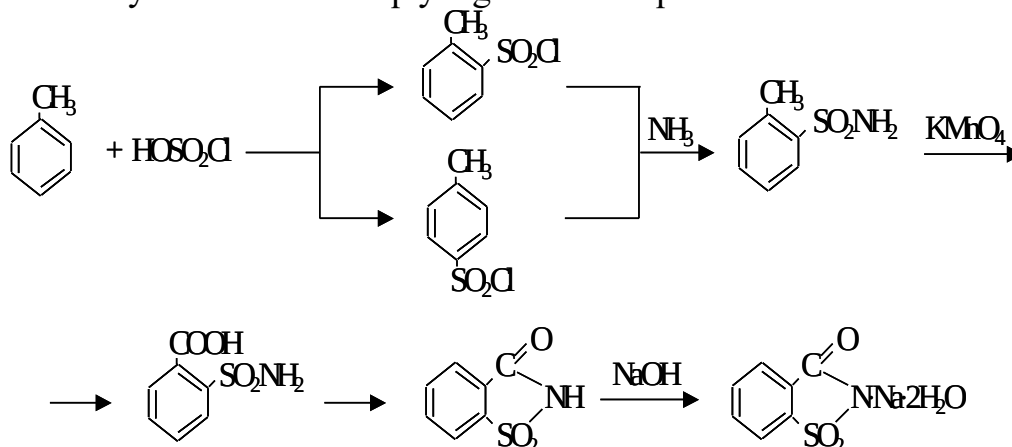
Bu kislota va uning efirlari parfyumeriya sanoatida ishlatiladi.

4. Ayrim vakillari

Almashingan aromatik kislotalar orasida sulfobenzol kislotalar, aromatik oksi- va aminokislotalar muhim ahamiyatga ega.

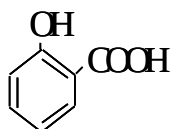
Sulfobenzol kislotalarning hosilasi bo'lgan saharin oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi.

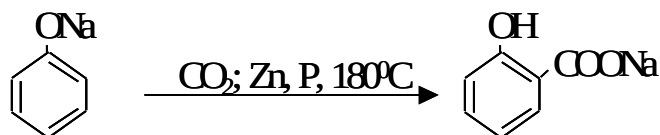
U qandga nisbatan 500 marta shirin lekin, inson organizmida deyarli o'zlashtirilmaydi. U toluoldan quydagi sxema orqali olinadi:



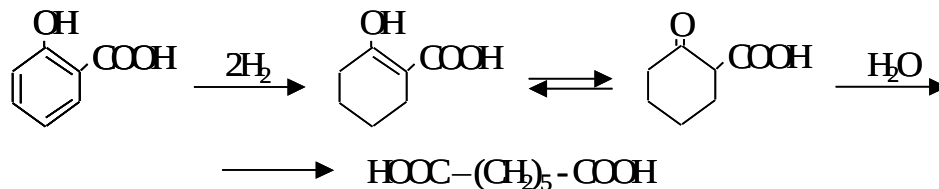
Aromatik oksikislotalar orasida ko'p atomli, bir asosli kislotalar katta ahamiyatga ega.

Salitsil kislota 197°C da suyuqlanadi. Suvda yaxshi eriydi. Sanoatda natriy fenolyatga bosim ostida uglerod IV- oksidi tasir ettirib olinadi (Kolbe-Shmidt usuli).

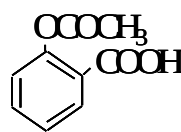
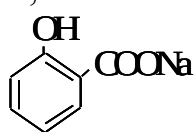




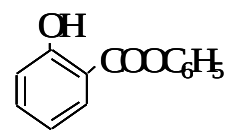
Salitsil kislota fenol va benzol kislotaning xossalari takrorlaydi. Oson qaytarilib pimetin kislotani hosil qiladi:



Salitsil kislota va uning efirlari tabiatda keng tarqalgan. Ular tibbiyotda va anilin bo'yog' sanoatida ishlatiladi. Tibbiyotda salitsil kislotaning natriyli tuzi, salitsil kislota atsetati – aspirin va salitsil kislotaning fenil efiri–salol haroratni pasaytiruvchi, dezinfeksiyalovchi vosita sifatida qo'llaniladi:



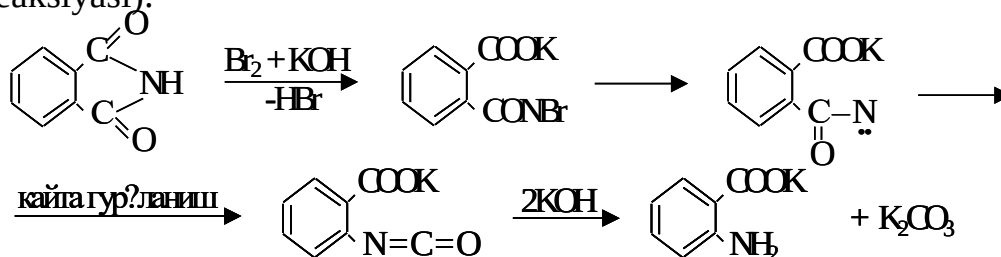
Aspirin



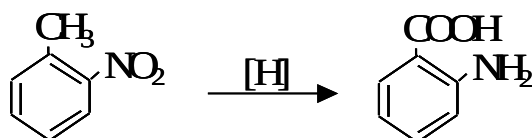
Salol

Aromatik aminokislotalarda amino- va karboksil guruhlar benzol halqasida yoki yon zanjirda joylashgan bo'lishi mumkin. Amino- va karboksil guruhi benzol halqasida joylashgan kislotalar katta ahamiyatga ega.

Aminobenzoy kislotalarning hammasi (ularni soni uchta) tegishli nitrobenzoy kislotalarni qaytarib hosil qilinadi. o-aminobenzoy kislota – antranil kislota deb ataladi. Uni ftalinidni gipobromidlar bilan oksidlab olinadi (Gofman reaksiyasi):



Antranil kislotani o-nitrotoluolni sulfat kislota yoki ishqor eritmasida izomerlab olish mumkin:

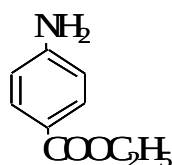


Antranil kislota ko'p miqdorda bo'yoq sanoatida ishlatiladi, undan qimmatli bo'yoq – indigo olinadi.

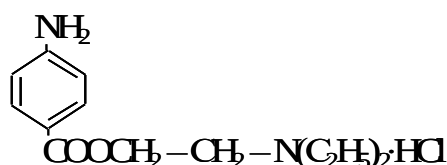
Antranil kislotaning metil efiri parfyumeriyada ishlatiladi.

m-aminobenzoy kislota ham bo'yoq sanoatida ishlatiladi.

p-aminobenzoy kislota va uning hosilalari esa tibbiyotda ishlatiladi.



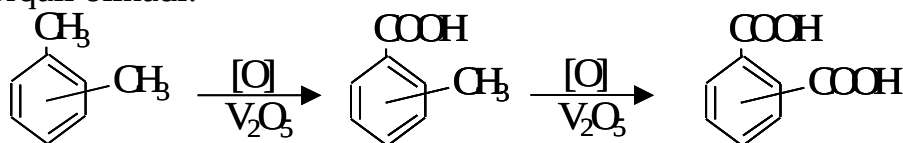
Anestizin



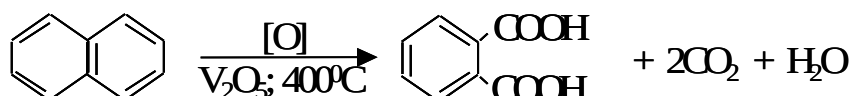
Novokain

Ikki asosli aromatik kislotalar. Ikki asosli aromatik kislotalar yuqorida eslatib o'tganimizdek uchta izomer ko'rinishida mavjud bo'ladi:

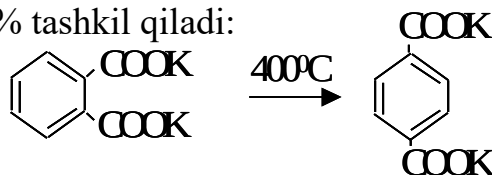
1. Ftal, izoftal va tereftal kislotalarni benzolning tegishli gomogolarini oksidlash orqali olinadi:



2. Ftal kislota sanoatda naftalini oksidlab olinadi:



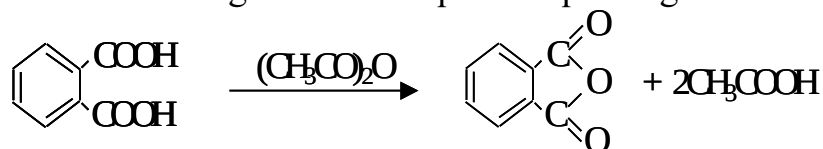
3. Tereftal kislota ftal kislolaning kaliyli tuzini izomerlab olinadi. Reaksiya CO₂ muhitida 400°C da yoki kadmiy ftalat ishtirokida boradi. Tereftal kislota hosil bo'lish unumi 95% tashkil qiladi:



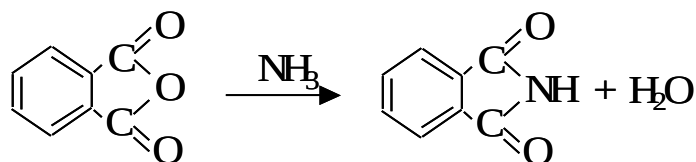
4. Tereftal kislota yana benzol kislolaning kaliyli tuziga 300 atm bosim ostida CO₂ biriktirib olinadi.

Fizik va kimyoviy xossalari. Ikki asosli kislotalar yuqori haroratda suyuqlanadigan, suvda kam eridigan moddalardir.

Ftal kislota oson angidrid va boshqa yopiq halqali birikmalar hosil qila oladi. Ftal kislota sirka angidridi bilan qo'shib qizdirilgan ftal angidridi hosil bo'ladi:



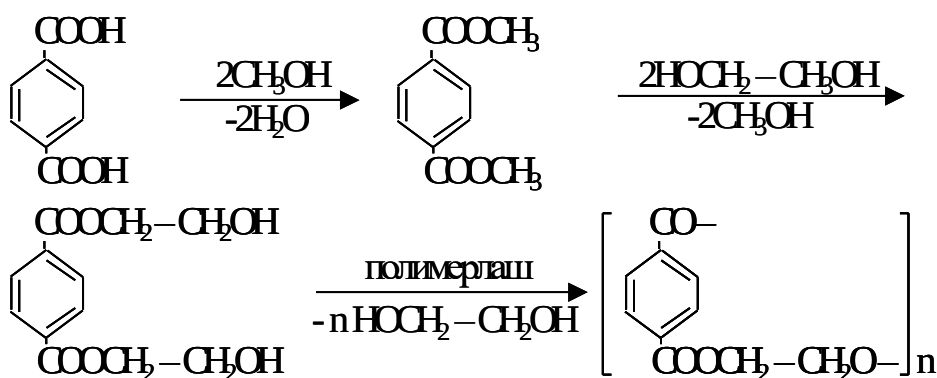
Ftal angidridi ammiak bilan qo'shib qizdirilganda ftal imidini hosil qiladi:



Ftal angidridi glitserin bilan polimerlanish reaksiyasiga kirishib gliftalni hosil qiladi. Gliftal lak sifatida ishlatiladi.

Ftal kislota va uning efirlari sintetik polimer olishda xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Ftal kislotalar orasida eng katta ahamiyatga ega bo'lgani tereftal kislota hisoblanadi. U su'niy tola -lavan (terilen yoki daxon) ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Lavan, ya'ni polietilenglikol tereftalat sanoatda quydagi sxema bo'yicha olinadi:



Nazorat savollari

1. Karbon kislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Atsil radikali nima?
3. Yog' kislotalari deb qanday moddalarga aytiladi?
4. Palmitin va stearin kislotalar qayerlarda uchraydi?
5. Qanday birikmalarga qattiq va suyuq sovun deyiladi?
6. Benzoy kislota va uning Na li tuzi oziq-ovqat sanoatining, qaysi sohasida va nima uchun ishlatiladi?
7. Benzoil peroksid oziq-ovqat sanoatining qaysi sohasida ishlatiladi? U qanday xususiyatga ega?
8. Fenil sirka kislota qayerlarda ishlatiladi?
9. Nima sababli galogenli karbon kislotalar kuchliroq kislota hisoblanadi?
10. Karbon kislota anhidridlari deb qanday moddalarga aytiladi?

15. MA'RUZA. MURAKKAB EFIRLAR VA LIPIDLAR.

REJA:

1. Oddiy va murakkab efirlar, ularning tuzilishi
2. Eterifikasiya usulida olinishi, kimyoviy hossalari
3. Yog'lar murakkab efirlarning vakili sifatida
4. Ularning tabiatdagi o'rnini, kimyoviy qayta ishlanishi.

1. Oddiy va murakkab efirlar, ularning tuzilishi

Ikki molekula spirtidan bir molekula suv ajralishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotkarga efir deyiladi.

Efirlarning umumiy formulasi $R - O - R'$, efirlar molekulasidagi radikal R' ning xususiyatiga qarab uch holga bo'linadi :

1. Agar ikkala radikal ham (R va R') uglevodorod radikallaridan (alifatik radikallar) tuzilgan bo'lsa oddiy efirlar deyiladi.

2. Agar R' - anorganik kislotalar qoldig'i : NO_2 - nitrat, NO - nitrit, SO_3H - sulfat, PO_3H_2 - fosfat kislota qoldig'i va boshqalar bo'lsa, anorganik kislotalarning murakkab efirlari deyiladi.

3. Agar R' - organik kislotalar qoldig'i bo'lsa, organik kislotalarning murakkab efirlari deyiladi.

Oddiy efirlar : uglevodorod radikallari o'zaro bir - biri bilan kislorod atomi orqali bog'langan organik birikmalarga oddiy efirlar deyiladi.

Odiy efirlarni $H - O - H$ suvdagi ikkita vodorod atomlariga bir xil yoki har xil alifatik radikallarning almashinishidan hosil bo'lgan maxsulotlar deb qarash mumkin.

Agar radikallar bir xil bo'lsa, oddiy efirlarni umumiy formulasi $R-O-R$, agar har xil bo'lsa $R-O-R'$ boladi.

Masalan: $CH_3 - O - CH_3$ - dimetil efir, $CH_3 - O - C_2H_5$ metil etil efir deyiladi.

Oddiy efirlarni nomlashda harakterli qo'shimcha bo'lmaydi.

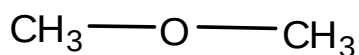
Oddiy efirlarning nomlari uni hosil qildigan radikallarning nomlardan tuziladi. Bunda birinchi bo'lib oddiy radikal nomlanadi.

Masalan:



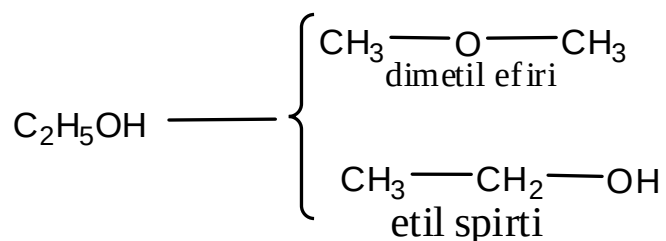
metil etil efiri

Agar oddiy efirlardan har ikkala radikal ham bir xil bo'lsa, "di" old qo'shimchasini qo'shish shart emas:

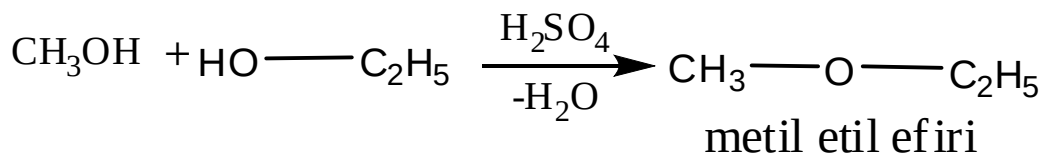
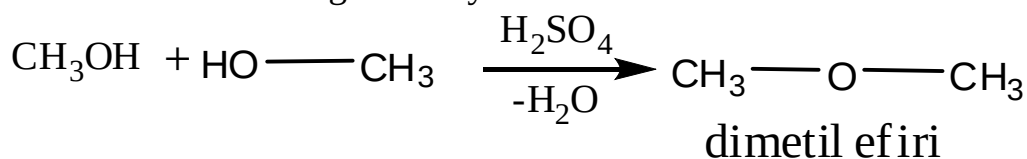


metil efiri (dimetil)

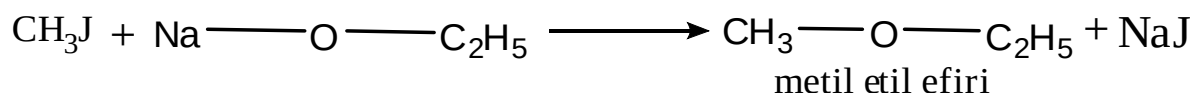
Oddiy efirlar bir xil sondagi uglerod atomlari bo'lgan bir atomli spirtlar bilan izomer bo'ladi:



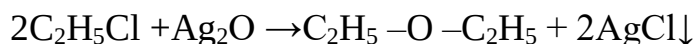
Olinishi: oddiy efirlar tabiatda uchramaydi. Ular faqat sun'iy usulda olinadi. Oddiy efirlarni olishni eng qulay usullaridan spirtlarni konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida digidratatsiyalab olinadi:



Galogen alkillarga alkogolyatlarni ta'sir ettirib olinadi:



Galogen alkillarga kumush oksidi ta'sir ettirib ham oddiy efir olinadi:



Fizikaviy hossalari:

Oddiy efirlardan gomologik qatorining birinchi vakillari dimetil va metiletil efirlari ($\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$, $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$) odatdagi sharoitda gazlar, qolganlari oson harakatlanuvchan suyuqlik. $(\text{C}_{17}\text{H}_{35})_2\text{O}$ dan boshlab qattiq. Oddiy efirlar harakterli hidli. Oddiy efirlar suvdab yengil va suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi va o'zi ham ko'gina organik moddalarni eritadi. Oddiy efirlarning qaynash temperaturallari molekulyar massalari teng bo'lgan spirtlarnikidan past bo'ladi. Buning asosiy sababi oddiy efirlarda vodorod bog'larning bo'lmaganligi sababli ularning molekullari o'zaro asosiydanmaydi.

Oddiy efirlardan eng ahamiyatlisi va ko'p ishlatiladigani dietil efiri, tibbiyot efiri yoki oson qilib "efir" deb yuritiladi. Etil efiri juda harakatchan, oson alanganuvchan suyuqlik, o'zaiga xos o'tkir hidli $34,6^\circ\text{C}$ da qaynaydi. Uning bug'i havodan 2,5 marta og'ir, havo bilan portlovchi aralashma hosil qiladi. U bilan ishlaganda texnika xavfsizlik qoidalariga rioya qilish zarur. Etil efiri yog'lar, mumlar va ko'pgina organik birikmalarni yaxshi eritadi. Etil efiri tibbiyotda narkoz sifatida ishlatiladi.

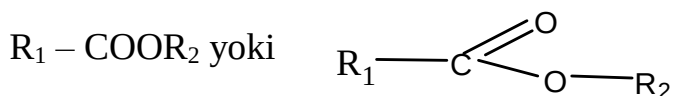
Murakkab efirlar

Karbon kislotalar yoki anorganik oksokislotalar bilan spirtlarning o'zaro ta'sir mahsulotiga murakkab efirlar deyiladi.

Murakkab efirlarga kislotalarning spirtlar bilan reaksiyalari natikasida suv ajralib chiqishi bilan hosil bo'ladigan organik moddalar kiradi.

Kislota va spirtlardan murakkab efir olish reaksiyasi eterifikasiya reaksiyasi deyiladi.

Murakkab efirlarning umumiy formulasi:



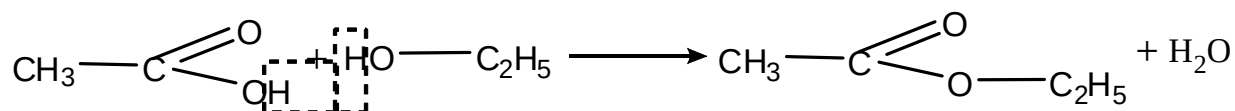
Bu yerda R_1 va R_2 bir xil yoki har xil radikallar, bunda R_1 vodorod atomi ham bo'lishi mumkin (chumoli kislota efirida).

Nomenklaturasi : murakkab efirlarni nomlashlarida harakterli qo'shimcha bo'lmaydi.

Murakkab efirlarni nomlari tegishli kislota va spirtlarning nomlaridan tuziladi.

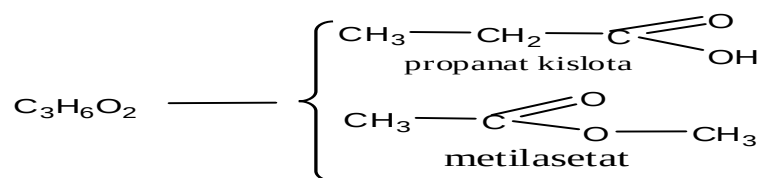
Masalan: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ – sirka kislotasining etil efiri.

Kislota va spirtidan murakkab efirlar hosil bo'lishida kislotadan $-\text{OH}$ gruppasi, spirt $-\text{OH}$ gruppasidan vodorod ketadi va suv ajralib chiqadi.



Murakkab efirlar bir xil sondagi uglerod atomlari bo'lgan bir negizli karbon kislotalar bilan izomer bo'ladi.

Masalan:



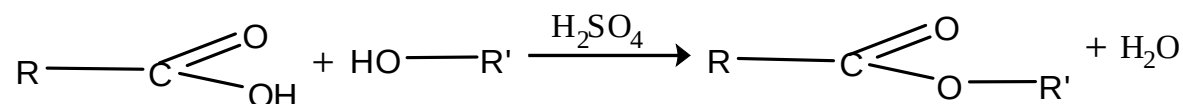
2. Eterifikasiya usulida olinishi, kimyoviy hossalari

Murakkab efirlarni tabiatda uchrashi va olinishi:

Murakkab efirlar tabiatda keng tarqalgan va hayot uchun muhim ro'l o'ynaydilar.

Murakkab efirlar o'simlik va hayvonlar organizmida, ayniqsa yog'lar, mumlar tarkibida uchraydi.

1. Kislotalarga suvni tortib oluvchi moddalar ishtirokida spirtlarni ta'sir ettirib olinadi :



Bu usul bilan murakkab efirlar olish muhim usul hisoblanadi va bu reaksiyaga eterifikasiya reaksiyasi geyiladi.

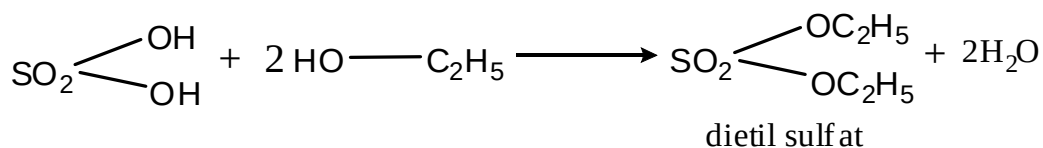
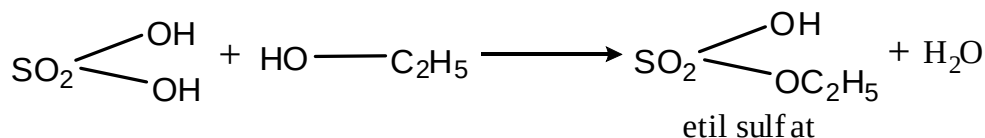
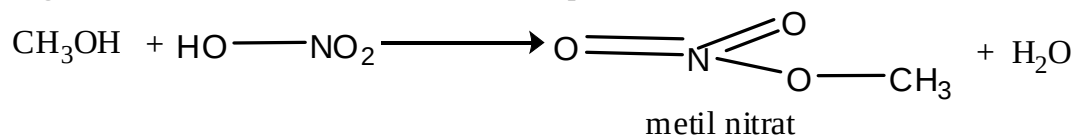
Eterifikasiya reaksiyasi qaytar reaksiya bo'lib, uning tezligi kislota va spirtning tuzilishiga bog'liq.

Bir xil kislotalarni birlamchi spirtlar bilan eterifikasiya reaksiyasi tezligi, ikkilamchi spirtlar bilan boradigan reaksiya tezligidan bir necha marta yuqoridir.

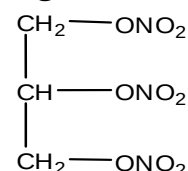
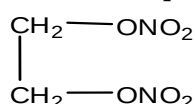
Bir xil spirt va kislotalarning eterifikasiya reaksiyasi tezligi quydagichadir:



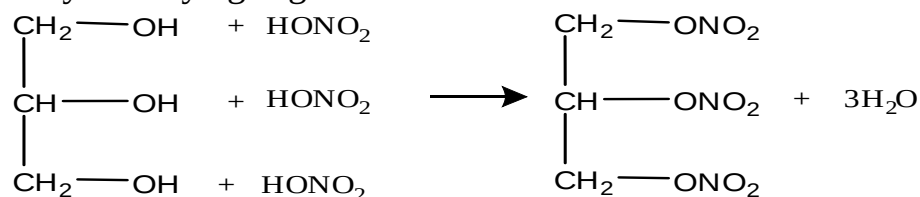
Spirtlar mineral kislota (HNO_3 , H_2SO_4 ...) bilan ham eterifikasiya reaksiyasiga kirishib murakkab efirlar hosil qiladi:



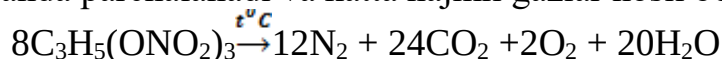
Ikki atomli spirt etilenglikol va uchlamchi spirt gliserinlarning nitrat kislota bilan hasil qilgan murakkab efirlari



dinitroetilenglikol hamda trinitrogliserin katta amaliy ahamiyatga ega.



Trinitrogliserin moysimon og'ir suyuqlik bo'lib, zichligi 1,596 g/sm³, suvda erimaydi, organik erituvchilarda yaxshi eriydi. nitrogliserin kuchli portlovchi, portlaganda parchalanadi va katta hajmli gazlar hosil bo'ladi.



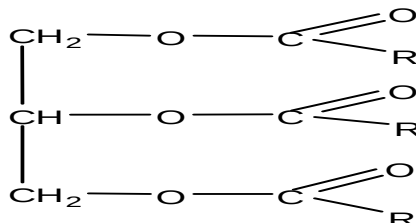
Tenglamadan ko'rinib turibdiki 8 mol nitrogliserin parchalanganda (portlaganda) ≈ 1075 l gazlar hosil bo'ladi. Shuning uchun undan dinamit va portlovchi jelatina va tutunsiz porxlar tayyorlashda ishlatiladi.

Tibbiyotda qon tomilarni kengaytiruvchi dori.stenokardiya xurujlarida eritma holida ishlatiladi yoki tabletkasi til ostiga qo'yiladi.

Organik kislotalarning eng muhim murakkab efirlari yog'lar va moylardir.

3. Yog'lar murakkab efirlarning vakili sifatida

Uchlamchi spirt gliserin va karbon kislotalardan hosil bo'lgan murakkab efirlarni trigliseridlar deyiladi. Karbon kislotalada uglerod atomlari soni 8 tadan 24 tagacha bo'lgan normal tuzilishli karbon kislotalardan hosil bo'lgan trigliseridlarga yog'lar deyiladi.



Bu yerda R bir asosli yuqori karbon kislotalar radikallari. Yog'lar tuzilishini birinchi marta fransuz olimi Shevrel 1811 –yilda aniqlagan. 1854 – yilda Bertlo yog'larni gliserin bilan yuqori kislotalardan sintez yo'li bilan olgan.

Hozirgi vaqtda tabiiy yog'lardan 100 ga yaqin turli xil to'yingan va to'yinmagan kislotalar ajratib olingan. Yog'larning tarkibida kislotalar turlicha bo'lishiga qarmay, barcha yog'lar tarkibida albatta gliserin bo'lishi isbotlangan. Yog'larning tarkibida eng ko'p ichraydigan kislotalar C₁₆ dan C₁₈ gacha uglerod atomlari bo'ladigan to'yingan va to'yinmagan kislotalardir.

Hayonlarning yog'lari - qattiq moddalar (baliq moylaridan tashqari) asosan to'yingan kislotalarning qoldiqlaridan iborat, masalan to'yingan kislotalar :

C₁₅H₃₁COOH – palmitin

C₁₇H₃₅COOH – stearin

C₁₃H₂₇COOH – miristin

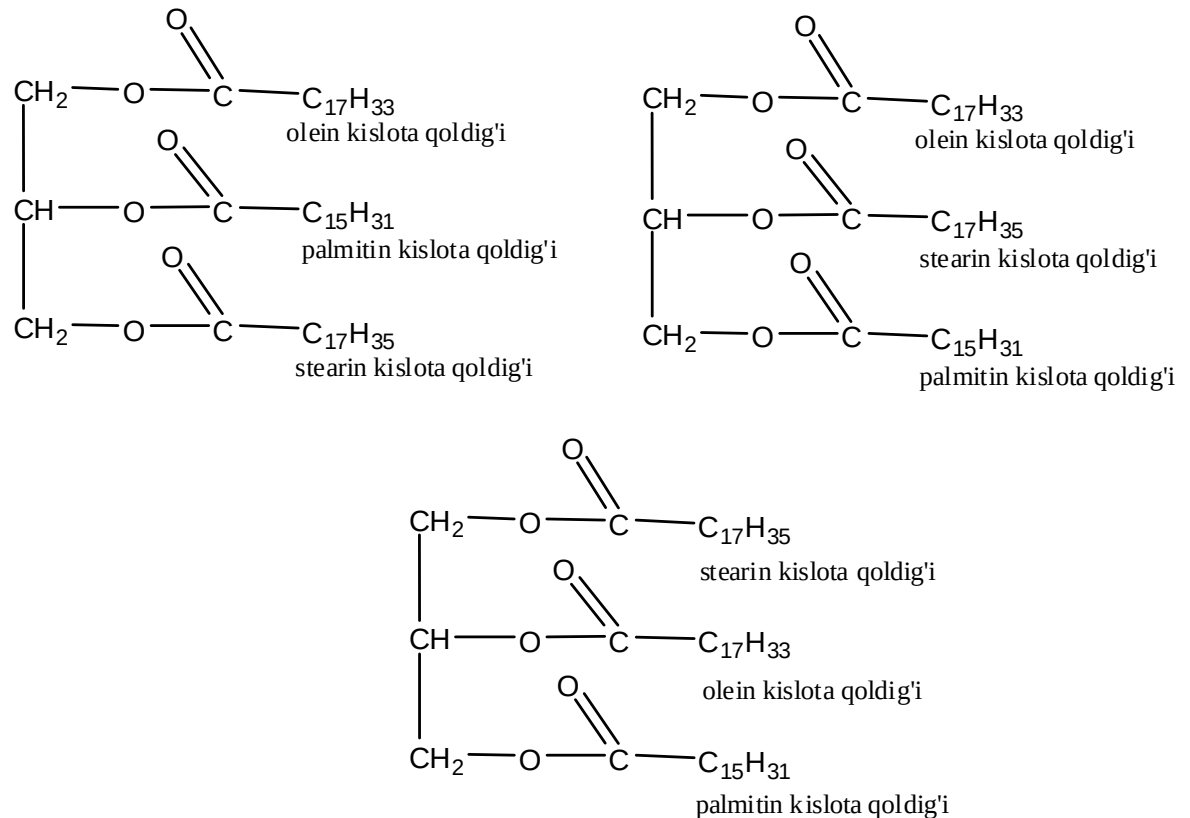
O'simliklarning moylari – suyuq moddalar, asosan to'yinmagan karbon kislotalarning hosilalaridan iborat.

Masalan:

$C_{17}H_{33}COOH$ – olein
 $C_{17}H_{31}COOH$ – linol
 $C_{17}H_{29}COOH$ – linolen

Tabiiy yog'lar va moylar turli gliseridlar aralashmasidan iborat bo'ladi. Masalan paxta moyi tarkibida 13 ta trigliserid borligi va ularning miqdorlari aniqlangan.

Trigliseridlarning molekulasida turli kislotalar qoldig'i bo'lishi, ularda izomeriya hodisasiga sabab bo'ladi :



Molekulasida faqat bir xil kislota qoldig'i bo'ladigan trigliseridlar tabiiy yog'lar deyarli uchramaydi. Bunday yog'lar sintez yo'li bilan olinadi.

Yog'lar umumiy holda gliseridlar (trigliseridlar) deyiladi. Ularni to'la nomlashda yog' molekulasini tashkil qiluvchi kislotalar qoldiqlarining nomlari bir – biriga qo'shib aytiladi:

Masalan: yuqoridagi misollarda keltirilgan trigliseridlar quydagicha nomlanadi:

1. Oleopalmitostearin
2. Oleostearopalmitin
3. Stearoolopalmitin

Olinish usullari: Yog'larni tabiiy manbalardan (hayon va o'simliklardan) va sintez usuli bilan olinadi. Ammo yog'larni sintez qilib olish tabiiy manbalardan olishga qaraganda qimmat bo'ladi. Shu sababli yog'lar tabiiy manbalardan quydagi usullar bilan olinadi:

1. Suyuqlantirib olish: hayvonot qattiq yog'i asta – sekin qizdiriladi, suyuqlanma holida toza yog' ajratib olinadi.

2. O'simliklardan olish: o'simliklarning urug'lari (chigit, zig'ir, kunjut, soya, kungaboqar, bodom, koks...) pressda yoki juvozlarda ezib olinadi.

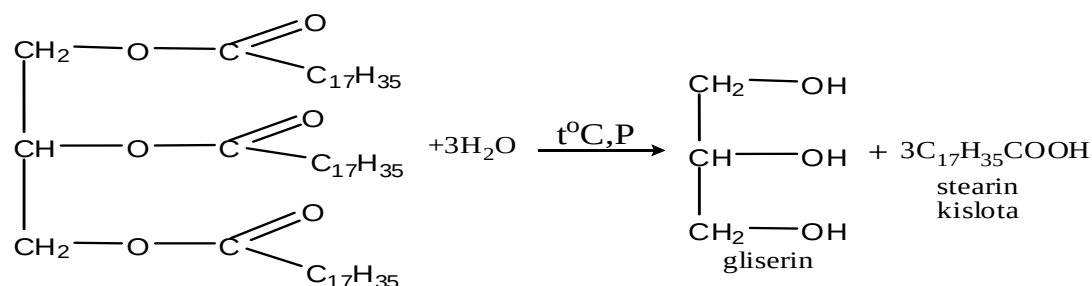
3. Ekstraktlash usuli: tarkibida yog' bor moddalar (osimlik urug'lari ham) birorta organik erituvchida ekstraksiyalanadi, keyin erituvchi haydash yo'li bilan ajratiladi.

Fizikaviy hossalari: tarkibi bo'yicha oddiy bo'lgan karbon kislotalarning murakkab efirlari - rangsiz, oson qaynaydigan, yoqimli meva hidli suyuqliklar. Yuqori murakkab efirlar – qovushqoq suyuqlik yoki qattiq holda bo'ladi. Yog'lar suvda erimaydi, zichliklari suvnikidan kichik, organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

O'simliklardan olinadigan yog'lar suyuq bo'ladi. Ularga moy deyiladi. Moylarni tarkibida 50 – 70 % gacha to'yinmagan kislotalar bo'ladi.

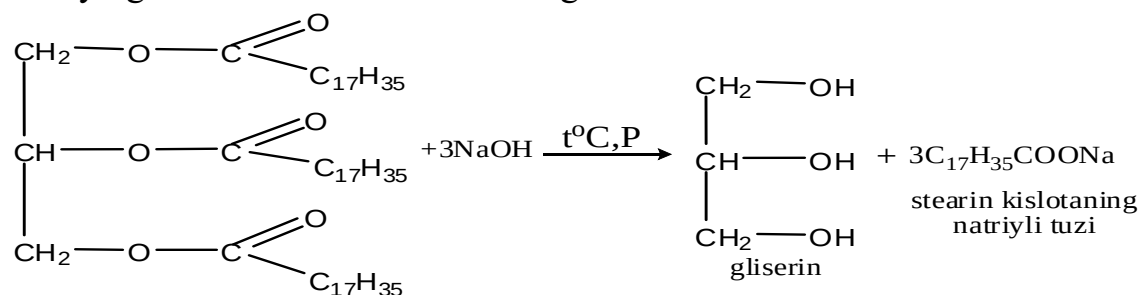
Mol yog'ida 27 – 29% gacha palmitin, 24 – 29% stearin kislota bo'ladi. Qo'y yog'i tarkibida 25 – 27% gacha palmitin, 25 – 31% gacha stearin va 36 – 43% olein kislotalar bo'ladi.

Kimyoviy hossalari: yog'lar yuqori bosim va yuqori temperaturada suv bilan gidrolizlanadi. Natijada yuqori to'yingan karbon kislotalar bilan gliserin hosil bo'ladi.



Bu gidrolizga “qarama – qarshi oqim gidrolizi” deyiladi, yani yog' bilan suv reaktorda qarama – qarshi oqimda yo'naltiriladi.

2. Yog'larga o'yuvchi ishqorlar (NaOH, KOH) ta'sir ettirilganda yuqori to'yingan karbon kislota tuzlari va gliserin hosil bo'ladi :



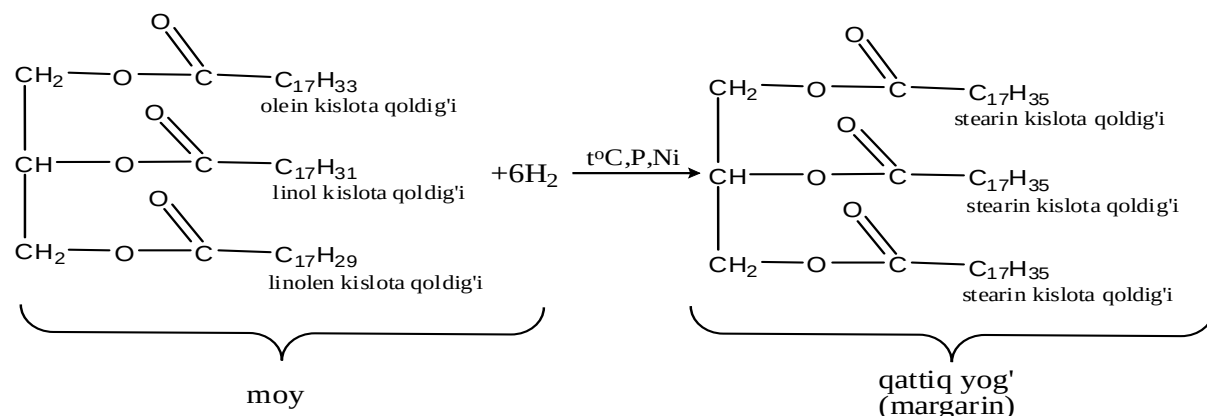
Yuqori to'yingan kislotalarning tuzlari sovunlar deyilgani uchun bu jarayonga yog'larning sovunlanishi deb ham aytiladi.

O'simlik moylari tarkibida to'yinmagan kislotalar qoldiqlari qolganligi uchun ular kimyoviy qayta ishlanadi.

Moy tarkibidagi to'yinmagan kislota qoldiqlariga vodorodning birikishi natijasida to'yingan kislota qoldiqlarining hosil bo'lishi yog'larni gidrogenlash deyiladi.

Yog'larni gidrogenlash, yani kimyoviy qayta ishlash natijasida suyuq moylar qattiq yog'larga aylanadi. Gidrogenlash natijasida o'simlik moylaridan margarin olinadi.

Masalan:



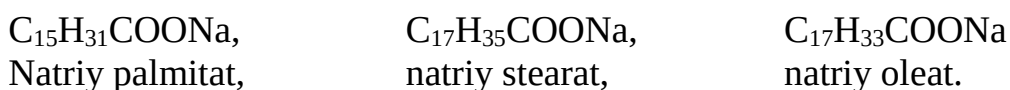
Gidrogenlash jarayoni bilan moylardan margarin olishda unga sut, sariyog', tuxum va boshqa mahsulotlar qo'shiladi. Margarin oziq – ovqat sanoatida ishlatiladi.

4. Ularning tabiatdagi o'rni, kimyoviy qayta ishlanishi.

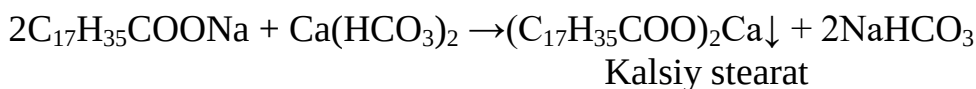
Texnik maqsadlar uchun ishlatiladigan yog'lar, masalan, salomas baliq moylarini gidrogenlab olinadi. Salomaslardan surkov moylari va sovunlar olishda foydalaniladi.

Yog'lar asosan oziq – ovqat mahsulotlari sifatida ishlatiladi. 1g yog' organizmda oksidlanganda 39,71 kj energiya ajralib chiqadi.

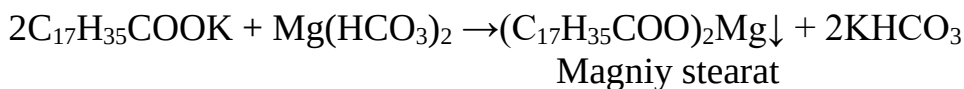
Sovunlar: Yuqori to'yingan karbon kislotalarning tuzlariga sovunlar deyiladi. Sovunlar qattiq va suyuq holda bo'ladi. Yuqori karbon kislotalarning ($\text{C}_{16} - \text{C}_{18}$ kislotalar) natriyli tuzlari qattiq, kaliyli tuzlari suyuq bo'ladi. Qattiq sovunlar asosan palmitin, stearin va olein kislotalarining natriyli tuzlari aralashmalaridir:



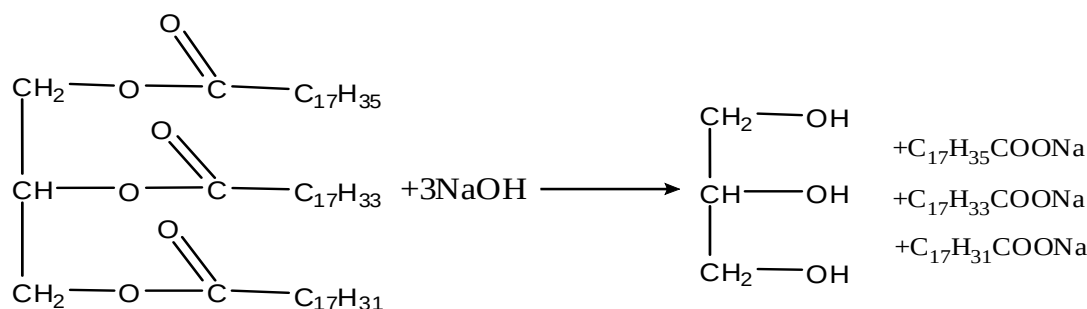
Natriyli va kaliyli sovunlar suvda eriydi va yaxshi ko'piradi. Qattiq suvda sovunlar ko'pirmaydi, chunki qattiq suvda kalsiy va magniy birikmalari bo'lgani uchun erimaydigan tuzlar hosil bo'ladi:



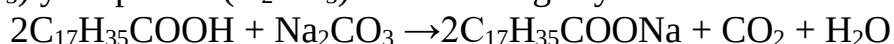
Suyuq sovun ham qattiq suvda ko'pirmaydi :



Sovunlar yog'lardan olinadi. Buning uchun yog'lar o'yuvchi ishqorlar ta'sirida gidrolizlanadi, so'ngra osh tuzi qo'shilsa sovun ajralib chiqadi.



Sovun olishni ancha qulay usullaridan biri yog'larni yuqori temperatura va bosim ostida maxsus katalizatorlar ishtirokida suv bilan gidrolizlantiriladi. Gidroliz jarayoni maxsus avtoklavlarda olib boriladi. Hosil bo'lgan sof kislotalar soda (Na_2CO_3) yoki potash (K_2CO_3) bilan sovunga aylantiriladi.



Hozirgi vaqtda yuvish vositalari sifatida ishlatiladigan turli sintetik yuvish vositalari – yuqori molekulali spirtlar bilan kislotali murakkab efirlarning natriyli tuzlaridir. Sintetik yuvish vositalarining afzalligi shundaki, ularning kalsiyli tuzlari suvda eriydi. Shuning uchun ular sovundan farqli yuvish ta'sirini qattiq suvda ham yo'qotmaydi.

Sun'iy yuvuvchi vositalar – detergentlar – Kationoaktiv va anionogen yuzasirt aktiv moddlariga bo'linadi. Biroq, ko'pchilik sun'iy yuvuvchi vositalarining asosiy komponenti anionoaktiv, yuzasirt aktiv moddalar bo'ladi.

Ularning eng muhimlariga, alkilsulfat, (RSO_3Na) yuqori emulgirlovchi va xo'llovchi qobiliyatga ega.

Alkilarilsulfanatlar ($\text{NaO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_{12}\text{H}_{25}$) kimyoviy barqaror, arzon va samaralidir.

Alkilsulfatlar $\text{R} - \text{O} - \text{SO}_2 - \text{ONa}$ juda kuchli ko'piradi.

Nazorat savollari:

1. Karbon kislotalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Atsil radikali nima?
3. Yog' kislotalari deb qanday moddalarga aytiladi?
4. Palmitin va stearin kislotalar qayerlarda uchraydi?
5. Qanday birikmalarga qattiq va suyuq sovun deyiladi?
6. Benzoy kislota va uning Na li tuzi oziq-ovqat sanoatining, qaysi sohasida va nima uchun ishlatiladi?

16. MA'RUZA. UGLEVODLAR

REJA:

1. Uglevodlarning tuzilishi va sinflanishi
2. Monosaxaridlar
3. Disaxaridlar
4. Polisaxaridlar

1. Uglevodlarning tuzilishi va sinflanishi

Tabiatda organik birikmalarning shunday katta bir guruhi mavjudki, ularning tarkibida uglerod atomi bilan suv ma'lum bir nisbatda bo'ladi, ya'ni

$C_n(H_2O)_m$. Bular oksialdegidlar yoki oksiketonlarga o'z xususiyatlari bilan yaqin turadilar.

Uglevodlar 2 katta guruhga bo'linadilar: 1) monosaxaridlar (monozlar) va 2) polisaxaridlar (poliozlar). Polisaxaridlar o'z navbatida ikkiga – shakarsimon (oligosaxaridlar) va shakarga o'xshamagan polisaxaridlar bo'linadi.

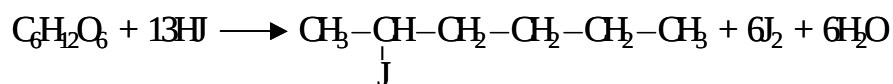
2. Monosaharidlar (monozlar)

Monozlar uglevodlarning eng oddiy vakillari hisoblanadi. Tabiatda ikki xil monozlar keng tarqalgan: pentozalar – $C_5H_{10}O_5$ va geksozalar – $C_6H_{12}O_6$. Monozlar oksialdegid (aldozalar) va oksiketonlar (ketozalar) ko'rinishida mavjud bo'ladilar.

Geksozalarning tabiatda ikki turi – glyukoza va fruktoza keng tarqalgan. Glyukoza oksialdegid, fruktoza esa oksiketon hisoblanadi.

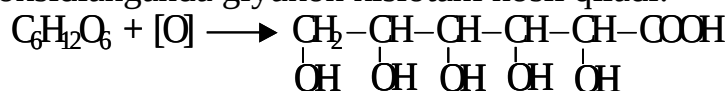
Monozlarning tuzilishi. Glyukoza va fruktoza tuzilishini quyidagi reaksiyalar yordamida isbotlangan:

1. Glyukoza va fruktoza vodorod yodid bilan qaytarilganda 2-yodgeksan hosil bo'ladi:



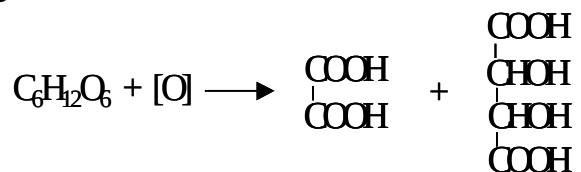
Bu glyukoza va fruktoza molekulasining to'g'ri zanjir hosil qilib tuzilganligini ko'rsatadi.

2. Glyukoza oksidlanganda glyukon kislotani hosil qiladi:



Bu reaksiya glyukozaning tuzilishida aldegid guruhini borligini isbotlaydi.

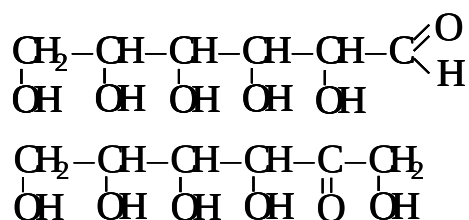
Fruktoza oksidlanganda vino va shavel kislotalar aralashmasi hosil bo'ladi:



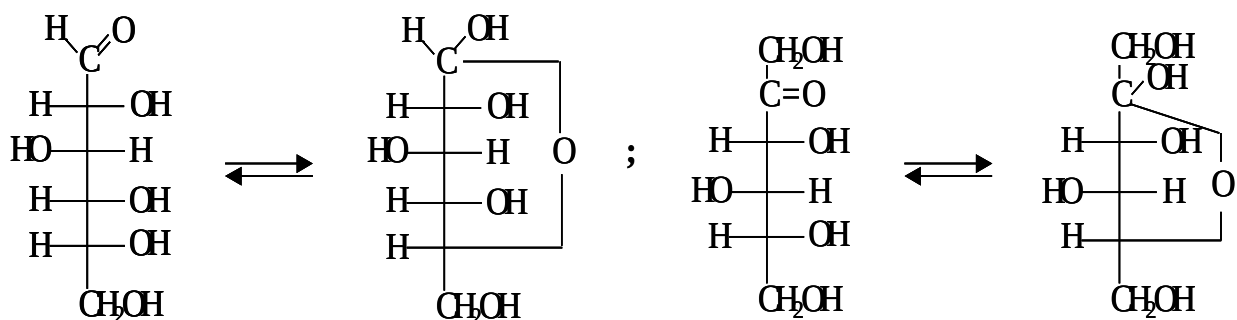
Bu fruktozaning tuzilishida keton guruhi borligini isbotlaydi.

Glyukoza va fruktoza 5 molekula sirka ангидриди bilan ta'sir etib pentatsetil fruktozani va pentatsetil glyukozani hosil qiladi.

Bu ularning molekulasida 5 ta gidroksil guruhi borligidan dalolat beradi. Yuqoridagilarga asoslanib, glyukoza va fruktoza uchun quyidagi tuzilish formulalarini yozish mumkin:

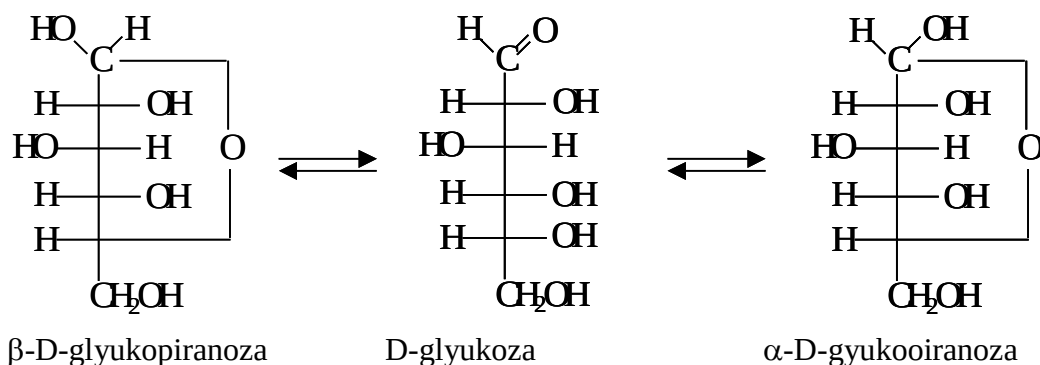


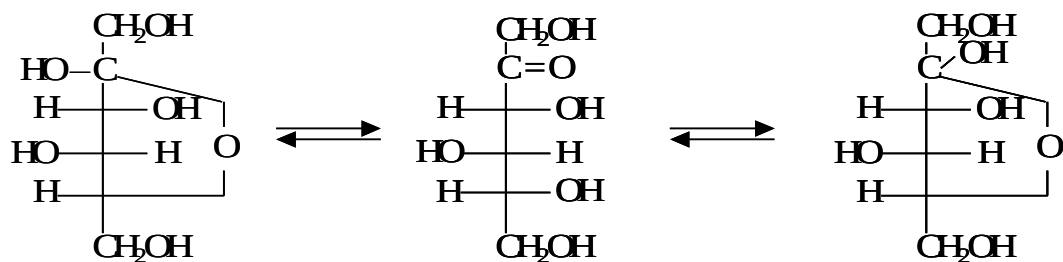
Yuqoridagi formulalarga ko'ra, glyukoza va fruktoza aldegid va ketonlar xossalarini takrorlashlari kerak edi, lekin ular aldegid ketonlar uchun xos bo'lgan ko'pchilik reaksiyalarga kirishmaydilar. Masalan, glyukoza va fruktoza NaHSO_3 , fuksinsulfit kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi. glyukoza va fruktozadagi 5 ta $-\text{OH}$ guruhi bir xil xususiyatga ega bo'lishi kerak edi. Lekin ulardagi bitta $-\text{OH}$ guruhi qolgan 4 tasidan farq qiladi. Glyukozaga CH_3J va Ag_2O ta'sir ettirilganda pentametilglyukoza hosil bo'lsa, CH_3OH va HCl ta'sir ettirilganda monometilglyukoza hosil bo'ladi. glyukoza va fruktoza alkallanganda ulardagi aldegid va ketonlarga xos xususiyatlar yo'qoladi. Yuqorida keltirilgan fikrlarga asoslanib glyukoza va fruktoza molekulalarini yarim atsetallar ko'rinishida yozish mumkin bo'ladi:



Yarimatsetallar α -, β -, γ - va δ -holatlardagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo'lishlari mumkin. δ -holatdagi gidroksillar hisobiga hosil bo'lgan yarimatsetallar barqaror bo'ladi. Karbonil guruhidagi kislorod va 5-uglerod atomidagi gidroksil vodorodi hisobiga hosil bo'lgan gidroksil guruhi glyukozid gidroksili deyiladi. Agar glyukozaning ochiq zanjirli tuzilishida 4 ta simmetirk uglerod atomi bo'lib, u 16 ta optik izomer hosil qila olsa, yarimatsetal shaklida 5 ta asimmetrik uglerod atomi bo'lib, u 32 ta optik izomer hosil qila oladi.

6-a'zoli kislorodli geterotsiklik birikma piran, 5-a'zoli kislorodli geterotsiklik birikma furan deb atalganligi sababli glyukoza va fruktoza hosil bo'lgan siklik yarimatsetallarni nomlashda ularni piran yoki furanning hosilalari deb qaraladi. Glyukozid gidroksili yuqoridagi tetraedrning o'ng tomonida bo'lsa α , chap tomonida bo'lsa β harflari bilan ko'rsatiladi.



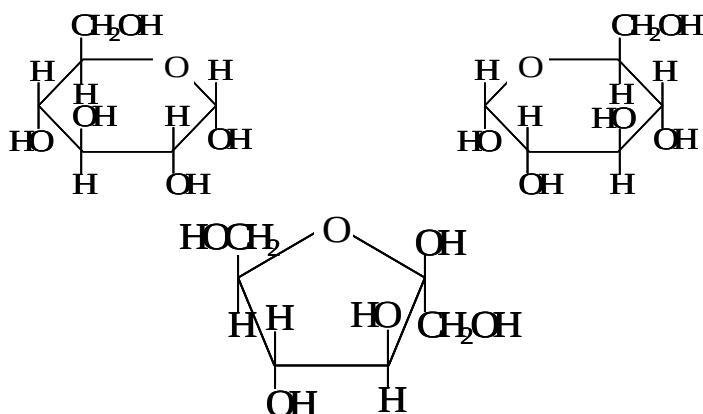


β -D-Fruktofrizoza

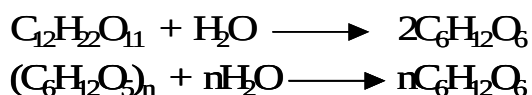
D-Fruktoza

α -D-Fruktozafronoza

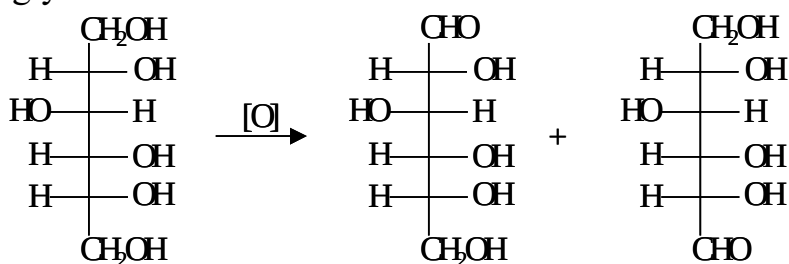
D va L harflari bu yerda konfiguratsiyani belgilaydi. + va – ishoralari esa burishni ifodalaydi. Monosaharidlar molekulasini ifodalashda Xeours taklif etgan perspektiv formulalardan foydalanish mumkin



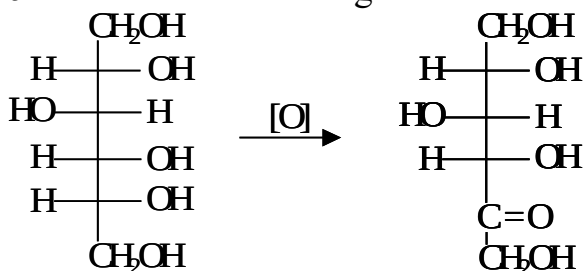
Monosaxaridlarning olinish usullari. 1. Di- va polisharidlar gidrolizlanganda monosaharidlar hosil bo'ladi:



3.Ko'p atomli spirtlarni oksidlaganda monosaharidlar hosil bo'ladi. Masalan, D-sorbit oksidlanganda qaysi CH_2OH – ni oksidlanishiga qarab D-glyukoza yoki L-glyukoza hosil bo'ladi:



D-sorbitni enzimlar ishtirokida oksidlanganda ketosorboza hosil bo'ladi:

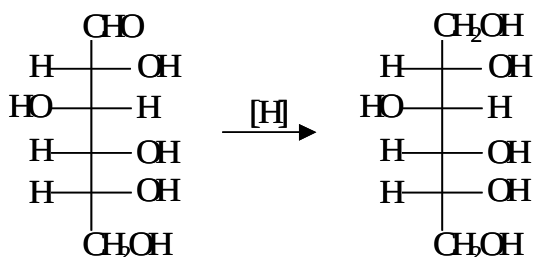


Bulardan tashqari, monosaharidlarni oksinitril sintezi yordamida hosil qilish mumkin. Buni biz monosaharidlarning kimyoviy xossalarida ko'rib o'tamiz.

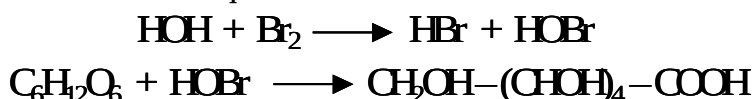
Fizik xossalari. Monosaharidlar suvda yaxshi eriydigan kristall moddalar bo'lib, ko'pchiligi shirin ta'mga ega. Optik jihatdan faol.

Kimyoviy xossalari. Monosaharidlar spirtlarni, karbonilli birikmalarni va yarimatsetallarni xossalarini takrorlaydilar.

1. Monosaharidlarning qaytarilishi. Monosaharidlar vodorod, litiy alyuminiy gidrid, natriy bor gidrid ta'sirida qaytarilganda ko'p atomli spirtga aylanadilar.



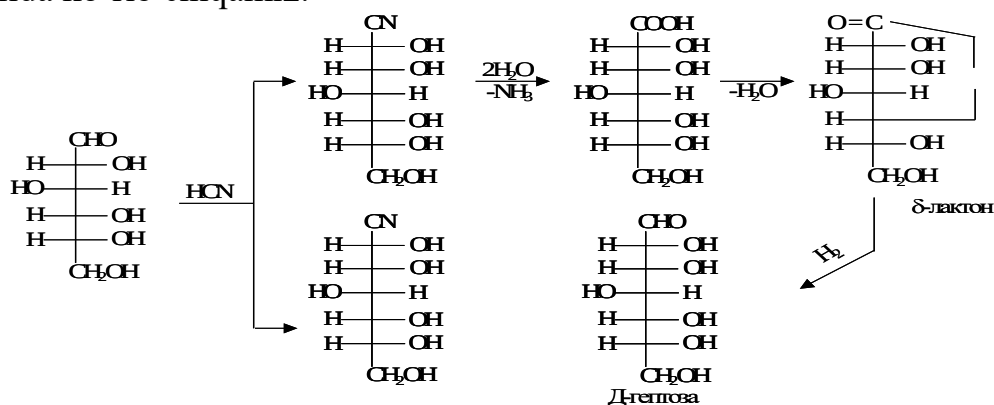
2. Monosaharidlarning oksidlanishi. Monosaharidlar oksidlanganda bir yoki ikki asosli oksikislotalarni hosil qiladilar.



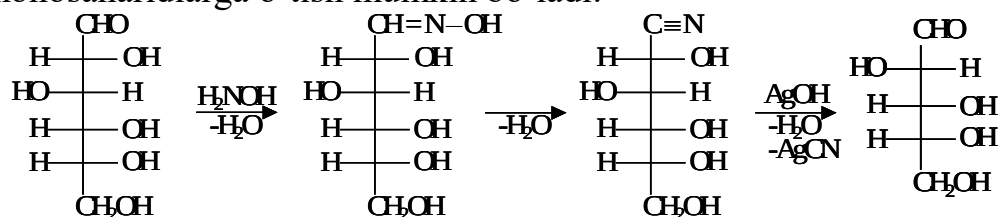
Oksidlovchi sifatida gipoxlorid yoki gipobromid kislotalardan foydalaniladi:

Ajralib chiqadigan HBr kalsiy yoki bariy karbonat bilan neytrallanadi.

3. Oksinitril sintezi. Bu reaksiya yordamida quyi monosaharidlardan yuqori monosaharidlar hosil qilish mumkin. Buni gyulkozadan D-geptoza hosil qilish misolida ko'rib chiqamiz:



4. Giroksiaminnig ta'siri. Bu reaksiya yordamida yuqori monosaharidlardan quyi monosaharidlarga o'tish mumkin bo'ladi:



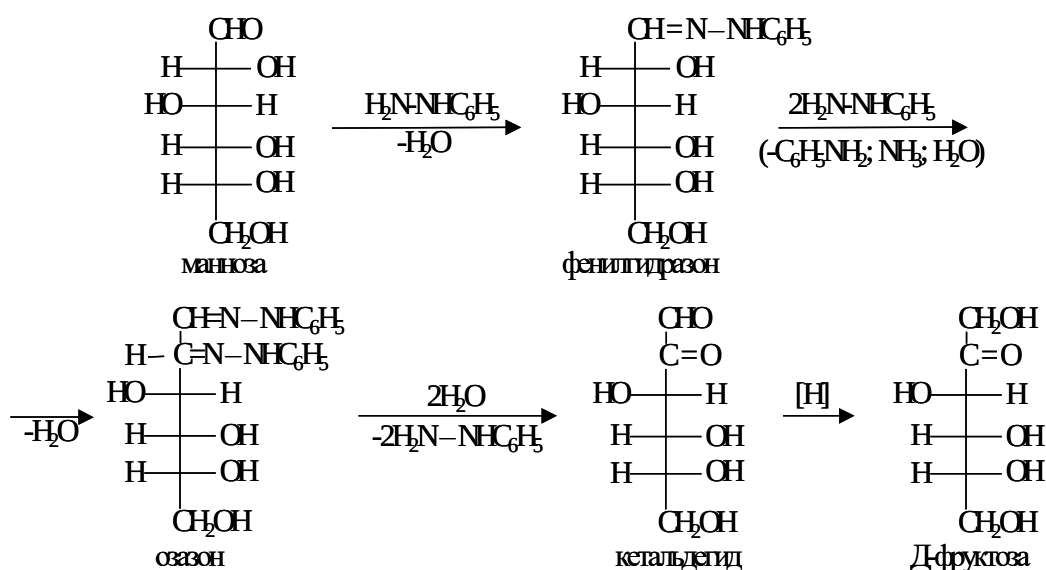
D-glyukoza

Oksim

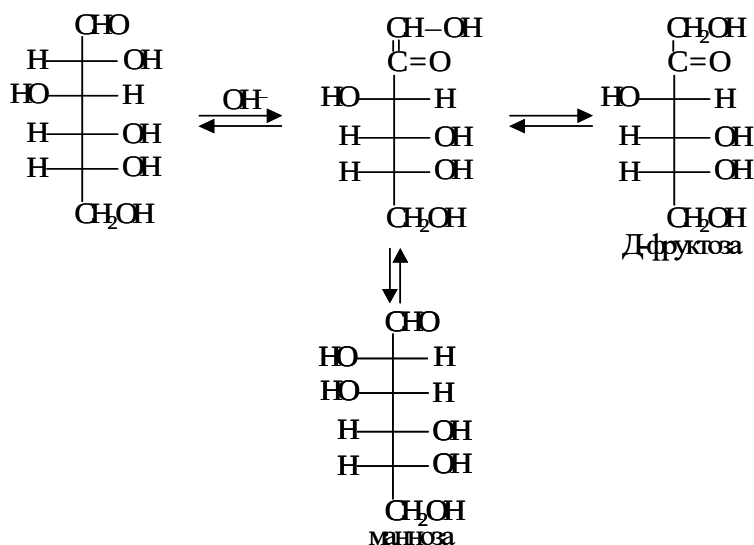
Oksinitril

Arabinoza

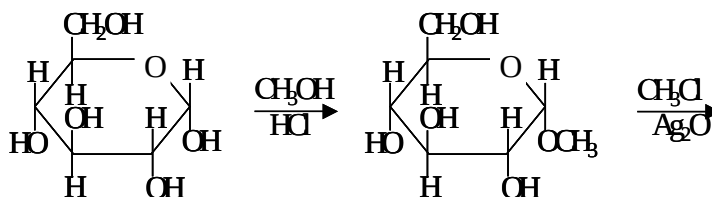
5. Fenilgidrazin ta'siri. Bu reaksiya yordamida aldozalardan ketozalarni hosil qilish mumkin:

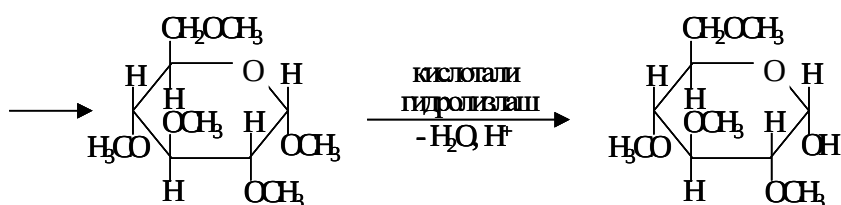


6. Ishqorlar ta'siri. Monosaharidlarga ishqorlar ta'sir ettirilganda izomerlanadilar. Masalan, glyukoza ishqor ta'sirida fruktoza va mannozga izomerlanadi:

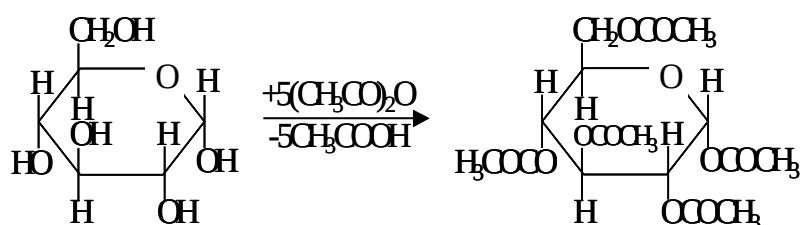


7. Alkillash reaksiyasi. Monosaharidlar alkillanganda ular yarimatsetallar shaklida reaksiyaga kirishadilar, ularga metil spirti bilan xlorid kislota aralashmasi ta'sir ettirilganda alkillash glyukozid gidroksili hisobiga boradi. Metil xlorid bilan kumush oksidi aralashmasi ta'sir ettirilganda esa qolgan 4 ta gidrokisl guruhi alkillanadi va pentametil-D-glyukozani hosil qiladi.

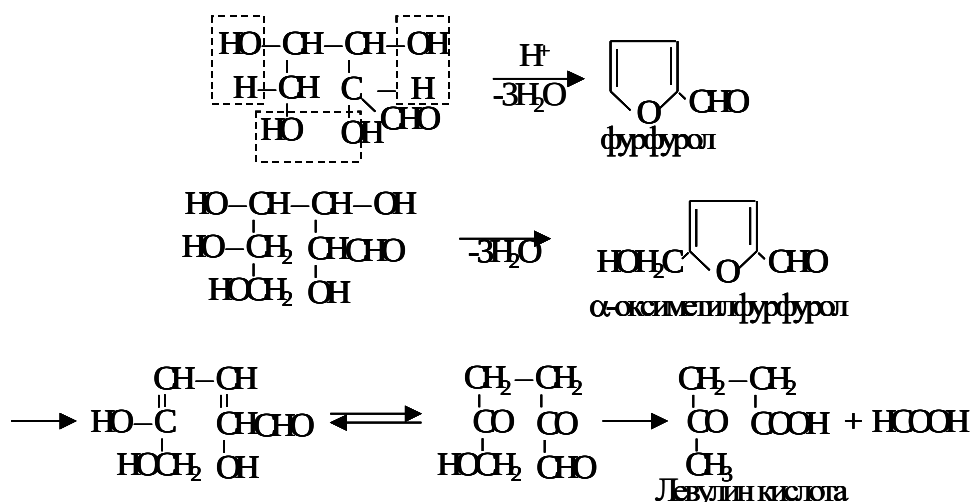




8. Glyukozaga sirka angidridi bilan ta'sir ettirilganda pentaatsetilgyukoza hosil bo'ladi:



9. Degidratlash reaksiyasi. Pentozalarga suyultirilgan sulfat kislota qo'shib qizdirilganda furfurol, geksozalardan oksimetilfurfurol hosil bo'ladi. Oksimetilfurfurol beqaror bo'lganligi sababli gidrolizlanib lavulin kislota aylanadi:



10. Monosaharidlarning bijg'ishi. Monosaharidlar fermentlar ishtirokida bijg'iganda oxirigi mahsulot sifatida ishlatilayotgan fermentning turiga qarab etil spirti, atseton, glitserin va boshqa mahsulotlar hosil ulishi mumkin:



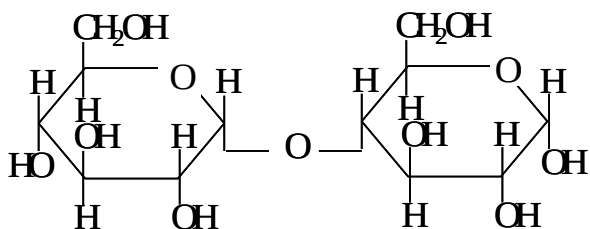
Monosaharidlar oziq-ovqat sanoatida ahamiyatga ega.

3. Disaharidlar

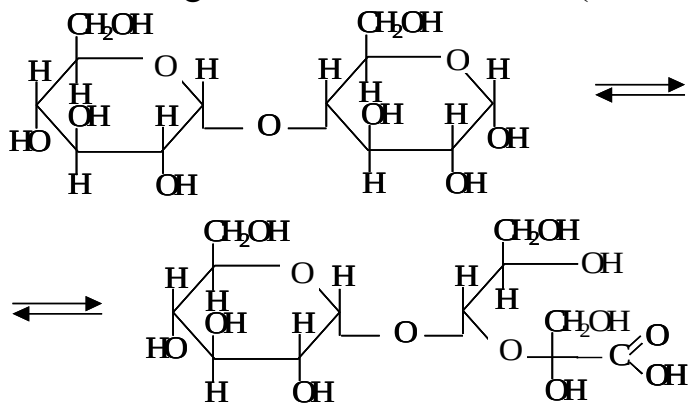
Oligosaxaridlar. Disaxaridlar.

Disaxaridlar (biozlar) gidrolizlanganda ikki molekula monosaxaridlarni hosil qiladilar. Disaxaridlar ikkiga – qaytariladigan va qaytarilmaydigan disaxaridlarga bo'linadilar.

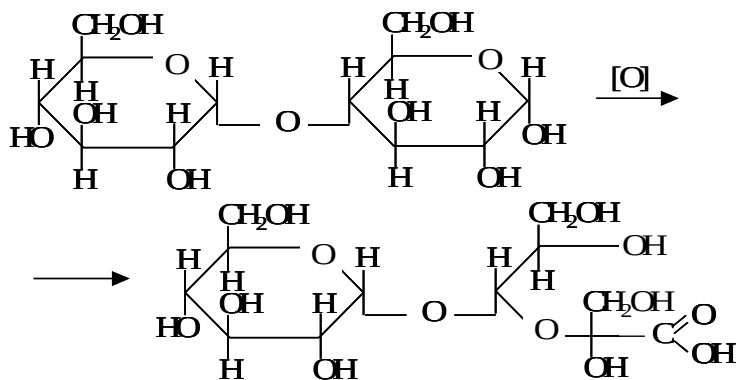
Qaytarilmaydigan disaxaridlarga tregaloza (qo'ziqorin shakari) misol bo'ladi. Bu disaxarid tautomeriyaga uchramaydi. Chunki efir bog'i ikkita glyukozid gidroksili hisobiga hosil bo'lgan.



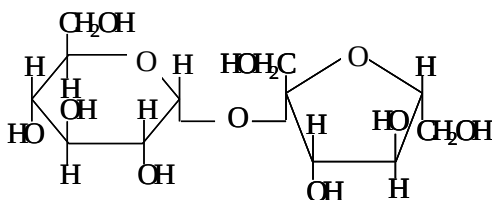
Qaytariladigan disaxaridlarga mal'toza misol bo'ladi (solod shakari):



Maltoza tautomeriyaga uchray oladi. Chunki efir bog' hosil bo'lishida faqat bitta glyukozid gidroksili ishtirok etadi. U ochiq aldegid guruhini saqlaydi. Shuning uchun karbonil guruhi uchun xos bo'lgan reaksiyalarni barchasiga kirisha oladi.



Disaxaridlar orasida saharoza (qand lavlagi shakari, shakar-qamish shakari) tabiatda keng tarqalgan. U qand lavlagidan (quruq lavlagidan tarkibida 28% gacha saharoza bor), shakar-qamishdan olinadi. Saharoza fruktoza bilan glyukozadagi glyukozid gidroksillari hisobiga suv chiqib ketishi natijasida hosil bo'lgan qaytarilmaydigan disaxarid:



Saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza hosil qiladi.

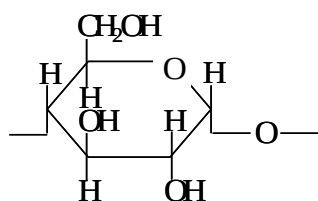
O'ngga buruvchi saharoza gidrolizlanganda burish burchagini o'zgartiradi va chapga buruvchi fruktoza va o'ngga buruvchi glyukoza aralashmasi hosil bo'ladi. Bu hodisaga inversiya deyiladi. Hosil bo'lgan aralashmani esa – sun'iy asal yoki invert shakar deyiladi. Inversiya katalizatori bo'lib fermentlar va kislotalar xizmat qiladi.

4. Polisaharidlar

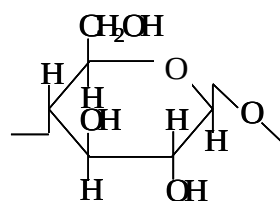
Shakarga o'xshamagan polisaxaridlar

Shakarga o'xshamagan disaxaridlardan kraxmal va sellyuloza tabiatda keng tarqalgan. Ular glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan. Polisaxaridlarning molekulasi hosil bo'lishida glyukozid va uglevodorodlardagi gidroksil guruhlari ishtirok etadi. Ayrim hollarda oltinchi gidroksil ham qatnashishi mumkin.

Kraxmal va sellyuloza $(C_6H_{10}O_6)_n$ yoki $[C_6H_7O_2(OH)_3]$ umumiy formula bilan ifodalanadi.



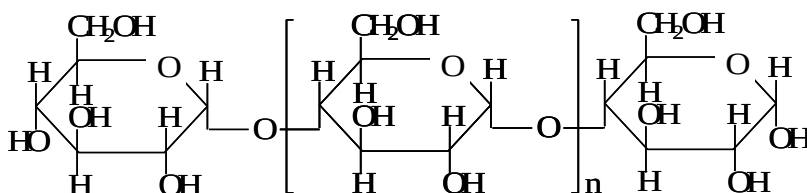
Kraxmal elementlar
zvenosining tuzilishi



Sellyuloza elementlar
zvenosining tuzilishi

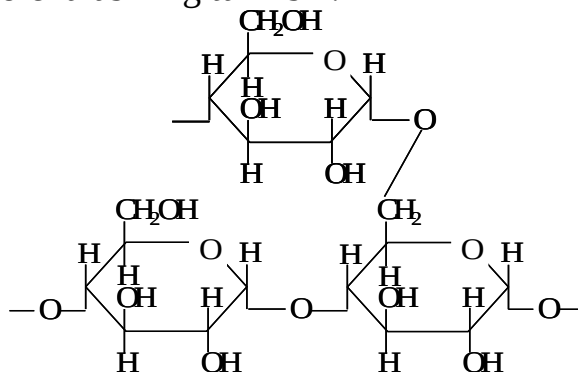
Kraxmal o'simliklar (kartoshka, don mahsulotlari va boshqalar) da yig'ilgan. Texnikada kartoshkadan olinadi. Oq kukun modda. Qaytaruvchanlik xususiyatiga ega emas. Kraxmal gidrolizlanganda eriydigan kraxmal dekstrinlar mal'toza hosil bo'ladi. Katalizator sifatida solood fermenti ishlatilsa maltoza, sulfat kislota ishlatilsa glyukozaga gidrolizlanadi.

Kraxmal ikkita polisaxarid – amiloza (20 – 30%) va amilopektin (70 – 80%) dan tashkil topgan. Amiloza 1,4-bog' bilan bog'langan bir necha yuz glyukoza qoldig'idan tashkil topgan va tarmoqlangan emas:



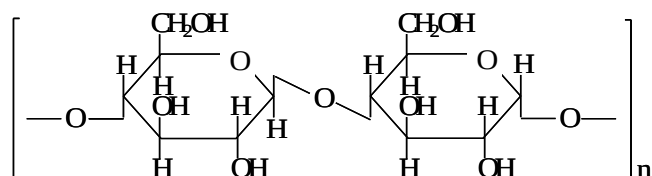
Amilopektin yuksak darajada tarmoqlangan molekula bo'lib, 20 dan 25 tacha α -1,4-bog' bilan bog'langan glyukoza qoldig'idan tashkil topgan, ayrim zanjirlari α -1,6-bog'lar bilan bog'langan.

Amilopektin molekulasining tuzilishi.



Kraxmal oziq-ovqat mahsulotlari tarkibiga kiradi. yelimlar tayyorlashda, glyukoza olishda ishlatiladi.

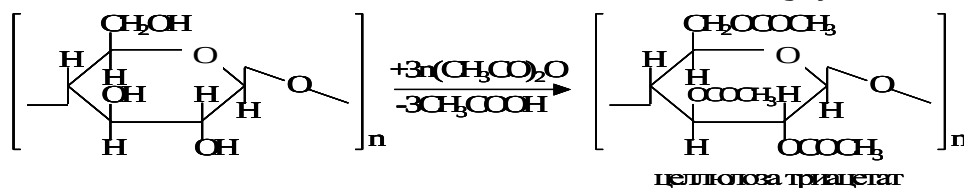
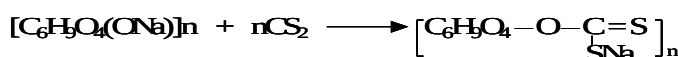
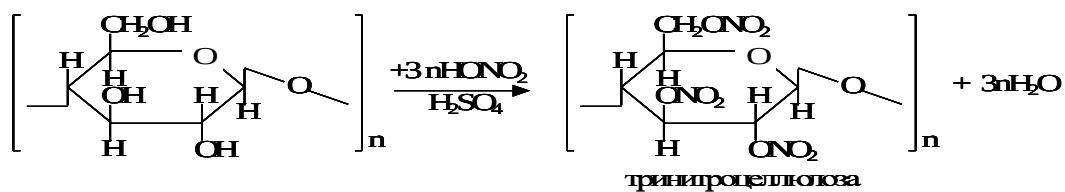
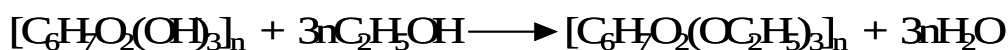
Sellyuloza. Sellyuloza tabiatda keng tarqalgan. O'simlik to'qimalari sellulozadan tashkil topgan. Paxta, filtr qog'oz tarkibida 96% gacha selluloza bo'ladi. Yog'ochning asosiy qismini selluloza va lignin tashkil etadi:



Sellyuloza gidrolizlanganda oraliq mahsulot orqali glyukoza hosil bo'ladi.

Sellyuloza Shveyser reaktivi (mis oksidining ammiakdagi eritmasi)da, rux xloridning to'yinmagan eritmasida, konsentrlangan sulfat kislotada eriydi.

Sellyulozadagi bir, ikki yoki uch gidroksil guruhini turli funksional guruhlarga almashtirib uning efirlarini, nitrotsellyuloza, atsetat selluloza va selluloza ksantogenatini hosil qilish mumkin:



Tirnitrotsellyuloza tutunsiz porox tayyorlashda, dinitro- va nitro sellulozalar (koloksilin) esa nitrolaklar tayyorlashda, koloksilin bilan kanfora aralashmasi (1/3 nisbatda) selluloid deb atalib, kinolentalar, qo'g'irchoqlar

tayyorlashda ishlatiladi. Shuning uchun sellyuloza xalq xo'jaligida katta ahamiyatga egadir.

Nazorat savollari

- 1.Karbonsuvlarning tirik organizmlar hayotiy faoliyatidagi roli nimalardan iborat?
- 2.Ketoza va aldozalarni qaysi reaksiyalar yordamida farqlash mumkin?
- 3.Karbonsuvlarni D- va L- qatorlari bir-biridan nimalar bilan farqlanadi?
- 4.Fruktozaning piranoza holidagi kimyoviy formulasini yozing.
- 5.Disaharidlar kimyoviy xossalriga qarab qanday sinflarga bo'linadi? Misollar keltiring.
- 6.Polisaharidlar tarkibiga qarab qanday sinflarga bo'linadi?

17. AZOT SAQLAYDIGAN ORGANIK VA GETEROSIKLIK BIRIKMALAR

REJA:

- 1.Aminlar organik asoslar ekanligi, ularning suv va kislotalar bilan reaksiyasi.
- 2.Anilin.
- 3.Anilinning nitrobenzoldan olinishi (N. N. Zinin reaksiyasi).

1. Aminlar organik asoslar ekanligi, ularning suv va kislotalar bilan reaksiyasi.

Ushbu bo'limda azot tutgan organik birikmalarga mansub aminlar, aminokislotalar oqsillar va nuklein kislotalar haqidagi ma'lumotlar berilgan.

Bu birikmalarni birinchi sinfiga kiruvchi aminlar, karbon kislotalar va aminlar aralash hossalarni namoyon qiluvchi aminokislotalarning hossalari va tuzilishini tushinishda zarur. Aminokislotalar – bular “tushunchalar, ulardan eng muhim biopolimerlar – oqsillarning molekulalari tuzilgan. Har qanday tirik to'qimalarning komponentlar bilan birga nuklein kislotalar ham hisoblanadi. Ular bilan to'qimalarning bo'linishi, oqsillarning biosintezi, nasliy axborotlarning berilishi uzviy bog'liq.

2.Aminlar

Ammiak (NH_3) molekulasidagi bitta, ikkita yoki uchta vodorod atomlariga alifatik yoki aromatik radikallarining almashinish maxsulotlariga aminlar deyiladi. Ular molekulasidagi aminoguruh soniga qarab bo'linadi:

Birlamchi aminlar

Birlamchi aminlar ammiakdagi bitta vodorod atomiga radikal almashgan mahsulotlardir.

Birlamchi aminlarning umumiy formulasi:

- ✓ Alifatik qatorlarniki $\text{R} - \text{NH}_2$;
- ✓ Aromatik qatorlarniki $\text{Ar} - \text{NH}_2$;

Birlamchi aminlarning molekulyar massalari:

- ✓ Alifatik qatorniki $M = 14n + 17$. Bu yerda $n \geq 1$;
- ✓ Aromatik qatorniki: $M = 14n + 9$. Bu yerda $n \geq 6$;

Alifatik aminlarning birinchi vakili $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ metilamin, aromatik aminlarning birinchi vakili $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$ – fenilamin.

Birlamchi aminlarga alifatik va aromatik uglevodorodlardagi bitta vodorod atomiga aminogruppa – NH_2 almashgan mahsulotlar deb ham qarash mumkin.

Ikkilamchi aminlar.

Ikkilamchi aminlar - NH_3 dagi ikkita vodorod atomiga bir xil yoki har xil radikallar almashgan moddaladir.

Ikkilamchi aminlarning umumiy formulalari:

✓ Alifatik qatorniki: $\text{R} - \text{NH} - \text{R}$;

✓ Aromatik qatorniki: $\text{Ar} - \text{NH} - \text{Ar}$; $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$, yoki $\text{Ar} - \text{NH} - \text{R}$.

Ikkilamchi alifatik aminlarni gomologik qatorini birinchi vakili $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ dimetilamin, aromatik qatorniki $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$ difenilamin.

Ikkilamchi aminlarga ikkita uglevodorodagi vodorod atomlariga amino deb nomlanadigan - NH gruppaga almashgan mahsulotlar deb ham qarash mumkin.

Uchlamchi aminlar.

Uchlamchi aminlar – NH_3 dagi uchchala vodorod atomiga bir xil yoki har xil radikallar almashgan mahsulotlardir.

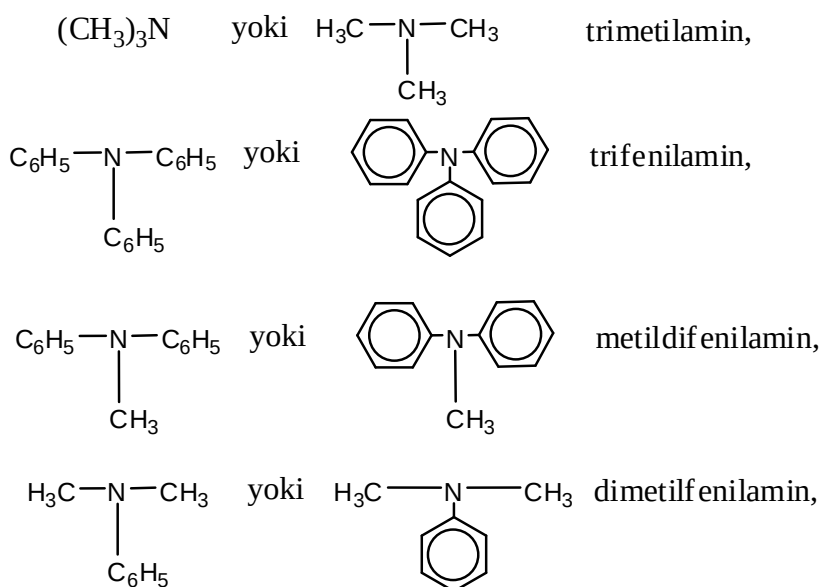
Uchlamchi aminlarning umumiy formulasi:

✓ Alifatik qatorniki $\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R} \\ | \\ \text{R} \end{array}$

✓ Aromatik qatorniki:

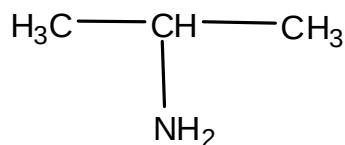
$\begin{array}{c} \text{Ar}-\text{N}-\text{Ar} \\ | \\ \text{Ar} \end{array}$, $\begin{array}{c} \text{Ar}-\text{N}-\text{Ar} \\ | \\ \text{R} \end{array}$, $\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R} \\ | \\ \text{Ar} \end{array}$

Uchlamchi aminlar gomologik qatorining birinchi vakillari :



Nomlanishlaridagi harakterli qo'shimcha "amin".

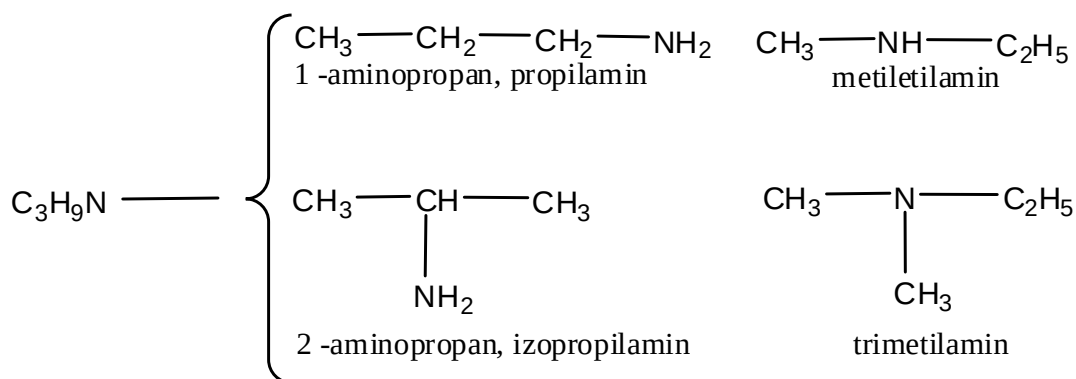
Birlamchi aminlarni nomlashda ularga ammiakning hosilalaridek yoki xuddi uglevodorodlarning hosilalaridek qaraladi. Masalan:



izopropilamin, 2 -aminopropan

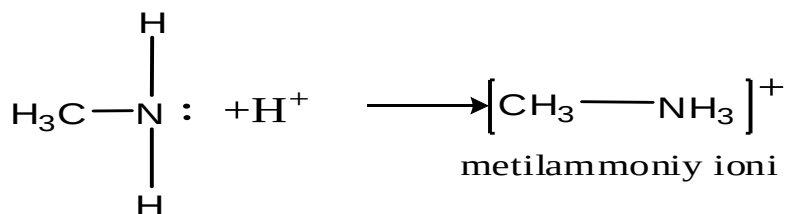
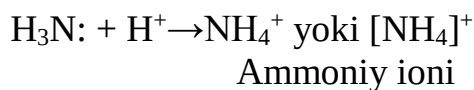
Ikkilamchi va uchlamchi aminlarni nomlarini tuzishda ularga faqat ammiakning hosilalaridek qaraladi. Masalan: $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_5$ metil-etil amin. Birlamchi aminlar bir xil sonddagi ikkilamchi va uchlamchi aminlar bilan izomer bo'ladi.

Masalan:

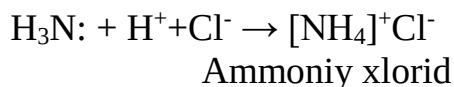


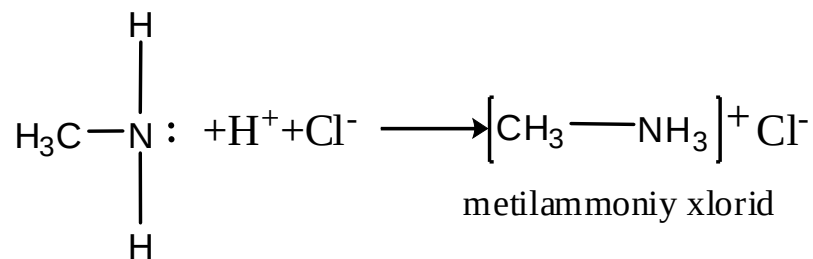
Aminlar molekularining tuzilishi:

Aminlar molekularining tuzilishi ammiak molekulasining tuzilishiga o'xshash, shu sababli ularning hossalari ham o'xshash. Ammiak molekulasidagi azotda ham, aminlar molekulasidagi azotda ham bitta ajralmas elektron juft bo'ladi. Bu elektron juft hisobiga ular suvdagi eritmada va kislotalar ishtirokida musbat zaryadli vodorod ionini o'zlariga (ya'ni azot atomi) biriktirib oladi.



Ammiak yoki aminlar HCl kislota bilan ta'sirlashadi:



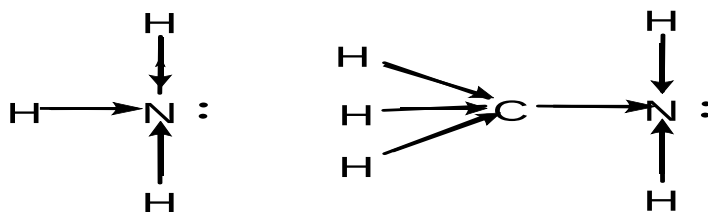


Ushbu reaksiyalardan ma'lumki ammiak ham aminlar ham asos hossalriga ega moddalardir. Ularning suvdagi eritmalari lakmus eritmasini zangori rangga, fenolftalein eritmasini esa to'q pushti rangga bo'yaydi.

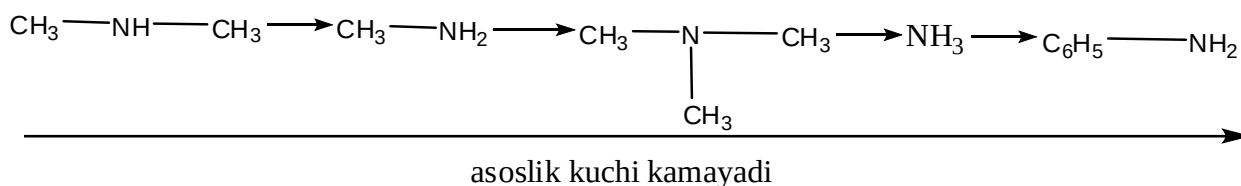
Aminlar organik asoslar, ammo lekin alifatik aminlar NH_3 ga nisbatan kuchliroq asoslar, aromatik aminlar esa kuchsizroq asosdir.

Alifatik aminlarning asoslik hossalarni kuchliroq ekanligi alifatik va ammiak molekulalarining tuzilishida farq borligi bilan tushuntiriladi.

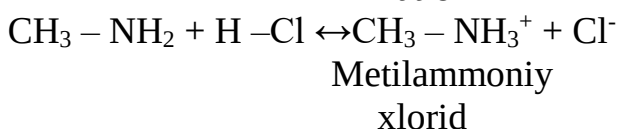
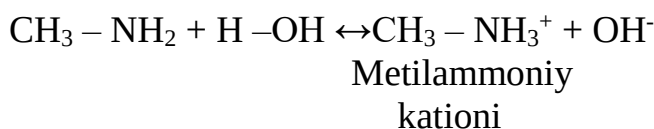
Masalan : ammiak molekulasidagi azot atomiga uchta vodorod atomidan elektron bulutlar siljigan bo'lsa, aminlar molekulasida esa $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ molekulasidagi azot atomiga beshta vodorod atomidan elektron bulutlar siljigan bo'ladi.



Strelkalar elektron bulutni siljish yo'nalishini ko'rsatadi. Natijada metil amin molekulasidagi azot atomi ammiak molekulasidagi azot atomiga nisbatan ko'proq manfiy zaryadga ($-\sigma$) ega bo'ladi. Shu sababli aminlar molekulasidagi azot atomi protonlarni (H^+) kuchliroq tortadi. Natijada aminlar kuchli asos hossasini namoyon qiladi. Aminlarning asoslik hossalari quyidagi qator bo'yicha kamayadi.



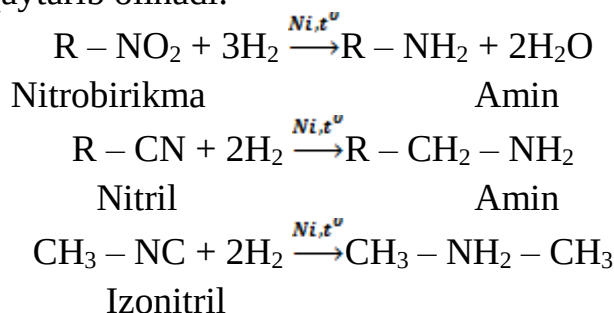
Aminlarning ammiakga nisbatan kuchliroq asosl hossasini namoyon qilishi ularning suv va kislotalari bilan ta'sirida yaqqol ko'zga tashlanadi.



Aminlarni kislotalari bilan reaksiyalari suv bilan ta'siriga nisbatan qaytmasdir. Eng muhim alifatik aminlar va ularning hossalriga metilamin (CH_3NH_2), dimetilamin ($(\text{CH}_3)_2\text{NH}$), trimetilamin ($(\text{CH}_3)_3\text{N}$), geksametilendiamin (geksadiamin - 1,6) $\text{NH}_2 - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2$ va xokozolar kiradi.

Olinishlari:

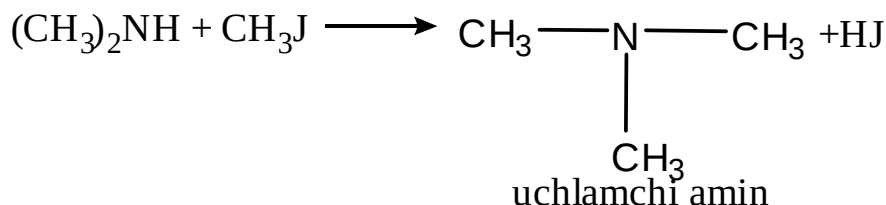
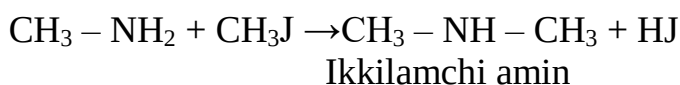
1. Aminlar platina, palladiy, nikel katalizatorlari ishtirokida nitril, izonitril va nitrobirikmalarni qaytarib olinadi:



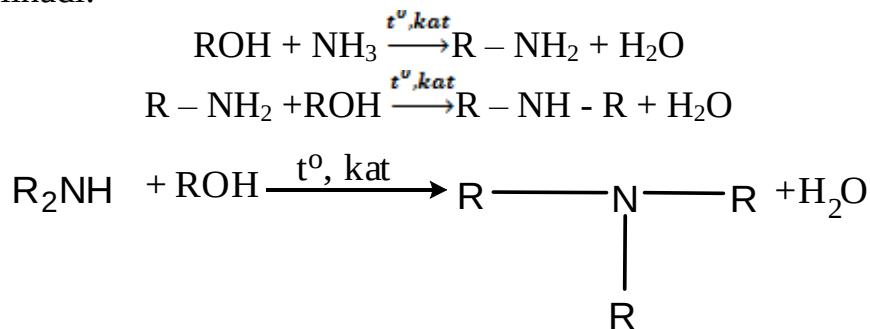
2. Gologenalkillarga ammiak ta'sir ettirib olish:



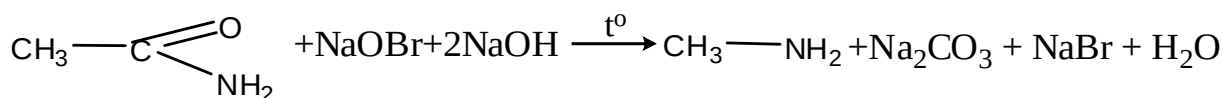
Shu usulda birlamchi aminobirikmalarga yana gologenalkil ta'sir ettirib ikkilamchi va uchlamchi aminlarini olish mumkin:



3. Spirtlar bilan ammiak aralashmasini 300 °C da $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{ThO}_2$ katalizatori ustidan o'tkazib sanoatda birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar aralashmasi olinadi:



4. Kislota amidlariga ishqoriy muhitda gipobromit yoki gipoxlorit ta'sir ettirib qizdirilganda aminlar hosil bo'ladi:



Bu reaksiyani 1882 – yilda Goffman amalga oshirgan, shu sababli ushbu reaksiyaga Goffman reaksiyasi deyiladi.

Tirik organizmlarda biokimyoviy jarayonlar natijasida oqsilli moddalardan hosil bo'lgan aminokislotalarning parchalanishidan ham aminlar hosil bo'ladi.

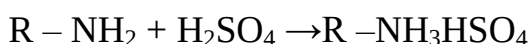
Fizikaviy hossalari:

Metilamin, dimetilamin va trimetilamin o'tkir hidli, gazsimon moddalar, suvda yaxshi eriydilar va ishqoriy muhit hosil qiladilar.

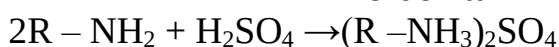
Aminlarning o'rta vakillari suyuqlik, ammiak hidini beradi. Yuqori molekulyar aminlar qattiq, hidsiz, suvda erimaydi. Aminlarning molekulyar massalari ortib borishi bilan ularning zichliklari va suyuqlanish, qaynash temperaturallari ortib boradi. Masalan: metilaminni suyuqlanish temperaturasi - 93,6°C bo'lsa, normal geksadesilamin ($\text{C}_{16}\text{H}_{33} - \text{NH}_2$) 52,5°Cda suyuqlanadi va 330°Cda qaynaydi.

Kimyoviy hossalari:

1.Asos hossalari. Kislotalar bilan ta'siri. Ikki negizli kislotalar bilan nordon va o'rta tuzlar hosil qiladi:

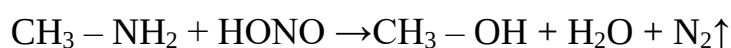


Nordon tuz

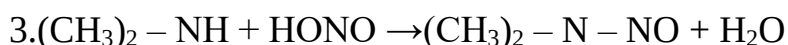


O'rta tuz

2.Aminlarga nitrit kislota ta'sir ettirilganda birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar har xil reaksiyaga kirishadilar:



Nitrit kislota metal spirit



Nitroza amin



Nitrit kislotaningtrimetil ammoniyli tuzi

Hosil bo'lgan tuz beqaror (kuchsiz nitrit kislota tuzi) bo'lganligi uchun darhol gidrolizlanib ketadi va dastlabki moddalar hosil bo'ladi. Tarkib o'zgarmay qoladi.

Qo'llanilishi: Aminlar sanoatda keng qo'llaniladi. Ulardan organik asos sifatida organik sintezda qo'llaniladi.

Metilamin farmosevtik dorilar, bo'yoq moddalar va alkaloidlarni sintezlashda qo'llaniladi.

Dimetilamin dimetilformamid olishda, dorilar, raketa yoqilg'isi komponentlari, vulkanizatsiyani tezlashtiruvchi moddalar olishda va boshqalarda ishlatiladi.

Trimetilamin bakterisid preparatlarini sintez qilishda va oziqalarga qo'shimcha sifatida foydalaniladi.

Ba'zi aminlar tog' jinslaridan uran rudasini ajratib olishda muhim erituvchi sifatida, ba'zilar qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatiladi.

Geksametilendiamin poliamidni sintez qilishda qo'llaniladi.

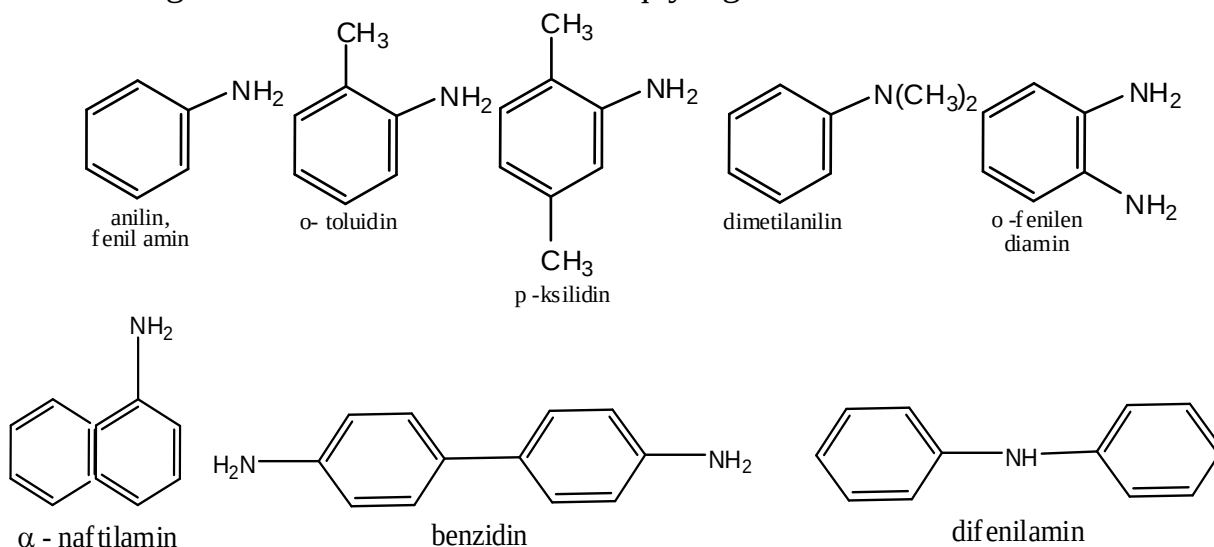
Aromatik amonlardan eng muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgani va eng ko'p ishlatiladigani anilindir.

Anilin.

Aromatik aminlarda aminogruppa benzol xalqasi uglerodiga yoki yon zanjirdagi uglerodga birikkan bo'ladi.

Aniline uchlamchi aromatic aminlarning eng soda vakili.

Benzol xalqasi uglerodiga aminogruppa birikkan eng muhim aromatic aminlarning formulalari va nomlanishlari quydagicha :

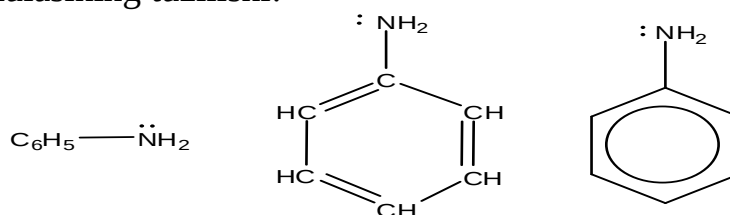


Aromatik aminlarning eng oddiy vakili fenilamin (aminobenzol) $C_6H_5 - NH_2$ bo'lib, uni odatda anilin deyiladi.

Fenilaminni birinchi marta 1826 – yilda Unferdorben indigoni (indigo – ispancha anil deb ataladi) oxak ishtirokida haydab ajratib olgan va “kristallin” deb atagan.

1834 – yilda Runge toshko'mir smolasida fenilamin borligini aniqladi va unga “kianol” degan nom berdi. 1841-yilda Frisshe indigoni o'yuvchi kaliy ishtirokida qizdirib fenilamin ajratib oladi va uni “anilin” deb atadi.

Anilin molekulasining tuzilishi:



Anilin molekulasidagi azot atomida ajralmagan bir juft elektron borligi sababli boshqa aminlarga xos xususiyatlarga ega.

Anilinni nitrobenzoldan olinishi:

1842 – yilda N. N. Zinin birinchi marta sintetik yo'l bilan nitrobenzolni ammoniy sulfit yordamida qaytarib fenilamin oladi va unga “benzidan” deb nom beradi.

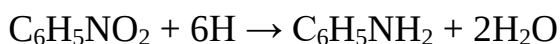


Yuqorida olingan hamma moddalarning bir xil modda ekanligini 1843 – yilda A. V. Goffman isbotlaydi.

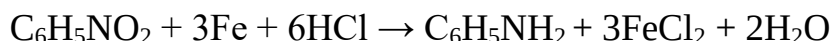
Anilin ishlab chiqarishning asosiy usuli nitrobenzolni gaz yoki suyuq fazoda vodorod bilan qaytarishdir. Gaz fazoli jarayon turbali kantakt apparatida 250 – 350°C da nikelli yoki misli katalizator ishtirokida amalga oshiriladi. Masalan:



Anilin suvdan qatlamlanishi bilan va distillasiya usulida ajratiladi. Reaksiyon suv biokimyoviy usulda zararsizlantiriladi. 1 tonna anilin olishda 1,35 t nitrobenzol, 800m³ H₂ va 1 kg katalizator sarflanadi. Anilinni to'g'ridan – to'g'ri reaktorda temir va xlorid kislota ta'sirida ajralib chiqadigan atomar vodorod bilan nitrobenzolni qaytarib ham olish mumki:

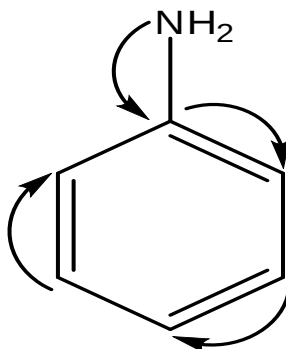


Reaktorda temir va vodorod xlorid ta'siridan ajralib chiqadigan vodorod atomar holda bo'ladi, jarayonning to'liq reaksiyasi:



Anilin C₆H₅NH₂ – molyar massasi 93,2 rangsiz, moysimon suyuqlik, o'ziga xos hidli, 184,4°Cda qaynaydigan suyuqlik, zaharli.

Anilin ko'pgina organik erituvchilarda cheklanmagan nisbatda aralashadi. Anilin suvda massa bo'yicha 4,5% suv esa anilinda massa bo'yicha 7,2% eriydi. Anilinni asoslik hossasi alifatik aminlarnikiga nisbatan kuchsiz, bu azot atomidagi elektron bulut zichligini benzol xalqasi p – elektronlar ta'sirida kamayishi bilan tushuntiriladi.



Demak aromatik aminlarning azot atomidagi umumlashmagan bir juft elektroni benzol xalqadagi π - elektronlar bilan almashinib turadi (xalqa tomon siljiydi), elektronlarning bunday siljishi natijasida azot atomidagi elektron zichligi ancha kamayib qoladi va natijada anilinning proton biriktirib olish xususiyati (asoslik hossasi) kamayadi.

Agar benzol xalqasida elektron tortuvchi gruppalar bo'lsa, masalan: o-, p-, m- nitroanilinlarda aromatik aminlarning asoslik hossalari yanada susayadi.

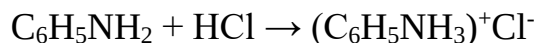
Agar xalqada alkil gruppaga bo'lsa ($-\text{CH}_3$, $-\text{C}_2\text{H}_5$) aksincha asos hossa kuchayadi. Aromatik aminda ikkita fenil gruppaga bo'lganda asos hossa yanada zaiflashadi: difenilaminning dissosiyalanish konstantasi: $7,6 \cdot 10^{-14}$ ga teng bo'lsa, trifenilamin asos hossaga ega bo'lmagan moddadir.

Aromatik aminlar lakmusni ko'kaytirmaydi, ammo mineral kislotalar ta'sirida barqaror tuzlar hosil qiladi. Tuzlarning suvdagi eritmaları kislota hossasiga ega, chunki ular suvda qisman gidrolizlanadi. Difenilamin kislotalar bilan tuzlar hosil qilsada, ular suvda eriganda gidroliz hisobiga to'liq parchalanib ketadi.

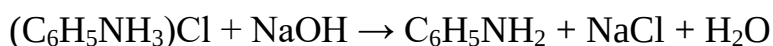
Trifenilaminga mineral kislotalar ta'sir qilmaydi.

Xossasi: Anilin uchun quydagi kimyoviy reaksiyalar harakterli :

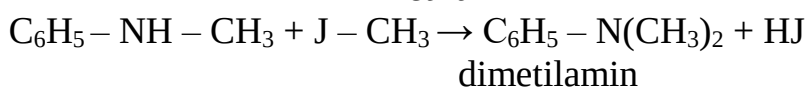
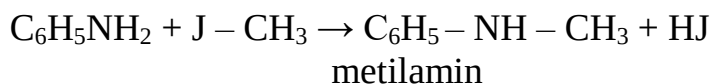
1. Anilindan tuz hosil bo'lishi, ammiakdan ammoniy tuzlari hosil bo'lishiga o'xshaydi.



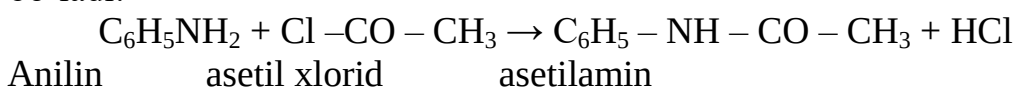
2. Reaksiya mahsuloti ishqor bilan qayta ishlanganda yana amin hosil bo'ladi:



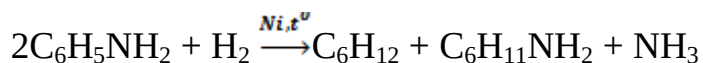
3. Aromatik aminlarga gologenalkillar ta'sir ettirilsa aminogruppadagi vodorod atomlarining alkil radikallariga bosqichma – bosqich almashinishi sodir bo'ladi:



4. Aromatik aminlarga asetillovchi moddalar (erkin karbon kislotalar, ularning anhidridlari yoki asilgologenidlar) ta'sir ettirilganda aminogruppadagi vodorod atomiga asil radikalining almashinishi sodir bo'ladi:



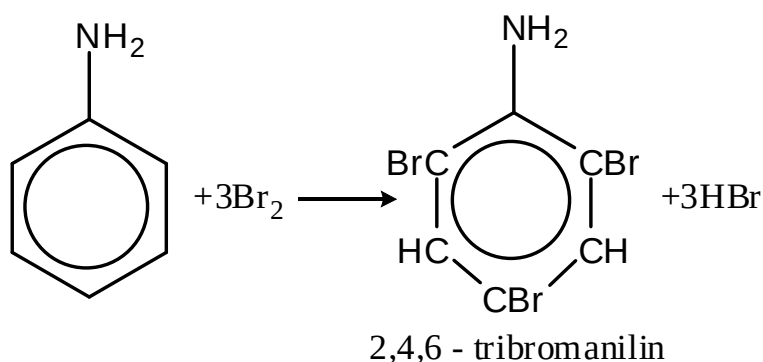
5. Anilin to'g'ridan – to'g'ri qaytarilmaydi, ammo yuqori bosimda nikel katalizatorligida qizdirilganda vodorod ta'sirida anilin siklogeksilaminga aylanadi :



Bu jarayon vaqtida aminogruppaning vodorodga almashinishidan va xalqadagi bog'larning uzilishi natijasida vodorod birikib siklogeksan hosil bo'ladi.

Anilin havoda oksidlanishi tufayli tezda qorayib ketadi.

6. Anilin molekulasidagi benzol xalqa hisobiga boradiga reaksiyalar ham ma'lum. Masalan, anilin bromli suv bilan reaksiyaga kirishib, 2,4,6 – holatlardagi vodorodlarga brom almashinadi va 2,4,6 – tribromanilin hosil bo'ldi :



Ishlatilishi: sanoat miqyosida olinadigan anilinning asosiy miqdori bo'yoq sanoati uchun ishlatiladi.

Anilinga oksidlovchilar ta'sir etganda qora rangli anilin hosil bo'ladi.

Anilin ko'pchilik dori moddalarini sintez qilishda (masalan: sulfonilamid preparatlari uchun), anilinformaldegid smolalar, ba'zi portlovchi moddalar uchun dastlabki xomashyo ro'lini bajaradi. 1970 – yillardan buyon anilin poliuretanlar olishda foydalanilmoqda.

18. MA'RUZA. YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALAR

REJA:

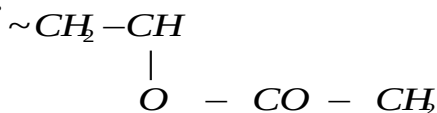
1. Polimerlar kimyoviy tuzilishiga ko'ra organik, anorganik va elementorganik polimerlarga ajratiladi.
2. Talabalarga tabiiy va sintetik polimerlar va monoolefinlar va ular hosilalarining polimerlari va sopolimerlar.
3. Kelib chiqishiga ko'ra klassifikatsiyalash.
4. Poliefirlarning ayrim vakillari.

1. Polimerlar kimyoviy tuzilishiga ko'ra organik, anorganik va elementorganik polimerlarga ajratiladi.

Organik polimerlarda makromolekulaning asosiy zanjirida uglerod atomlari (shuningdek, kislorod, azot va oltingugurt atomlari ham) bo'lishi mumkin. Yon zanjirda esa vodorod, galogen yoki boshqa element atomlari asosiy zanjirdagi uglerod atomlari bilan bevosita yoki bilvosita birikkan bo'ladi.

Anorganik polimerlar ugleroddan boshqa elementlarning atomlaridan tuzilgan bo'lib, yon zanjirida ham uglevodorod radikallari bo'lmagan yuqori molekulyar birikmalardir.

Elementorganik polimerlarda — makromolekulaning tuzilishini uglerod atomlari bilan birgalikda anorganik element atomlarining guruhlarini tashkil qiladi. O'z navbatida elementorganik polimerlar uch guruhga ajratiladi: 1) Asosiy zanjir anorganik elementlardan tashkil topgan bo'lib, ularning yonida organik element guruhlarini joylashadi; 2) Asosiy zanjir uglerod atomlaridan tashkil topgan bo'lib, yon zanjirda azot, kislorod, oltingugurt va galogenlardan boshqa elementlar bevosita uglerod atomlari bilan bog'lanadi; 3) Asosiy zanjir organik va anorganik atomlar guruhlaridan hosil bo'lgan polimerlar. Har qaysi sinflar o'z navbatida gomozanjirli va geterozanjirli polimerlarga ajratiladi. Gomozanjirli polimerlarda asosiy zanjir bir xil element atomlaridan tashkil topgan bo'ladi. Geterozanjirli polimerlarda esa asosiy zanjir turli xil element atomlaridan tashkil topadi. Polimerlarni gomozanjirli va geterozanjirli guruhlariga ajratganda yon guruhning tarkibi va tuzilishi hisobga olinmaydi. Masalan, polivinilatsetatda — atsetil $\text{CH}_2\text{—CO—O—}$ guruh yon zanjirda joylashgan.



Asosiy zanjir esa faqat uglerod atomlaridan tashkil topgan; shuning uchun bu polimer to'yingan uglevodorodlarning gomozanjirli hosilasiga kiradi. Polietilenadipinatda esa murakkab efir — CO—O— guruhi asosiy zanjirda joylashgan bo'ladi:



Shuning uchun bunday polimerlar kislorod saqlagan *geterozanjirli polimerlar* deyiladi.

Organik gomozanjirli polimerlar, odatda karbozanjirli polimerlar deyiladi. Ularda asosiy zanjir uglerod atomlaridan iborat. Karbozanjirli polimerlarning nomi dastlabki monomer nomining oldiga *poli* — qo'shimchasini qo'shish bilan tuziladi, masalan, etilendan olingan polimer polietilen, propilendan olingani polipropilen, akril kislotadan olingani esa poliakril kislota deb ataladi. Barcha karbozanjirli polimerlar organik kimyodagi sinflanishga binoan organik birikmalarning yuqori molekulyar vakillari hamda shu birikmalarning hosilalari deb hisoblanadi va quyidagi sinflarga bo'linadi.

Gomozanjirli anorganik polimerlar faqat III – VI guruh elementlaridangina olingan. Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan anorganik polimerlar davriy jadvalning IV va VI guruh elementlari polimerlaridir.

Gomozanjirli anorganik polimerlar sanoqlidir, ammo gomozanjirli elementorganik polimerlar juda keng tarqalgan. Bunday polimerlar zanjiri anorganik elementlardan iborat bo'lsa, bu elementlarni organik radikallar qurshab oladi; agar makromolekula organik zanjirdan (karbozanjirdan) iborat bo'lsa, yon zanjirda elementorganik guruhlar joylashadi. Masalan: Poliorganosilanlar, polivinilalkilsilanlar, bor – organik polimerlar

Organik geterozanjirli polimerlar tarkibiga qanday geteroatom kirishiga qarab kislorodli, azotli, oltingugurtli polimerlarga bo'linadi. Ular ham karbozanjirli polimerlarga o'xshash alifatik yoki aromatik geterozanjirli polimerlarga bo'linadi. Geterozanjirli organik polimerlarning eng muhim vakillari 2-jadvalda keltirilgan.

Anorganik geterozanjirli polimerlar asosan quyidagi guruh element atomlaridan tuzilgan bo'ladi: III (V; Al); IV (Si; Ge; Te; Rb; Sn); V (R; As; Sb) va IV (S; Se; Te), shuningdek, asosiy zanjirda kislorod va azot ham ishtirok etishi mumkin. Quyida geterozanjirli anorganik polimerlarning ayrim vakillari keltirilgan:

Poliborazol, polisilikat kislota, polifosfonitril xlorid

Amaliy ahamiyatga ega bo'lgan geterozanjirli element-organik polimerlarga quyidagi polimerlar misol bo'la oladi yoki propilenning va boshqa monomerlarning katalizatorlar ishtirokida polimerlanishida ham xuddi shu ahvol kuzatiladi. Bulardan tashqari polimerlanish jarayonida H atomidan og'irroq atomlar yoki atomlar guruhining migratsiyasi ham ba'zi hollarda kuzatiladi.

2.Talabalarga tabiiy va sintetik polimerlar va monoolefinlar va ular hosilalarining polimerlari va sopolimerlar

Polimerlar kelib chiqishi, tabiatda uchrashi, olinishiga qarab tabiiy, sun'iy yoki sintetik polimerlarga bo'linadi. Ma'lumki, tabiiy polimerlar o'simliklar va hayvonot olamining asosini tashkil etadi. O'simliklar organizmining asosiy tarkibiy qismi sellyuloza, kraxmal, lignin va pektin kabi tabiiy polimerlardan tashkil topgan bo'lsa, hayvonot olamida tiriklikning asosini oqsil moddalar, gormonlar va fermentlar tashkil qiladi. Sellyuloza to'qimachilik sanoatida asosiy xomashyo hisoblansa, kraxmal oziq-ovqat sanoatining asosidir.

Sun'iy polimerlar, mavjud bo'lgan tabiiy polimerlarni kimyoviy o'zgarishlarga uchratib hosil qilinadi. Tabiiy polimerlarga sellyuloza va kraxmalning turli-tuman hosilalari tabiiy ipak, oqsillar, shuningdek, charm va mo'yna sanoatining asosiy xomashyosi bo'lgan kollagen, keratin va boshqalarni misol tariqasida keltirish mumkin.

Sintetik polimerlar tabiatda uchramaydi. Ular faqat kimyoviy yo'llar bilan hosil qilinadi. Hozirgi zamonda juda ko'p sintetik polimerlar o'zlarining ajoyib xossalari bilan, tabiiy polimerlar bilan raqobatlasha oladi va ba'zida ulardan ustun turadi. Ma'lumki, texnikada ko'p miqdorda ishlatiladigan tabiiy polimerlardan biri – tabiiy kauchukdir; biroq olinadigan barcha tabiiy kauchuk texnika ehtiyojini qanoatlantirish uchun etarli emas. Polimerlar kimyosi va texnologiyasi esa o'z xossalari jihatidan tabiiy kauchukdan qolishmaydigan sintetik kauchuk ishlab chiqarish imkoniyatini yaratadi. Bu kauchuklar haroratning anomal sharoitlariga (o'ta sovuq va o'ta issiq holatlarga), shuningdek turli agressiv muhitlarga chidamliligi bilan tabiiy kauchuklardan ustun turadi. Tirik tabiatda organik polimerlar qay darajada ahamiyatga ega bo'lsa, jonsiz tabiatda anorganik polimer moddalar shu darajada ahamiyatlidir. Ma'lumki, Er sharining asosiy qismini kremniy, alyuminiy kabi elementlarning oksidlari tashkil etadi. Ular o'zaro birikib makromolekulalar ham hosil qiladi.

Mineral jinslar, asosan, ana shu makromolekulalardan tashkil topgan. Bularning ichida kremniy

(IV) – oksid polimerlari asosiy o'rinni egallaydi. Uning miqdori er qobig'ining 50 – 60% ini tashkil qiladi. Undan tashqari kremniy tabiatda murakkab yuqori molekulyar silikatlar (ko'pincha alyumosilikatlar) holida ham uchraydi: chunonchi, kvarts, tog' jinslari va qum silikat angidridning polimerlaridir. Biroq shuni qayd qilish kerakki, anorganik polimerlar erituvchilarda erimaydi, qizdirilganda yumshamaydi, shu sababli ularni toza holda ajratib olib, molekulyar massasini aniqlashga imkoniyat yo'q. Shu-ningdek, ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari, tarkibiga bog'liq bo'lgan xususiyatlari ham mukammal o'rganilgan emas.

3. Kelib chiqishiga ko'ra klassifikatsiyalash.

1.Tabiiy tolali materiallar-jun, tabiiy ipak, paxta, lub tolalar (zig'ir, kanop, jut va boshqalar)

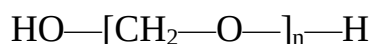
2.Sun'iy tolali materiallar - tabiiy xom ashyo (o'simlik va hayvonlardan olinadigan)ni ximiyaviy qayta ishlab tegishli polimerlarni ajratib va tozalab hosil qilinadi (sellyuloza, oksillar)

3.Sintetik tolali materiallar turli quyi molekulyar birikmalardan (monomerlardan) polimerlarni sintez qilish yo'li bilan hosil qilinadi. Bundan tashqari polimerlar ximiyaviy tuzilishiga ko'ra: organik, anorganik va elementorganik polimerlarga ajratiladi. Organik polimerlarda makromolekulaning asosiy zanjirida uglerod atomlari (shuningdek, kislorod, azot va oltingugurt atomlari ham) bo'lishi mumkin. Anorganik polimerlar asosiy zanjiri ugleroddan boshqa elementlarning atomlaridan tuzilgan bo'ladi. Element organik polimerlarda esa makromolekula tuzilishini uglerod atomlari bilan birgalikda anorganik element atomlarining gruppalari tashkil qiladi.

Ma'lumki tolali materiallarning kompleks struktura-mexanik xossalari: a) o'rtacha polimerlanish darajasi b) polidispersligi, v) polimerning ximiyaviy tuzilishi, g) ximiyaviy tarkibning bir xilligi, d) makromolekulalarning ikkilamchi strukturasi bilan belgilanadi. Shuning uchun molekulyar massani va makromolekulalarning egiluvchanligini aniqlash usullarini, tola hosil qiluvchi polimerlarni sintez qilishda va polimeranologik o'zgarishlarda ximiyaviy reaksiyalarni hamda struktura hosil qilish jarayonlarini ketma-ket ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

4. Poliefirlarning ayrim vakillari.

POLIFORMALDEGID



Poliformaldegid formaldegidni turli usullar bilan polimerlab olinadi. Formaldegid amalda quyidagi usullarda sintez qilinadi:

a) metandan yuqori haroratda turli katalizatorlar ishtirokida kislorod ta'sir ettirib, formaldegid olinadi

Katalizator sifatida azot (IV)-oksid ishlatilsa, jarayon 500— 600°S da olib boriladi. Bu usulda metanning oksidlanishini uzluksiz davom ettirish mumkin. Hosil bo'lgan formaldegid ham ancha toza bo'ladi;

b) metil spirtni metall va metall oksidlari ishtirokida oksidlanadi.

Reaksiya bosim ostida va yuqori haroratda olib boriladi. Katalizator sifatida kumush, mis va boshqa metall oksidlari ishlatiladi. Metil spirtning o'zi uglerod (II)-oksid va vodorod aralashmasidan sintez qilinadi. Bu gazlar tabiatda juda ko'pligi tufayli metil spirt va undan formaldegid olish juda arzonga tushadi;

v) uglerod (II)-oksid bilan vodorodni o'zaro ta'sir ettirib ham formaldegid olish mumkin.

Reaksiya murakkab sharoitda borganligi tufayli hosil bo'lgan formaldegidga turli gazlar aralashgan bo'ladi. Formaldegidni bu gazlardan tozalash ancha qiyin. Shuning uchun sanoatda formaldegid asosan ikkinchi usulda sintez qilinadi.

Formaldegid oddiy sharoitda rangsiz, o'tkir hidli gaz, — 118°da suyuqlanadi, +19°Cda qaynaydi. U gaz holatida tez polimerlanadi. Sanoatda formaldegidning suvdagi 36—40% li eritmasi ishlatiladi, bu formalindir. Formaldegid dastlab polimerlanganda qattiq modda — paraformaldegid hosil bo'lgan. Paraformaldegidning polimerlanish darajasi juda kichik.

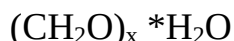
Polimerlanish natijasida quyidagi ikki xil tuzilishga ega bo'lgan polimer hosil bo'lishi mumkin:



Birinchi tipdagi polimer — polioksimetilen.

Sanoatda va texnikada polioksimetilen tipidagi polimerlar katta ahamiyatga ega.

Paraformaldegid qattiq, kristall modda bo'lib, uning formulasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Bu formuladagi x 8 dan 100 gacha. Paraformaldegid issiqlik ta'siriga beqaror, qizdirilganda parchalanadi va gaz holatga o'tadi. U yuqori molekulyar moddalarga xos xususiyatlarga ega emas.

Polietilenoksid



Polietilenoksid etilenoksidni polimerlash natijasida hosil bo'ladi.

Etilenoksid amalda, asosan, ikki usulda sintez qilinadi:

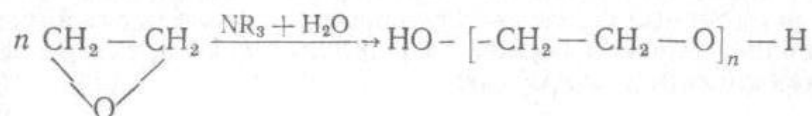
a) Etilenxloridringa kontsentrlangan ishqor ta'sir ettirib olinadi.

b) Etilenni oksidlab, buning uchun etilen bilan kislorod aralashmasi 375-400°C gacha qizdirilgan kumush kukuni orqali o'tkaziladi:

Etilenoksid oddiy sharoitda gaz,— 112,5°C da suyuqlanadi, Q 10,7°C da qaynaydi, zichligi 887 kg/m³ (7°C). Etilenoksid odatda, radikal mexanizm bo'yicha polimerlanmaydi. Shuning uchun polietilenoksid etilen oksidni katalizator ishtirokida polimerlab olinadi. Katalizator sifatida metallorganik birikmalar ishlatiladi.

Polimerlashni massada, eritmada, suspenziya va emulsiyalarda olib borish mumkin.

Molekulyar massasi uncha yuqori bo'lmagan polietilenoksid etilen glikolga suvni yutuvchi moddalar (fosfor (V)-oksid, kontsentrangan sulfat kislota va hokazo) ta'sir ettirib olinishi ham mumkin, yoki molekulyar massasi 4000 gacha bo'lgan polietiloksidni ishqoriy katalizatorlar (o'yuvchi kaliy, uchlamchi amin va suv ishtirokida) ta'sirida olsa ham bo'ladi. Molekulyar massasi katta polimer katalizator ishtirokida hosil bo'ladi:



Polietilenoksid ham kristallanadigan polimerlar jumlasiga kiradi. Boshqa polimerlar kabi uning ham barcha xossalari molekulyar massasining katta-kichikligiga bog'liq. Polietilenoksidning molekulyar massasi 40000—120000 atrofida bo'ladi.

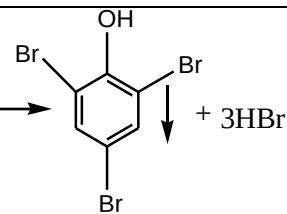
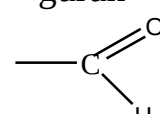
Polietilenoksid oq va qattiq polimer, oddiy sharoitda shishasimon mo'rt. Uning zichligi kristall darajasiga qarab 1160 dan 1333 kg/m³ gacha bo'ladi. Kristallarning suyuqlanish harorati 60—68°C. Molekulyar massasi 40000 gacha bo'lgan polietilenoksid suvda eriydi. Shuning uchun polivinil spirt, kraxmal, karboksimetil — tsellyuloza kabi polimerlar o'rnida ham ishlatiladi. Uning zichligi 1120—1200 kg/m³, ko'pincha polietilenglikol (AQShda — karbovaks) nomi bilan ishlatiladi. Undan kimyo sanoatida poliuretanlar olish, meditsinada, kosmetikada, to'qimachilik va farmatsevtika sanoatlarida oxorlovchilar, antiseptika vositalari, plastifikator va boshqalar olishda foydalaniladi. Yuqori molekulyar polietilenoksid (AQShda — polioks, Yaponiyada — alkoks nomi bilan) bo'yoq va latekslar tarkibida — quritgich, sopollar ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida, suspenziyalarga cho'ktirgich sifatida ishlatiladi. Undan, shuningdek, temir quvurlar-dan suyuqlik oqizishda ishqalanishni enguvchi suvda eruvchan pardalar olishda xomashyo sifatida ham foydalaniladi.

Nazorat savollari:

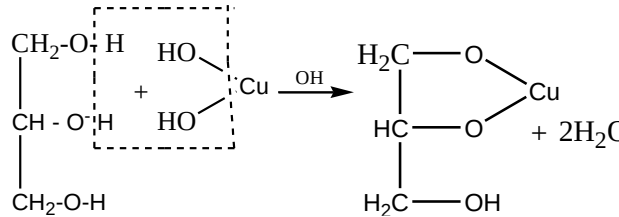
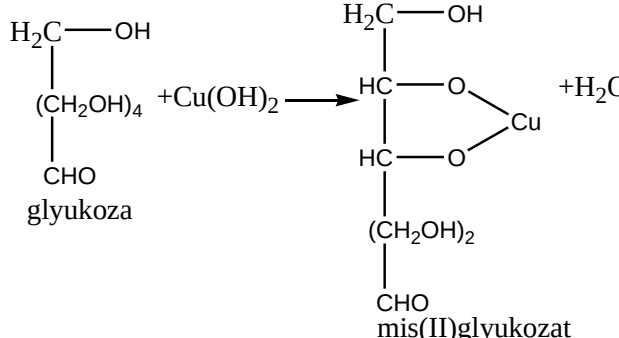
1. Yuqori molekulyar birikmalarning (YuMB) sinflanishi va nomlanishi?
2. YuMBning sintez qilish usullari, ayrim xususiyatlar kimyoviy uzgarishlari va atrof muxit muxofazasi?
3. YuMBning qurilishda ishlatilishda?

Organik moddalarga sifatiy reaksiyalar

Modda, funksional guruh	Reaktiv	Reaksiya	Xarakterli belgilari
To'yingan uglevodor odlar (alkenlar, alkinlar, diyenlar) qo'sh bog'lar	KMnO ₄ eritmasi (gunafsha- pushti)	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{+[\text{O}]} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ eten etilenglikol	Eritmaning rangsizlanishi
	I ₂ eritmasi (qo'ng'ir)	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{I}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{I} \quad \text{I} \end{array}$ propan 1,2-diyodiropan	Eritmaning rangsizlanishi
	Br ₂ eritmasi (sariq)	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\underset{\text{H}}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \\ \text{butadiyen-1,3} \end{array}$ $\longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{Br} \quad \quad \text{Br} \end{array}$ 1,4-dibrombuten-2	Eritmaning rangsizlanishi
Atsetilen	Ag ₂ O-ning ammiakli eritmasi	$\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ atsetilen kumush atsetalenid	Sariq rangli cho'kma hosil bo'lishi (portlovchi)
Benzol	Nitrollovchi aralashma HNO ₃ +H ₂ SO ₄	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5-\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ benzol nitrobenzol	Achchiq bodom hidli, och sariq rangli, og'ir suyuqlikning hosil bo'lishi
Toluol	KMnO ₄ eritmasi (pushti)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 3[\text{O}] \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ toluol benzol kislota	Eritmaning rangsiz- lanishi
	FeCl ₃ eritmasi (och sariq)	$3\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3 \longrightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3\text{Fe} + 3\text{HCl}$ fenol temir(III)fenolyati	Eritmaning gunafsha rangga kirishi

Fenol (Kربول kislota)	Br ₂ to‘yingan eritmasi (bromli suv)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} + 3\text{HBr}$ fenol 	O‘ziga xos hidli oq cho‘kmaning hosil bo‘lishi
Anilin (aminoben zol)	CaOCl ₂ xlorli ohakeritmasi (rangsiz)		Eritmaning gunafsha rangga kirishi
Karbonil guruh-  (aldegidla r, glyukoza)	Ag ₂ O ammiakli eritmasi	$\text{R}-\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3 \text{ eritmasi}} \text{R}-\text{COOH} + 2\text{Ag} \downarrow$ aldegid karbon kislota	Idish devorlarida yaltiroq Ag qoplami (kumush ko‘zgu hosil bo‘lishi)
	Yangi cho‘ktirilgan Cu(OH) ₂	$\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{H} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{R}-\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ aldegid karbon kislota	Cu ₂ O ning qizil cho‘kmasi hosil bo‘lishi
Karbon kislotalar	lakmus		Eritmaning pushti rangga bo‘yalishi
	Spirt + H ₂ SO _{4(kons)}	$\text{R}-\text{COOH} + \text{HO}-\text{R}_1 \rightleftharpoons \text{RCOOR}_1 + \text{H}_2\text{O}$ karbon kislota spirt murakkab efir	Murakkab efirning o‘ziga xos hidi
Chumoli kislota	lakmus		Eritmaning pushti ranga bo‘yalishi
	Ag ₂ O ammiakli eritmasi	$\text{HCOOH} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Ag} \downarrow$ chumoli kislota	“kumush ko‘zgu”

Olein kislota	KMnO ₄ eritmasi (pushti) yoki I ₂ eritmasi (qo'ng'ir)	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} \xrightarrow[\text{KMnO}_4]{\text{HOH}+[\text{O}]}$ $\text{C}_8\text{H}_{17}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 9,10-digidroksioktadekan kislota $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{I}_2 \longrightarrow \text{C}_8\text{H}_{17}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-\underset{\text{I}}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 9,10-diiodoktadekan kislota	Eritmaning rangsizlanishi
Atsetatlar (sirka kislota tuzlari)	FeCl ₃ eritmasi	$3\text{CH}_3\text{COONa} + \text{FeCl}_3 \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe} + 3\text{NaCl}$	Eritmaning qizil-qo'ng'ir rangga bo'yalishi
Etanol	I ₂ to'yingan eritmasi + NaOH eritmasi	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{I}_2 + 6\text{NaOH} \longrightarrow \text{CHI}_3 + \text{etanol} + \text{HCOONa} + 5\text{NaI} + 5\text{H}_2\text{O}$	O'ziga xos hidli mayda kristall cho'kma CHI ₃ , och sariq rangli
	CuO qizdirilgan mis simi	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \longrightarrow \text{Cu} + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$ Etanol etanal'	Cu metalining ajralishi, atsetal'degidning o'ziga xos hidi
Gidrokso grupp (spirtlar, fenol gidrokso-kislotalar)	Metallik natriy	$2\text{R-OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{R-ONa} + \text{H}_2$ $2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ Fenol natriy fenolyat	Gaz pufakchalarining chiqishi (H ₂), kolloidsimon massaning hosil bo'lishi
Efirlar (oddiy va murakkab)	NaOH ishtirokida qizdirilganda gidroliz	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \longleftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ etilatsetat sirka kislota	O'ziga xos hidli

Ko‘p atomli spirtlar, glyukoza	Kuchli ishqoriy muhitda yangi cho‘ktirilgan mis(II)gidroks idi	 Glitserin mis(II)glitserat  glyukoza mis(II)glyukozat	Eritmaning yorqin ko‘k ranga bo‘yalishi
---	---	--	--

ADABIYOTLAR

- 1.N.A.Parpiev, X.R.Rustamov, A.G.Muftaxov Anorganik kimyo nazariy asoslari T. «O'zbekiston» 2000 y.
- 2.N.A.Parpiev, A.G.Muftaxov, X.R.Rustamov Anorganik kimyo T. «O'zbekiston» 2003 y.
- 3.N.S.Axmetov Neorganicheskaya ximiya. V.2-x.ch. 3-e izd. M.; Vysshaya shkola,1990 g.
- 4.Ya.A.Ugay Neorganicheskaya ximiya M.; Vysshaya shkola, 1989 g.
- 5.Ximicheskaya ensiklopediya. Tom 1, 2, 3. M.; Izdatelstvo «Sovetskaya ensiklopediya», 1990, 1992 g.
- 6.Yosh ximik ensiklopedik lug'ati. O'zbek sovet ensiklopediyasi. Bosh redaksiyasi T.- 1990 y.
- 7.G.E.Rudzitis, F.G.Feldman O'rta maktabning 8-11 sinflari uchun kimyodan darslik T. «O'qituvchi» 1992-1995 yy.
- 8.A.V.Metelskiy Kimyo imtixonlar uchun savollar va javoblar. Ruscha birinchi nashridan tarjima. Samarqand 2007 y.
- 9.E.T.Oganesyan Rukovodstvo po khimii postupayushim v vuzy. M.Vysshaya shkola, 1996 g.
- 10.G.P.Xomchenko Oliy o'quv yurtlariga kiruvchilar uchun kimyodan qo'llanma.
11. X.R.Rustamov «Fizik ximiya» T. «O'qituvchi», 2000 y.
12. Fizik kimyadan amaliy mashgulotlar. B.N.Afansayev va boshq. Tarjimonlar. X.E.Akbarov, R.S.Tillayev, 4-ruscha nashr. Tarjima – T,O'zbekiston. 1990 y.
13. Fizik kimyodan laboratoriya ishlari va amaliy mashgulotlar uchun o'quv qo'llanma. Tosh KTI T., 2001 y.
14. G.Raxmonberdiyev, T.Dustmurodov, M.N.Mavlonova Fizik kimyo fanidan bakalavriat yo'nalish talabalari uchun uslubiy kulanma. T. 2002 y.
15. R.Yunusov. Organik kimyo. T. «O'zbekiston», 1996 y.
16. Z.Sobirov. Organik Kimyo. T. «O'zbekiston», 1999 y.
17. R.Yunusov. Organik ximyadan amaliy mashklar. T. «O'zbekiston», 1997 y.
18. A.Abdusamatov, A.Raximov, S.Musayev. Fizik va kolloid ximiya. T. «O'qituvchi», 1992 y.
- 19.Kudryashov I.V. Sbornik pyermerov i zadach po fizicheskoy khimii. M., V.Sh., 1991 y.
- 20.X.Kodirov, M.Sodikov, A.Abdusamatov. Fizik kolloid uslubiy kursatmalar va Amaliy mashgulotlar. T. 1996 y.
- 21.R.Ziyayev, U.Abidov, A. Urolov. Organik kimyodan amaliy mashklar. T. «O'zbekiston». 1996 y.
- 22.OR: organic reactions.. Ed by R/Aitams nev York Wiley London Chapman anh Hall 1977 g.
23. O'zbekiston Respublikasi vazirlar Mahkamasi huzuridagi DTM tomonidan 1996-2006 yillarda kimyo fani bo'yicha e'lon qilingan "Axboratnoma" materiallari.

Internetdagi ta'lim resurslari

1. <http://www.hemi.nsu.ru/>
2. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4995.html>
3. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>

M U N D A R I J A	
Kirish	3
Ma'ruza № 1	
1-Mavzu. Fizikaviy kimyo fanining qisqacha rivojlanish tarixi. Fizik kimyo. Molekularining tuzilishi.....	4
Ma'ruza № 2	
2-Mavzu. Moddaning agregat holatlari.....	8
Ma'ruza № 3	
3-Mavzu. Termodinamika qoninlari.....	11
Ma'ruza № 4	
4-Mavzu. Kimyoviy muvozanat.....	16
Ma'ruza № 5	
5-Mavzu. Eritmalar.....	19
Ma'ruza № 6	
6--Mavzu. Elektirodlarda boradigan jarayonlar va elektr yurituvchi kuch	25
Ma'ruza № 7-8	
7-8-Mavzu. Kimyoviy reaksiyalar kinetikasi. Kataliz	33
Ma'ruza № 9	
9-Mavzu. Organik kimyo. Organik kimyoning nazariy asoslari	39
Ma'ruza № 10	
10-Mavzu. Uglevodorodlar	56
Ma'ruza № 11	
11--Mavzu. Galogenli birikmalar	65
Ma'ruza № 12	
12-Mavzu. Spirtlar, fenollar	75
Ma'ruza № 13	
13--Mavzu. Oksobirikmalar	79
Ma'ruza № 14	
14-Mavzu. Karbon kislotalar	90
Ma'ruza № 15	
15--Mavzu. Murakkab efirlar va lipidlar	109
Ma'ruza № 16	
16-Mavzu. Uglevodlar	117
Ma'ruza № 17	
17--Mavzu. Azot saqlaydigan organik va geterosiklik birikmalar	127
Ma'ruza № 18	
18--Mavzu. Yuqori molekulyar birikmalar	136
Foydalanilgan adabiyotlar.....	148

