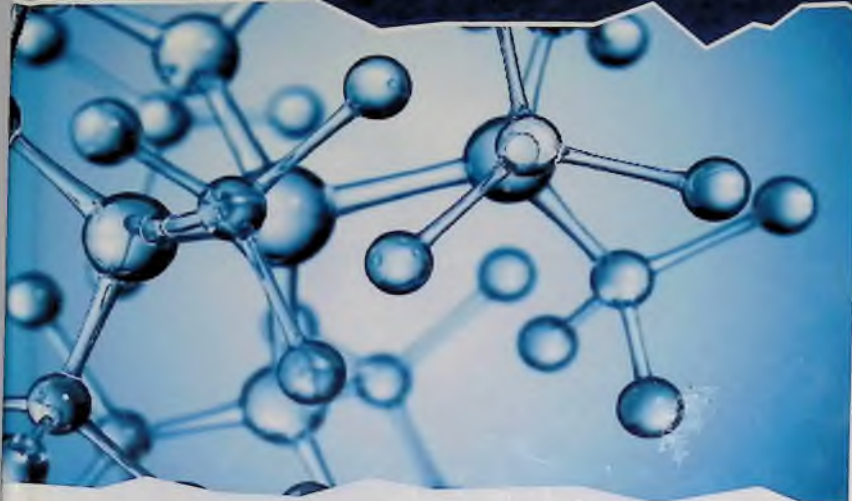


A.K.Abdushukurov, G.Z.Azimova, S.Bobonazarova



ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOSI

O'quv qo'llanma



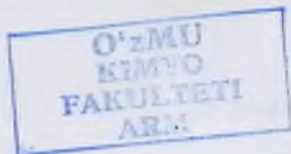
54.2
54.4
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

A.K. ABDUSHUKUROV, G.Z. AZIMOVA,
S.H. BOBONAZAROVA

ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOSI

O'QUV QO'LLANMA



Toshkent
"Shafolat Nur Fayz"
2021

UO'K 547(075.8)

KBK 24.239ya73

A 15

Abdushukurov, A. K., Bobonazarova, S., Azimova, G. Z.

Organik birikmalar kimyosi [Matn]: o'quv qo'llanma /
A.K. Abdushukurov, S. Bobonazarova, G.Z. Azimova. - Toshkent:
"Shafolat Nur Fayz", 2021. – 192 b.

Organik kimyo fanidan yaratilgan ushbu qo'llanma 17 ta mavzudan iborat bolib, organik kimyoning asosiy sinflarini o'z ichiga olgan. Qo'llanmada sinf birikmalarini nomlash, izomeriyasi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari, ishlatilishi kabi ma'lumotlar keltirilgan. Qo'llanmada har bir mavzuga tegishli nazorat savollari va testlar berilgan bo'lib, bu talabalar bilimni nazorat qilishda va ularning mavzuni to'liq o'zlashtirib olishlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa qo'llanmada reaksiya tenglamasi va mexanizmlarining berishi, reaksiya natijasida shu moddaning qanday hosil bo'lishini tushunib olishga katta yordam beradi.

Taqrizchilar:

Karimov A.

Toshkent Farmatsevtika instituti Organik va biologik kimyo kafedrasi mudiri k.f.d., prof.

Xamidova G.

O'zMU kimyo fakulteti "Tabiiy birikmalar kimyosi" kafedrasi dotsenti, k.f.n.

ISBN 978-9943-7604-5-5

© A.K. Abdushukurov va boshqalar 2021

© "Shafolat Nur Fayz" nashriyoti 2021

SO‘Z BOSHI

O‘zbekiston Milliy universiteti “Biologiya-tuproqshunoslik” fakulteti talabalari organik kimyo fanini to‘liq o‘rganishlari lozim, chunki tabiatda va hayotiy jarayonda ishtirok etadigan asosiy moddalar organik birikmalardir. Shu sababli organik kimyo fanini to‘liq o‘zlashtirishi talabalarning yaxshi mutaxassis bo‘lib yetishishiga katta zamin yaratadi.

Talabalar organik kimyo fanini o‘rganishda turli adabiyotlardan foydalanadilar. Ayniqsa o‘z yo‘nalishlariga mos tarzda tuzilgan adabiyotlar uchun muhim hisoblanadi.

Organik kimyo fanidan yaratilgan ushbu qo‘llanma 17 ta mavzudan iborat bolib, organik kimyoning asosiy sinflarini o‘z ichiga olgan. Qo‘llanmada sinf birikmalarini nomlash, izomeriyasi, olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari, ishlatilishi kabi ma‘lumotlar keltirilgan. Qo‘llanmada har bir mavzuga tegishli nazorat savollari va testlar berilgan bo‘lib, bu talabalar bilimini nazorat qilishda va ularning mavzuni to‘liq o‘zlashtirib olishlariga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ayniqsa qo‘llanmada reaksiya tenglamasi va mexanizmlarining berishi, reaksiya natijasida shu moddaning qanday hosil bo‘lishini tushunib olishga katta yordam beradi.

Qo‘llanmaning muhim jihatlaridan biri shuki, u sodda, qisqa, ravon tilda yozilgan bo‘lib, talabalarga o‘qiladigan ma‘ruza matnlari asosida yaratilgan. Ma‘lumki, talabalarga organik kimyo fani bo‘yicha ma‘ruza, seminar va laboratoriya mashg‘ulotlari o‘tiladi. Qo‘llanmada har bir mavzu bo‘yicha zarur ma‘lumotlarning berilishi seminar va laboratoriya mashg‘ulotlariga nazariy tayyorgarlik ko‘rishni osonlashtiradi.

Qo‘llanma universitetlarning biologiya-tuproqshunoslik fakulteti talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, undan organik kimyo chuqur o‘qitiladigan litsey va kollej o‘quvchilari ham foydalanishlari mumkin.

ORGANIK KIMYO FANINING PREDMETI VA UNING RIVOJLANISH TARIXI. ORGANIK BIRIKMALARNING TUZILISH NAZARIYASI. IZOMERIYA

Reja:

1. Organik kimyo fani, rivojlanish tarixi va uning xususiyatlari.
2. Nazariy tushunchalarni rivojlanishi: radikal, tiplar, unitar nazariyalar.
3. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi.

Tayanch iboralar: neft, tabiiy gaz, radikal, funksional guruh, kovalent bogʻ, izomeriya, metal, metalmas, bogʻ uzunligi, gibridlanish, tetraedrik, organik birikmalarning tuzilish nazariyasi, konformatsiya.

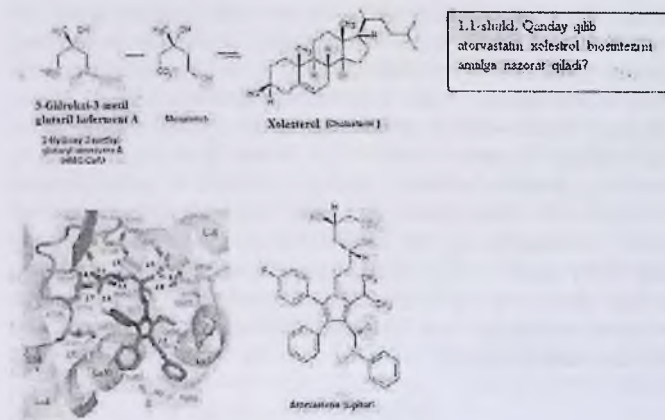
1. Organik kimyo fani, rivojlanish tarixi va uning xususiyatlari

Ilmiy oʻzgarishlar hozirda bizning hayotimizning sifat darajasini oshirishda, tibbiyotda genetik kasalliklarga samarali va yanada xavfsiz da'vo topishda o'z o'rnini topmoqda. Bu o'zgarish asosan organik kimyo imkoniyatlariga chambarchas bog'liq bo'lib, inson tanasidagi taxminan 21000 ta genlarni strukturasi, regulyasiyasi va funksiyasini aniqlanishi bilan bog'liq. Bu bizga asosiy kimyoviy tushunchalarni biologik jarayonlarga tatbiq qilish va o'zgarishlarni davom ettirish uchun imkoniyatdir. Kim biolog olim yoki tibbiyot sohasida sezilarli innovatsiya qilmoqchi bo'lsa, birinchi navbatda organik kimyoni bilishi shartdir. Misol tariqasida organik va bio-kimyoning birga zamonaviy tibbiyotdagi ta'sirini keltirsak, yurak qon-tomir kasalliklari-xolesterolning yurak arteriya qon tomiriga yig'ilib qolishi va qon oqimini to'sib qo'yishi yurak infarktiga sabab bo'ladi. Ma'lumotlarga ko'ra, 20 yoshdan katta bo'lgan erkak va ayollar o'rtasida o'linga olib boruvchi sabab yurak toj tomirlari kasalliklari, deb topilgan, ayollarning 1/3 va erkaklarning 1/2 qismi hayoti davomida bu kasallikka chalinadilar.

Yurak qon tomir kasalliklarining asosiy sababi qon tarkibidagi xolesterol ko'rsatkichiga bog'liq bo'lib, uning miqdorini kamaytirish orqali kasallikni oldini olish mumkin. Qon tarkibidagi 25% xolesterol tashqaridan ya'ni ovqat orqali, qolgan 75% (taxminan 1000 mg har kuni) esa tanadagi uglevodlar va yog'lardan biosintez qilinadi.

Shunday ekan, xolesterol miqdorini tushirishning har qanday samarali usuli deganda tanadagi biosintez jarayonini chegaralash tushunilib, bunda xolesterol biosintezidagi metabolik jarayonda boradigan kimyoviy reaksiyalarni boshqarish demakdir.

1.1 Shaklga qarang. Garchi bu shakl aniq ravshan bo'lmasa ham, uning oldingi uzunligi aniq ma'no kasb eta oladi. **1.1-shakl** organizmdagi xolesterol biosintezidagi muhim bo'lgan bio-kimyoviy jarayonni ya'ni, 3-gidroksi-3-metilglutar **koferment A** (HMG-CoA)ning biologik konversatsiyasi natijasida **mevolonatga** aylanishini ko'rsatadi. Ya'ni, bu shakl shuni ko'rsatadiki, rentgen nurlari HMG-CoA kristall shaklining faol qismini parchalaydi va ferment bilan bog'langan atorvastatin (Lipitor deb yuritiladi) molekulasining funksiyasini to'xtatar ekan. Ammo ferment nafaol holatda bo'lsa ham, xolesterol biosintezi saqlanib qoladi.



Atorvastatin- statinlar sinfiga mansub, qon tarkibidagi xolesterol miqdorini kamaytiruvchi dori vositasi bo'lib, dunyo bo'yicha keng ishlatiladi. Dunyo bo'yicha yiliga 29 mld statinlar—atorvastatin (Lipitor), simvastatin (Zocor), rosuvastatin (Crestor), pravastatin (Pravachol), lovastatin (Mevacor) va boshqalar sotiladi. Statinlarning asosiy funksiyasi HMG-CoA fermentini bloklash va HMG-CoA ni mevalonatga aylanishini oldini olishdir. Buning natijasida qondagi xolesterol miqdori tushushi va yurak qon tomir kasalliklari kamayishi kuzatiladi. Bu aytilishi oson, ammo bio-kimyoviy bog'lanishlar haqidagi ma'lum bilimlar, xolesterol biosintezi, ferment hosil bo'lishining katalitik bosqichlari va organik molekulalarning bloklanish shakllarini bilmasdan turib aniqlash mumkin emas. Organik kimyo butun o'zgarishlarni o'rgatadi.

Qadimda, 1700-yillarning oxirlarida ORGANIK KIMYO tushunchasi- kimyoviy birikmalarni organizmda yashashini anglatar va juda kam ma'lumotlar bor edi. Organik birikmalar anorganik birikmalardan farq qilib, o'simlik va hayvonlardan ajratib olinar, qotishmalari past suyuqlanish temperaturasiga ega bo'lib, uni ajratib olish, tozalash va ular bilan ishlash anorganik birikmalarga qaraganda qiyin edi. Ammo, 1800-chi yilning o'rtalarida organik va anorganik birikmalar o'rtasida fundamental farq yo'qligi ayon bo'ldi. Bu moddalarning shakl va tuzulishi haqidagi qonuniyat asosida tushuntirildi. Organik kimyoning birdan bir asosiy farqi hamma birikmalar uglerod elementidan tashkil topganligidir. Lekin nima uchun uglerod? Nima uchun hozirda ma'lum bo'lgan 70 mln kimyoviy birikmalarning 99% ni tarkibini uglerod tashkil etadi? Uglerodning elektron tuzilishi va davriy jadvaldagi o'rni bu savollarga javob bo'a oladi. (1.2-shakl). Uglerod 4A guruh elementi bo'lib u to'rtta valent elektronlarini berib kuchli kovalent bog' hosil qiladi. Shuningdek, uglerod atomlari bir-biri bilan o'zaro bog' hosil qilib uzun zanjirli va halqali birikma hosil qila oladi. Uglerod boshqa elementlardan farq qilib, xilma-xil oddiy va murakkab birikmalar-metandan boshlab hatto 100 mln ugleroddan iborat moddani hosil qila oladi.

Group																		Period									
1A																		6A					7A	8A			
H	He																	B	C	N	O	F	Ne				
Li	Be																	Al	Si	P	S	Cl	Ar				
Na	Mg																	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
Fr	Ra	Ac																									

1.2-shakl. Organik birikmalar tarkibida uchraydigan elementlar

Bizga ma'lumki, hamma uglerod birikmalari organizmdan ajratib olinmaydi. Zamonaviy kimyogarlar yangi organik birikmalarni dizayn qilish va laboratoriyada, tibbiyotda, bo'yoq va sintonlar olishda ko'plab qobiliyatlarga egalar. Organik kimyo hozirda har bir sohaga kirib borgan va uni o'rganish juda qiziqarli va muhimdir.

Organik kimyo faniga olimlar turlicha ta'rif berishgan. «Organik kimyo uglerod birikmalarining kimyosi» (A.Kekule 1851 y). Aniqroq ta'rifni 1889 yili K.Shorlemmer bergan: «Organik kimyo uglevodorodlar va ularning hosilalarini o'rganadigan fandir». Lekin bu ta'rif ham noorganik va organik kimyo o'rtasidagi farqni ko'rsata olmaydi, chunki CO_2 , CO , K_2CO_3 , H_2CO_3 va boshqalarni noorganik va organik moddalarning hosilasi, deb aytish mumkin. Hamma organik birikmalar asosan uglerod, vodorod va boshqa element atomlaridan tashkil topgan. Organik kimyoning zamonaviy ta'rif quyidagicha: «Organik kimyo uglerodning boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalarini o'rganadigan fandir». Organik birikmalarning tabiiy manbalariga neft, tabiiy gaz, ko'mir, slanetslar, torf, yog'och, qishloq xo'jalik mahsulotlarining chiqindilari kiradi. Bu manbalardan organik birikmalar turli usullar bilan ajratib olinadi. Organik birikmalar asosan sintez qilib olinadi.

Uglerod o'ziga xos xususiyatlarga ega:

1. Uglerod davriy sistemada metallar va metallmaslar o'rtasida joylashgan va uning valentligi 4 ga teng. U elektroneytral xossani namoyon etadi va kovalent bog' hosil qiladi.

2. Uglerod boshqa elementlar bilan birika oladi. Uglerod atomlari bir-biri bilan bog'lanib, uzun zanjir hosil qiladi. Zanjir to'g'ri chiziqli, tarmoqlangan yoki halqa ko'rinishida bo'ladi. Uglerod atomlari orasidagi bog'lar-oddiy, qo'sh va uch bog' bo'ladi.



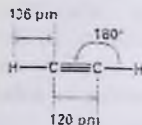
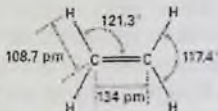
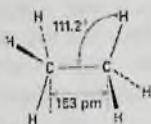
Etan



Etilen



Asetilen



Uglerod-uglerod bog'i mustahkam bo'lib, kimyoviy reaksiyalarda kamdan-kam hollarda o'zgaradi. Reaksiyalarda uglerod skeleti molekuladan molekulaga o'zgarmasdan o'tadi. Bunday atomlar guruhiga radikallar, deb ataladi. M-n: CH_3 - *metil*, CH_3CH_2 - *etil*, C_4H_9 -*butil* radikallari.



Metan



Metil guruh

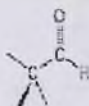


Metil spirt
(metanol)

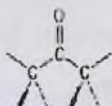


Metilamin

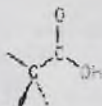
1. Organik reaksiyalar radikallar bilan bog'langan va reaksiyaga kirishish qobiliyati yuqori bo'lgan funksional guruhlar hisobiga boradi. Hozir yuzga yaqin funksional guruhlar mavjud. M-n: $>C=O$, $-CHO$, $-COOH$, $-OH$, $-NO_2$, $-X$ va h-zo.



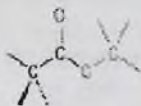
Aldegid



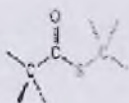
Keton



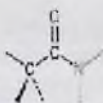
Karbon kislota



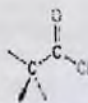
Murakkab efir



Tioefir



Amid



Atsil xlorid

Organik kimyoni alohida fan qilib o'qitishning asosiy sabablari:

1. Ma'lum bo'lgan organik birikmalarning turli-tumanligi va ko'pligi (60 mln.dan ortiq);

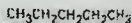
2. Organik birikmalarning tez o'zgaruvchanligi. Ular harorat ta'sirida suyuqlanadi, parchalanadi va oson yonadi;

3. Organik birikmalar tarkibining murakkabligi $(C_6H_{10}O_5)_n$ $n=10-100000$;

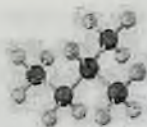
4. Organik birikmalar dissotsiylanmaydi, chunki uglerod-uglerod orasidagi bog' kovalent bog'dir;

5. Organik birikmalarning reaksiyalari sekin, ma'lum vaqt boradi;

6. Organik birikmalarda izomeriya hodisasi mavjud. M-n: C_5H_{12} uglevodorodning uchta izomeri bor:



Pentan C_5H_{12}



2-Metilbutan C_5H_{12}



2,2-Dimetilpropan C_5H_{12}

2. Nazariy tushunchalarni rivojlanishi: radikallar, tiplar, unitar nazariyalar

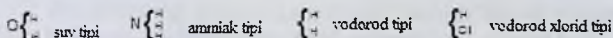
Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi va reaksiyaga kirishish qobiliyati, molekuladagi atomlarning bog'lanishi to'g'risidagi ta'limot, molekuladagi atomlarning o'zaro ta'siri va kimyoviy reaksiyaga kirishishi organik kimyoning nazariy asoslaridir.

Radikallar nazariyasi: Organik kimyoning birinchi tuzilish nazariyasi radikallar nazariyasidir. I. Berselius noorganik birikmalarning kimyoviy bog'larini elektrokimyoviy nazariyasini yaratgan. Bu nazariyaga asosan hamma birikmalar qarama-qarshi ionlardan tashkil topgan va ular o'zaro elektrostatik tortilib turadi. Organik birikmalarda ionlarning o'rnida radikallar bo'lib, bu radikallar reaksiyalarda bir modddan ikkinchisiga o'zgarmasdan o'tadi. M-n: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CHO}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COCl}$. Ammo keyinchalik radikallar nazariyasi inqirozga uchradi, ya'ni organik birikmalarning vodorodi o'rniga xlor va boshqa guruhlarini almashtirish mumkinligi aniqlandi. M-n: $\text{CH}_3\text{H} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$

Tiplar nazariyasi: organik birikmalar tiplar bo'yicha sinflashiriladi. M-n: CH_3COOH , ClCH_2COOH bir tipga kiradi. Keyinchalik ammiak tipi topildi:



Unitar nazariya. Tiplar nazariyasi unitar nazariya bilan to'ldirildi. Hamma organik birikmalar ma'lum tip birikmalar vodorod atomlarini radikallarga almashinishidan hosil bo'ladi. Asosiy tiplar quyidagilar:



Bu nazariyalar izomeriya hodisasini tushuntira olmaydi.

3. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi

Rus olimi A.M. Butlerov 1861 yilda tuzilish nazariyasini yaratdi. Nazariyaning ikki xil ta'rifi mavjud: A.M. Butlerov ta'rifi va uning hozirgi zamon ta'rifi.

A.M. Butlerov ta'rifi: «murakkab moddalarning kimyoviy tabiati uning tarkibiga kiruvchi elementar zarrachaning tabiatiga, ularning miqdoriga va kimyoviy tuzilishiga bog'liq».

Hozirgi zamon ta'rifi: «organik birikmalarning fizik va kimyoviy xossalari uning tarkibiga hamda kimyoviy, elektron va fazoviy tuzilishiga bog'liq». Bu ta'rif birikmalarning hamma xossalarini hisobga oladi.

A.M. Butlerovning tuzilish nazariyasi gomologiya, izomeriya, organik birikmalarning sinflanishini, fazoviy tuzilishini, reaksiya qobiliyatini, kimyoviy tuzilishini tushuntirish uchun ilmiy asos bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Organik kimyo faniga ta'rif bering.
2. Organik birikmalarning tabiiy manbalari haqida ma'lumot bering.
3. Organik birikmalarni noorganik birikmalardan farqini ayting.
4. Radikal va tiplar nazariyasiga ta'rif bering.
5. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi ta'rifi.

Mavzuga oid testlar:

1. Organik birikmalar tuzilish nazariyasining zamonaviy ta'rifini ko'rsating.

A) Murakkab zarrachaning tabiati uning tarkibiga kiruvchi elementlar zarrachalarning tabiatiga, ularning miqdoriga va kimyoviy tuzilishiga bog'liq.

B) Organik birikmaning fizik va kimyoviy xossalari uning tarkibidagi atomlarning bir-biri bilan birikish tartibiga bog'liq.

C) Organik birikmaning fizik va kimyoviy xossalari uning tarkibidagi atomlarning elektron va fazoviy tuzilishiga bog'liq.

D) Organik birikmalarga izomeriya xossasi xos bo'lib, tarkibi bir xil, tuzilishi har xil bo'lgan birikmalar izomerlar deyiladi.

E) Organik birikmaning fizik va kimyoviy xossalari uning tarkibiga hamda kimyoviy, elektron va fazoviy tuzilishiga bog'liq.

2. 2,3-Dibrompentan kislotasi tarkibidagi qaysi uglerod atomining oksidlanish darajasi yuqori?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Qaysi birikma molekullari vodorod bog'i hosil qilishi mumkin?

A) Atseton

B) Metiletileteton

C) Atsetilatseton

D) Diatsetil

E) Atsetofenon.

4. Organik birikmalar tarkibidagi qaysi atomlar vodorod bog'i hosil qilish xususiyatiga ega?

1.N. 2. P. 3. O. 4. F. 5.S.

A) 1, 2, 3. B) 1, 3, 4. C) 1, 3, 5. D) 2, 3, 4. E) 1, 4, 5.

5. σ -Bog'ni qaysi elektronlar hosil qiladi?

1. s, 2. p, 3. sp^3 , 4. sp^2 , 5. sp

A) 1, 3. B) 1, 2, 3. C) 1, 2, 3, 4. D) 1, 3, 5. E) hammasi.

TO'YINGAN UGLEVODORODLAR. ALKANLAR

Reja:

1. Alkanlarning gomologik qatori, izomeriyasi.
2. Alkanlarning nomlanishi, olinish usullari.
3. Fizikaviy va kimyoviy xossalari.

Tayunch soʻz va iboralar: alkan, gomologik qator, radikal, radikal almashinish reaksiyasi, Vyurs reaksiyasi, Kori-Xauss reaksiyasi

1. Alkanlarning gomologik qatori, izomeriyasi

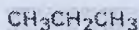
Eng oddiy organik birikmalar uglevodorodlardir. Molekulasidagi uglerod atomlari oʻzaro oddiy bogʻ bilan, qolgan valentliklari vodorod atomlari bilan bogʻlangan toʻyingan uglevodorodlar alkanlar deyiladi. Alkanlarning dastlabki vakili CH_4 metandir, undan keyin C_2H_6 etan, C_3H_8 propan, C_4H_{10} butan, C_5H_{12} pentan, C_6H_{14} geksan, C_7H_{16} geptan, C_8H_{18} oktan va hakoza. Umumiy formulasi $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ va bir-biridan CH_2 guruhga farq qiluvchi qatorni alkanlarning gomologik qatori deyiladi. Metan molekulasidagi vodorodlarni alkil guruhlariga almashtirishdan boshqa alkanlarni hosil qilish mumkin. Alkanlar tarmoqlangan va tarmoqlanmagan zanjirli boʻladi. Izomeriya hodisasi butandan boshlanadi



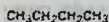
Metan CH_4



Etan C_2H_6



Propan C_3H_8

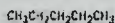


Butan C_4H_{10}



Izobutan C_4H_{10}

(2-metilpropan)



Pentan C_5H_{12}



2-Metilpentan C_5H_{12}



2,2-Dimetilpropan C_5H_{12}

Alkanlarni nomlash.

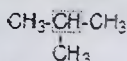
Organik birikmalar uch xil nomenklatura bo'yicha nomlanadi: *tasodifiy (empirik)*, *ratsional* va *IYUPAC* bo'yicha.

Tasodifiy nomlash: bu nomlash moddaning ochilish tarixi yoki uning olish manba'i bilan bog'liqdir. M-n. CH_4 -metan botqoq gazi, HCOOH -chumoli kislota, $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$ -sut kislota va h.k.

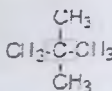
Ratsional nomlash: barcha alkanlar gomologik qatorning dastlabki vakili metanning bitta yoki bir necha vodorodini hoshqa radikallarga almashingan hosilasi deb qaraladi:



metan



trimetilmetan



tetrametilmetan

Bu nomlash murakkab bo'lmagan alkanlarni nomlash uchun qulaydir.

IYUPAC (sistematik) nomenklaturada nomlash

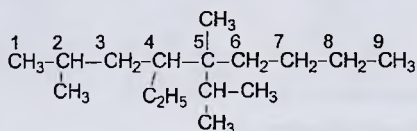
Alkanlarni IYUPAC bo'yicha nomlash uchun quyidagi tartib qabul qilingan:

1. Asos sifatida uglerod atomlarining eng uzun zanjiri tanlab olinadi. Zanjirdagi uglerod atomi bilan bog'langan alkil radikali o'rinbosar sifatida qoraladi;

2. Tanlab olingan eng uzun zanjir nomerlanadi. Nomerlash zanjirning tarmoqlanishi chetga yaqin bo'lgan tomonidan boshlanadi;

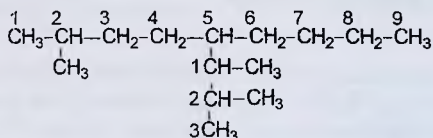
3. Agar zanjirning bitta yoki bir nechta uglerod atomlarida o'rinbosarlar joylashgan bo'lsa, nomlanganda nomer har bir o'rinbosarga qo'yiladi va vergul bilan ajratiladi, bir xil o'rinbosarlarning soni *di-*, *tri-*, *tetra-* va h.k. grek sonlari bilan ko'rsatiladi.

4. Alkan molekulasida turli o'rinbosarlar bo'lib, ular uglerod atomlarining soni va tarmoqlanish darajasi bilan farq qilsa, alkanni nomlashda o'rinbosarlar alfavit bo'yicha nomlanadi.

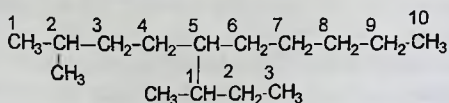


5-izopropil-2,5-dimetil-4-etilnonan

5. Alkanning tarmoqlangan uzun zanjiri nomerlanadi, nomerlash uglevodorod asosiy zanjiri bilan bog'langan uglerod atomidan boshlanadi. O'rinbosar nomi qavs ichida yoziladi:

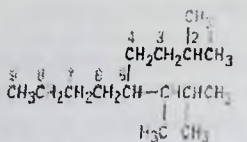
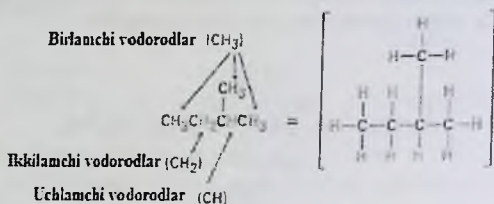


2-Metil-5-(1,2-dimetilpropil)nonan

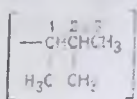


5-(1-metilpropil)dekan, 5-ikkilamchi-butil-2-metil dekan

Uglerod atomlari birlamchi (-), ikkilamchi (=), uchlamchi ($\equiv$) va to'rtlamchi ($\equiv$) bo'ladi. Bitta uglerod bilan bog'langan uglerod atomiga *birlamchi*, ikkita bilan bog'langaniga *ikkilamchi*, uchta bilan bog'langan bo'lsa *uchlamchi* va to'rtta bilan bog'langan bo'lsa *to'rtlamchi* uglerod atomi deyiladi. M-n:

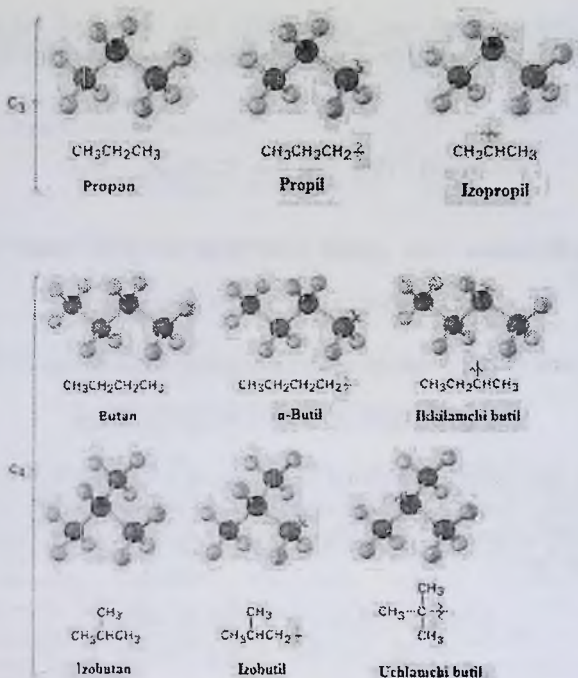


5-(1,2-dimetilpropil)-2-metilnonan



1,2-dimetilpropil guruhi

Alkan molekulasidan bitta vodorod tartib olinsa, alkil radikalini hosil bo'ladi: Alkil radikalining nomi alkanning *-an* qo'shimchasini *-il* qo'shimchasiga almashtirish orqali hosil qilinadi.

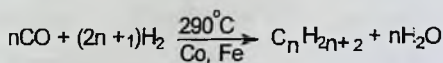


2. Alkanlarni olinish usullari

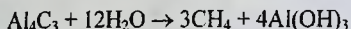
1. Alkanlar asosan tabiiy manbalardan va sintez usuli bilan olinadi. Alkanlarning asosiy manbai neft va tabiiy gazdir. Tabiiy gaz 95-98 % metan, 2-5% etan, propan, butandan iborat bo'ladi. Neftni qayta ishlab alkanlarni aralashmasi olinadi.

2. Toshko'mir yoki qo'ng'ir ko'mirni vodorod bilan molibden, volfram va nikel metallarining oksidlari va sulfidlari ishtirokida 450-470°S, 300 atm bosimda gidrogenlanadi. Buning natijasida alkanlar va sikloalkanlar aralashmasi hosil bo'ladi.

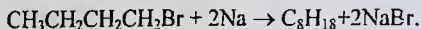
3. Fisher-Tropsch usuli. Uglerod(II)- yoki (IV)-oksidi kobalt va temir katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



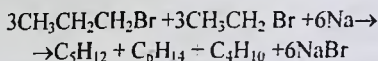
Karbidlardan olish. Ayrim karbidlarga suv ta'sir ettirib metan olinadi:



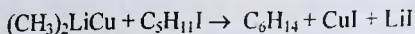
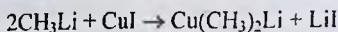
Vyurs(1855 y.) reaksiyasi bo'yicha galogenalkanlardan olish:



Bu usul bilan juft uglerod atomi tutgan alkanlarni olish yaxshi unum bilan boradi. Toq sonli uglerod atomi tutgan alkanlarni har xil galogenalkanlardan olinganligi sababli alkanlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



Bunday reaksiyani litiy metali va mis tuzlari ishtirokida efir eritmasida olib borilsa, yuqori unum bilan alkan hosil bo'ladi (Kori-Xaus reaksiyasi):

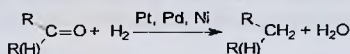
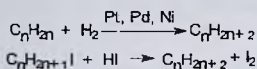


Galogenalkanlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati va reaksiya unumi quyidagi qator bo'yicha o'zgaradi: $RX (\approx 100\%) > R_2CHX (50\%) > R_3X (30\%)$

6. Kislota tuzlaridan olish:



7. Organik birikmalarni qaytarib olish:



3. Alkanlarning fizik-kimyoviy xossalari

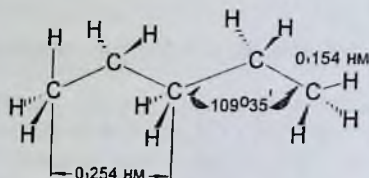
Fizik xossalari. CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} -gaz moddalar. C_5H_{12} dan to $C_{15}H_{32}$ gacha suyuq, $C_{16}H_{34}$ dan boshlab qattiq moddalar. Ular suvda erimaydi. Uglerod atomlari bir chiziqda yotmaydi. n-Alkanlarning qaynash harorati tarmoqlanganlaridan yuqori bo'ladi.

Kimyoviy xossalari. Alkanlarda uglerod atomlari sp^3 gibridlanish holatida bo'ladi. Uglerodning 4 ta sp^3 gibridlangan orbitallari to'rtta vodorodning 1s orbitali bilan qoplanadi va σ -sigma bog'larni hosil qiladi. Gibridlangan orbitallarning uchlari to'g'ri tetraedrning uchlariga yo'nalgan bo'ladi va ular orasidagi burchak $109^\circ 28'$ ga teng. C-C bog'ining uzunligi $0,154 \text{ nm}$ va C-H bog'i $0,109 \text{ nm}$ ga teng. Metan molekulasini *tetraedr* ko'rinishida bo'lib, uning uchlarida vodorod atomlari joylashgan va burchak $109^\circ 28'$ ga teng:



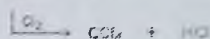
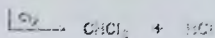
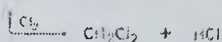
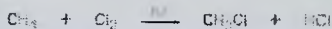


n-Alkanlarning molekulasida uglerod atomlari ko'p bo'lsa, ularning tuzilishi siniq chiziq ko'rinishida bo'ladi va uglerod atomlari tekislikda quyidagicha yotadi:

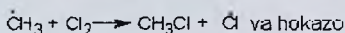
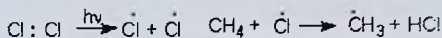


Alkanlarni parafinlar ham deyiladi. Ular kislotalar, ishqorlar va oksidlovchilar ta'siriga chidamli, ammo nur, harorat ta'sirida reaksiyaga kirishadi.

Galogenlash. Alkanlar fluor bilan shiddatli, xlor bilan nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi. Bromlash qizdirish bilan nur ta'sirida boradi. Metanni xlorlash nur yoki qizdirish bilan boradi:

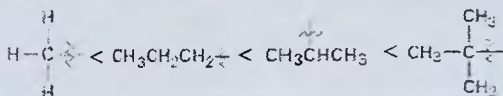


Reaksiya radikal mexanizmida boradi (S_R):

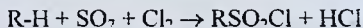


Tarmoqlangan zanjir tutgan radikallar barqaror bo'ladi. Ulardagi juftlashmagan elektron boshqa atom va guruhlarning +I va fazoviy ta'sirida delokallashadi.

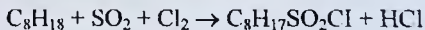
Radikallarning barqarorligi quyidagi qatorda ortib boradi:



Sulfoxlorlash: Alkanlar SO_2 va Cl_2 bilan UB-nur ta'sirida reaksiyaga kirishadi.

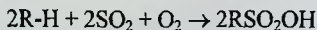


Ayniqsa, molekulyar massasi katta bo'lgan alkanlarni sulfoxlorlash amaliy ahamiyatga ega:

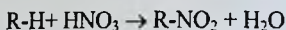


Hosil bo'lgan alkan sulfoxloridlar terini oshlashda va alkilsulfonatlar-yuvish vositalari sifatida ishlatiladi.

Sulfooksidlash: Alkanlar SO_2 va O_2 bilan UB-nur ta'sirida reaksiyaga kirishib alkansulfon kislotalarni hosil qiladi:



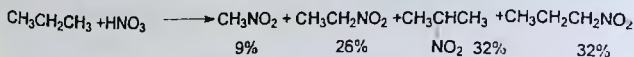
Nitrolash. Alkanlar suyultirilgan nitrat kislota (Konovalov usuli, 140-150°C) yoki azot oksidlari bilan qizdirilsa, nitrobirikmalarni beradi:



Metanga suyultirilgan nitrat kislota ta'sir ettirilganda deyarli faqat nitrometan hosil bo'ladi:

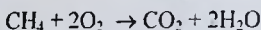


Ammo, etan, propan, butan va boshqalar yuqori temperatura va bosim ostida nitrolansa nitrobirikmalarning aralashmasi hosil bo'adi:

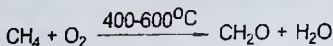


Nitrobirikmalar aminobirikmalarni sintez qilishda ishlatiladi.

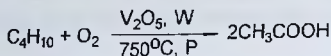
Oksidlash. Alkanlar kislorodda yonib, CO₂ va suvni beradi.



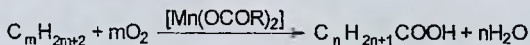
Alkanlarni kislorod bilan katalizatorlar ishtirokida oksidlab turli organik birikmalar olish mumkin:



Butan havo kislorodi bilan vanadiy oksidi, volfram metali ishtirokida yuqori haroratda oksidlansa, oziq-ovqat mahsulotlari uchun ishlatiladigan sirka kislota hosil bo'ladi:



Agar oksidlash havo kislorodi bilan $Mn(OCOR)_2$ ishtirokida olib borilsa, karbon kislotalarning aralashmasi hosil bo'ladi:



Ishlatilishi: Alkanlar arzon yoqilg'i va kimyo sanoatida ko'p tonnalab ishlab chiqariladigan mahsulotlar uchun xom ashyodir. Neftni qayta ishlab, motor va reaktiv yoqilg'i olinadi. Neftni katalitik va termik kreking qilish orqali oktan soni oshiriladi. Alkanlardan alkenlar-etilen, propilen, butenlar sintez qilinadi.

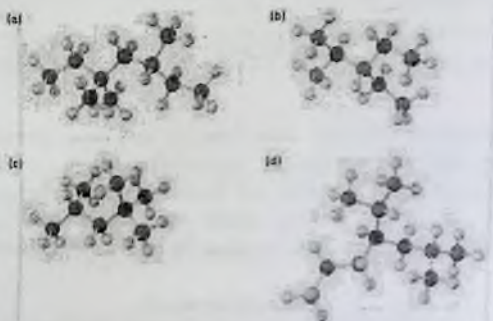
Nazorat savollari:

1. Erkin radikalli jarayonlar haqida umumiy tushuncha. Radikallarni hosil qilish usullari.
2. Alkanlarni galogenlash. Alkanlarni galogenlash reaksiyasining borishini alkan tuzilishiga, dissotsiylanish energiyasiga va galogenning tabiatiga bog'liqligi. Xlorlash va bromlash reaksiyalari misolida regioselektiv va regio-spetsifik reaksiyalarni tushuntirish.
3. Alkanlarni sulfoxlorlash reaksiyasi. Mexanizmi.
4. Alkanlarni sulfooksidlash reaksiyalari. Mexanizmi.
5. Alkanlarni oksidlash reaksiyasi.

Mavzuga oid testlar:

1. 2-Brom-2-metilpentan qaysi uglevodorodni bromlash mahsuloti hisoblanadi?
A. 2-metilpentan B. 3-metilpentan
C. 2-metilbutan D. 2,3-dimetilbutan
2. Propanni yorug'lik nuri ta'sirida xlorlash reaksiyasi qaysi mexanizm bo'yicha boradi?
A. Radikal almashinish B. radikal birikish
C. Nukleofil almashinish D. elektrofil birikish
3. Etan bilan qaysi reagent reaksiyaga shiddatli kirishadi?
A. fluor B. brom C. xlor D. yod

4. Quyidagi uglevodorodlar orasidan 3,3,5-trimetilgeptanga to'g'ri keladigan struktura formulani ko'rsating.



5. 2,2,3-Trimetilpentanni Konovalov usulida nitrolashda hosil bo'ladigan reaksiya mahsulotini ko'rsating.

- A. 3-nitro-2,2,3-trimetilpentan B. 4-nitro-2,2,3-trimetilmentan
C. 2-nitro-2,3-dimetilpentan D. 3-nitro-2,3-dimetilgeksan.

SIKLOALKANLAR (ALITSIKLIK UGLEVODORODLAR)

Reja:

1. Sikloalkanlarning tasniflanishi, nomlanishi, izomeriyasi.
2. Sikloalkanlarning tuzilishi, olinish usullari.
3. Sikloalkanlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari.

Tayanch soʻz va iboralar: sikloalkan, banan bogʻ, konformat-siya, sis, trans, Bayer kuchlanish, alitsiklik.

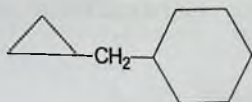
1. Sikloalkanlarning tasniflanishi, nomlanishi, izomeriyasi

Alitsiklik uglevodorodlar deb uglerod atomlari oddiy bogʻ bilan bogʻlangan, 3,4,5,6 va h.k. aʼzoli siklik uglevodorodlarga aytiladi. *Ali*-old qoʻshimchasi alifatik qator uglevodorodlariga oʻxshashligini koʻrsatadi. Alitsiklik uglevodorodlar halqasida uglerod atomlari orasida 1 ta yoki 2 ta qoʻsh bogʻ boʻlishi mumkin. Ammo olti aʼzoli, tarkibida 3 ta qoʻsh bogʻ tutuvchi aromatik birikmalar alohida sinf sifatida oʻrganiladi.

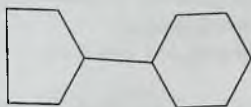
Alitsiklik uglevodorodlarga misollar:



Alitsiklik uglevodorodlar qatoriga tarkibida bir nechta halqa tutgan uglevodorodlar ham kiradi. M-n:



siklopropilsiklogeksilmetan

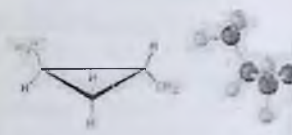


siklopentilsiklogeksan

Sikloalkanlarda tuzilish izomeriyasidan tashqari sikloalkan halqasi yotgan tekislikka nisbatan o'rinbosarlarning holati bo'yicha *sis-* va *trans-* izomeriya ham mavjud.



sis-1,2-Dimetilpropan



trans 1,2 Dimetilpropan

2. Sikloalkanlarning tuzilishi, olinish usullari

Bayer nazariyasiga binoan 3 va 4 a^ozoli alitsiklik uglevodorodlar halqasida uglerodning tetraedrik valent burchagidan chetlanganligi uchun kuchlanish mavjud.

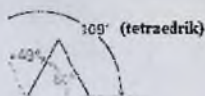


Tetik alkandagi C-C bog'lari

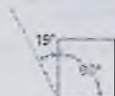


Siklopropanidagi C-C bog'lari

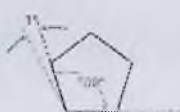
Bu chetlanish siklopropan halqasida $24^{\circ}44'$, siklobutanda $9^{\circ}44'$ ga teng.



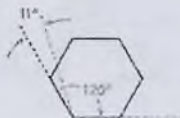
Siklopropan



siklobutan



siklopentan

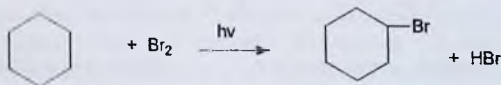


siklogeksan

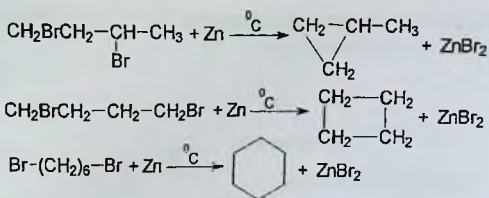
Shuning uchun bu halqalar beqaror bo'lib kimyoviy reaksiyalar halqaning ochilishi bilan boradi.



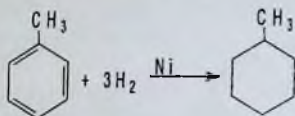
Siklopentan va siklogeksan halqasi mustahkam bo'lib reaksiyalar vaqtida ochilmasdan, vodorodning bromga almashinishi sodir bo'ladi;



Alitsiklik uglevodorodlarni olishning umumiy usuli turli uglerod atomlarida galoid atomlarini tutuvchi digaloid birikmalarga rux metalini ta'sir ettirib olishdir. M-n:



Siklogeksan halqasini tutgan birikmalarni benzol va uning gomologlarini gidrogenlash orqali ham olish mumkin. M-n:



Siklik uglevodorodlar va ularning hosilalarini olishning boshqa maxsus usullari ham mavjud.

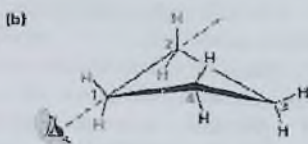
Siklik uglevodorodlarda halqadagi uglerod atomlari bir tekislikda yota olmaydi, shuning uchun ular turli konformatsiyalarda bo'ladi



«vanna» konformatsiya

«kreslo» konformatsiya

Bunday konformatsiyalarning mavjud bo'lishining sababi halqadagi uglerod atomlarining bitta tekislikda yotmasligidadir. Bunday konformasiylarni to'rt va besh a'zoli halqalar uchun ham yozish mumkin.



Siklobutanning fazoviy tuzilishi



3. Sikloalkanlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari

Siklopentanning fazoviy tuzilishi. Siklopentan molekulasida 1-4 uglerod atomlari bitta tekislikda yotadi, ya'ni koplanar, ammo 5-uglerod atomi tekislikdan tashqarida yotadi.

Sikloalkanlar tabiatda ko'plab uchraydi va ular tirik organizmda turli funksiyalarni bajaradi. M: halqasida 3 taolti a'zoli va 1 ta besh a'zoli halqa tutgan testosteron gormonini, shuningdek, insektitsid faollikka ega bo'lgan xrizantema gulida uchraydigan xrizantema kislotasi, molekulasi tarkibida esa siklopentan halqasi tutgan prostaglandinlarni misol qilib keltirish mumkin.

Ishlatilishi. Siklopropan tibbiyotda ingalyatsion (og'riqni qoldiruvchi) narkoz sifatida qo'llaniladi. Siklogeksan erituvchi sifatida laboratoriyada keng ishlatiladi. Tarkibida sikloalkan hosilalari tutgan moddalar biologik faol moddalar sifatida, dori moddalar, fungitsid va insektitsid sifatida qo'llaniladi.

Nazorat savollari:

1. Alitsiklik uglevodorodlarning umumiy formulasi qanday va u o'zgarishi mumkinmi.
2. Alitsiklik uglevodorodlar tuzilishidagi Bayer nazariyasining mohiyati nimadan iborat.
3. Alitsiklik uglevodorodlarni olishning umumiy usullari qanday. Misollar keltiring.
4. Siklopropan va siklopentanning bir-biridan farq qiluvchi reaksiyalariga misollar keltiring.
5. Siklobutan va siklopentanning turli konformatsiyalarini yozing.

Mavzuga oid testlar:

1. Sikloalkanlarda qanday kuchlanish turlari mavjud?
A. Bayer kuchlanish B. Pitser kuchlanish
C. Prelog kuchlanish D. Bayer, Pitser, Prelog kuchlanish
2. 2,4-Dimetilgeksanni nitrolash reaksiyasi mahsulotini ko'rsating.
A. 3-nitro-2,4-dimetilgeksan. B. 2-nitro-3,4-dimetilpentan.
C. 3-nitro-2,2-dimetilpentan. D. 3-nitro-2,2-dimetilbutan.
3. Alkanlarda boradigan reaksiya mexanizmini ko'rsating.
A. radikal almashinish B. nukleofil birikish
C. elektrofil birikish D. nukleofil almashinish
4. Siklopropanga nisbatan sikloalkanlarda qaysi turdagi reaksiyalar oson boradi?
A. radikal almashinish. B. nukleofil birikish.
C. elektrofil almashinish. D. nukleofil almashinish.
5. Siklogeksan konformatsiyalari nomlari berilgan javobni ko'rsating.
A. kreslo B. vanna C. tvist D. kreslo, vanna, tvist

TO'YINMAGAN UGLEVODORODLAR. ALKENLAR

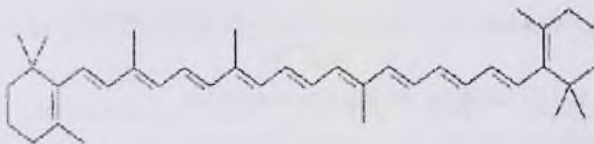
Reja:

1. Alkenlarning izomerlanishi, nomlanishi.
2. Olinish usullari.
3. Fizik-kimyoviy xossalari, ishlatilishi.

Tayanch iboralar: qo'sh bog', uch bog', gibridlanish, elektrofil, nukleofil, gomologik qator, Markovnikov qoidasi, Zaysev qoidasi, fazoviy izomeriya, *sis*, *trans* izomeriya.

1. Alkenlarning izomerlanishi, nomlanishi

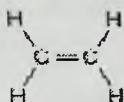
Molekulasida qo'sh bog' tutgan uglevodorodlarga *alkenlar* (olefinlar) deyiladi. Tabiatda qo'shbog' tutgan birikmalar polienlar hoida uchraydi. M: qizil sabziga rang beruvchi pigment β -karoten tarkibida 11 ta qo'shbog' saqlaydi. Bu birikma vitamin A tarkibida ham uchraydi.



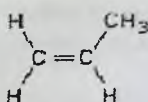
β -Caroten

sarg'ish pigment va vitamin A prekursor

Gomologik qatorning umumiy formulasi C_nH_{2n} . Gomologik qatorga quyidagilar misol bo'ladi: C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} , C_6H_{12} . Alkenlarning birinchi vakili *etilen*dir. Etilenning vodorodlarini alkil guruhlariga almashtirilsa, uning gomologik qatori hosil bo'ladi. M-n: etilen vodorodini metil radikaliga almashtirilsa metiletilen hosil bo'ladi.

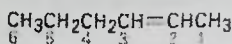


Etilen

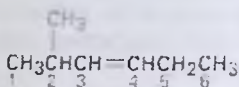


Propilen

Metiletilenda uch xil vodorodlar bo'lib, ularni CH_3 ga almashtirilsa uch xil alken hosil bo'ladi: etiletilen $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, simm. dimetiletilen $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$, nosim. dimetiletilen $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$. Bu alkenlar bir-biriga izomerdir. Alken birikmalarni ratsional nomenklaturada nomlash uchun etilen asos qilib olinadi va radikallarning nomi qo'shib yoziladi. Alkenlarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun tegishli alkanning **-an** qo'shimchasi **-en** ga almashtiriladi. Alkenlarni nomlash uchun uzun zanjir tanlab olinadi va qo'sh bog' yaqin tomondan nomerlanadi:

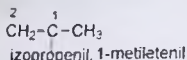
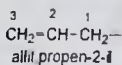
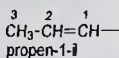


Geksen-2



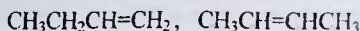
2-Metilgeksen-3

Alkenil radikallar quyidagicha nomlanadi:

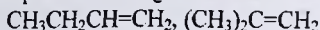


Alkenlarda uch xil izomeriya mavjud:

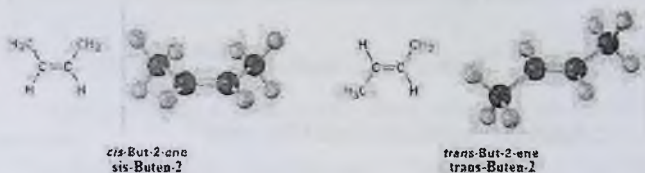
1. Zanjirdagi qo'sh bog'ning holatini o'zgarishi hisobiga izomerlar hosil bo'ladi:



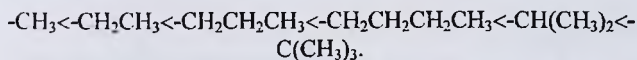
2. Zanjirni tarmoqlanishi hisobiga izomerlar hosil bo'ladi:



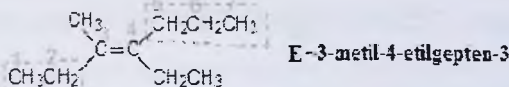
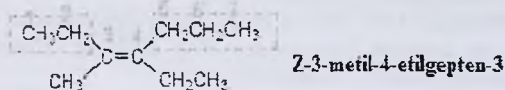
3. Qo'sh bog'ga nisbatan o'rinbosarlarning joylashishi hisobiga fazoviy izomerlar hosil bo'ladi:



Tri- va tetra almashgan alkenlarni *sis-* va *trans-* izomerlarini nomlash uchun *E*, *Z* sistemadan foydalaniladi. Buning uchun qo'sh bog'li uglerod atomlaridagi o'rinbosarlarning katta-kichikligi aniqlanadi, kattasi 1, kichkinasi 2 bilan belgilanadi. Agar katta o'rinbosarlar π -bog' tekisligining bir tomonida bo'lsa *Z* (*sis-*), ikki qarama-qarshi tomonida joylashgan bo'lsa *E* (*trans-*) deb belgilanadi. Alken molekulasidagi o'rinbosarlarni katta kichikligi aniqlanadi. Radikallarning barqarorligi quyidagi qatorda ortib boradi:

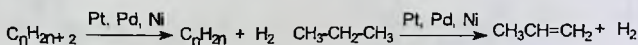


Galogenlarning katta kichiklik qatori quyidagicha $\text{H} < \text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$. Shu qoidalarni hisobga olib alkenni quyidagicha nomlash mumkin:

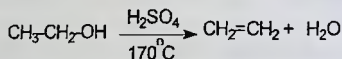


2. Olinish usullari

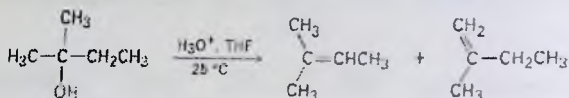
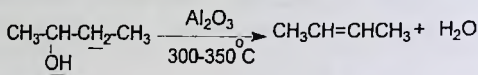
1. To'yingan uglevodorodlarni degidrogenlash orqali olish:



2. Spirlarni degidratlash usuli bilan olish:

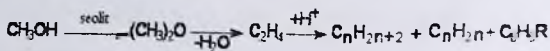


3. Katalizator sifatida H_2SO_4 , H_3PO_4 va Al_2O_3 ishlatish mumkin. Ikkilamchi butil spirtidan Al_2O_3 yordamida buten-2 olinadi:

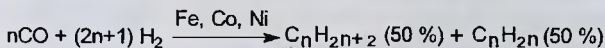


Reaksiya Zaysev A.M. qoidasi bo'yicha ketib, vodorod vodorodi kam uglerod atomidan ketadi.

Molekulasida bitta uglerod atomi tutgan birikmalardan alkanlar, alkenlar va aromatik birikmalarni olish mumkin. Buning uchun seolit katalizatoridan foydalaniladi:

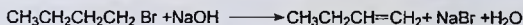


4. Uglarod(II)-oksidini temir, kobalt, nikel katalizatorlari ishtirokida qaytarilsa, alkanlar va alkenlarning aralashmasi hosil bo'ladi:



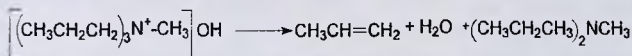
Agar katalizator sifatida kobalt olinsa, alkenning unumi 80 % ga yetadi.

5. Alkenlarni mono- yoki digalogenli birikmalardan ishqorning konsentrlangan yoki spirtidagi eritmasi ta'sirida olish mumkin:

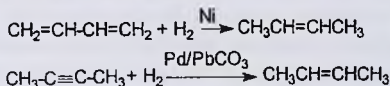


6. Digalogenli birikmalardan rux metali yordamida qizdirish orqali alken olinadi: $\text{R}-\text{CHX}-\text{CHX}-\text{R} + \text{Zn} \longrightarrow \text{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{R} + \text{ZnX}_2$

7. To'rtlamchi ammoniy asoslaridan qizdirib alken olinadi:



8. Diyen va alkinlarni selektiv katalizatorlar ishtirokida vodorod bilan qaytarib alken olinadi:



9. Neftni *kreking* qilishda hosil bo'ladigan mahsulotlarni bosim ostida haydab alkenlar olinadi.

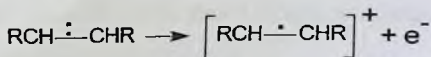
10. Ko'mirni kokslash jarayonida hosil bo'ladigan gazlardan alkenlar olinadi.

3. Alkenlarning fizikaviy xossalari

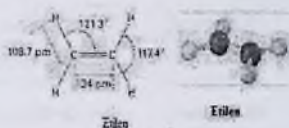
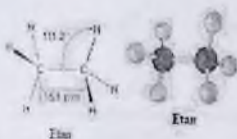
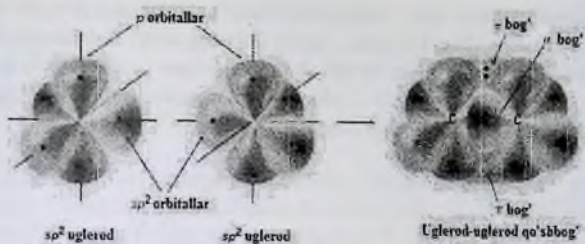
Etilen, propilen va butilenlar oddiy sharoitda o'tkir hidli gaz moddalar. C_5 dan boshlab suyuq moddalar. Etilen qutblanmagan

modda, propilenning dipol momenti $0.30 \mu\text{D}$, izobutilenniki esa $0,49 \mu\text{D}$ ga teng. Sis- va trans- izomerlar fizik doimiyliklari bilan bir-biridan farq qiladi.

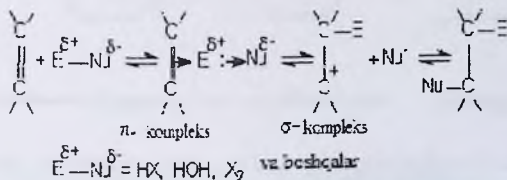
Alken molekulasidagi bitta elektronni tortib olish uchun sarflanadigan energiya ionlanish energiyasi (IE) deyiladi. Bu jarayonni quyidagicha yozish mumkin:



Umuman, π -orbitalning elektronlari atom yadrosidan uzoq-roqda joylashgan bo'lib, harakatchan va σ -orbitalning energiyasidan kichik. Shuning uchun alkenlarning IE alkanlarnikidan kichik. Etilen uglevodorodlarda uglerod sp^2 gibridlanish holatida bo'ladi. Bitta 2s va 2 ta 2p orbitallari gibridlanadi va 3 ta ekvivalent gibridlangan sp^2 -orbitallarni hosil qiladi. Gibridlangan orbitallar teng yonli uchburchak shaklida bo'lib, uchburchakning markazida uglerod atomi yotadi va orbitallar uchburchakning uchlariga yo'nalgan bo'lib, orasidagi burchak 120° ga teng. Etilen molekulasi hosil bo'lganda uglerod atomining sp^2 gibridlangan orbitali ikkinchi uglerod atomining sp^2 gibridlangan orbitalini maksimal qoplaydi va σ -bog'ini hosil qiladi. Uglerod atomlarining sp^2 orbitallari vodorod atomlarining 1s orbitallarini qoplaydi va C-H σ -bog'larni hosil qiladi va bir tekislikda yotadi. Gibridlanmagan 2p orbitallarning gantel ko'rinishdagi shaklining bir qismi etilen molekulasi yotgan tekislik ustida va ostida yotadi va bir-birini qoplab, π -bog'ni hosil qiladi. Qo'sh bog'ning uzunligi $0,134 \text{ nm}$ va C-H bog' uzunligi $0,108 \text{ nm}$ ga teng.

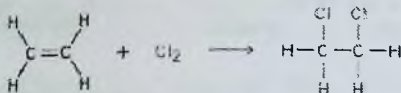


Alkenlar qo'shbog' hisobiga elektrofil birikish (electrophilic addition Ad_{E2}) reaksiyalariga kirishadilar. Alkenlar elektrofil reagentlar bilan π -, σ -komplekslar hosil qilib reaksiyaga kirishadi:



Alkenlar fluor, xlor, brom, yod bilan reaksiyaga kirishadi. Fluor reaksiyaga shiddatli kirishadi, hatto portlash ro'yi berishi mumkin. Yod bilan reaksiya sekin boradi. Bromlash alken molekulasida qo'sh bog' borligini aniqlash uchun sifat reaksiyasi hisoblanadi. Reaksiyada bromning rangi o'zgaradi:

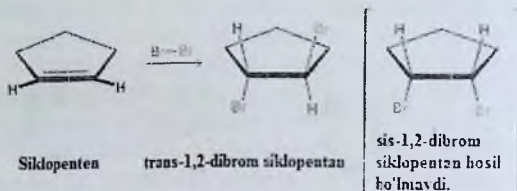
a) Xlorlash



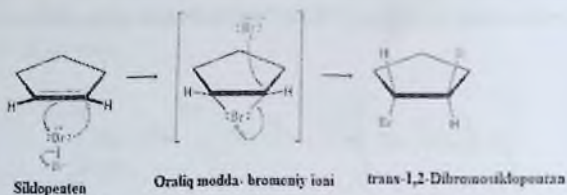
Etilen

1,2-Dixloreten

b) Bromlash reaksiyasi



Reaksiya mexanizmi quyidagicha:

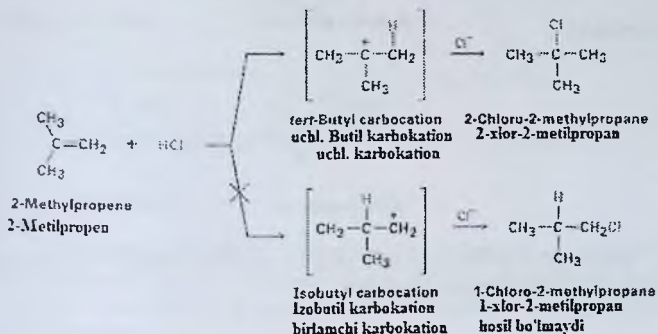


Alkenlar H-elektrofillar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Nosimmetrik alkenlarga H-X birikkanda vodorod vodorodi ko'p

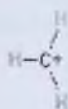
uglerod atomiga, galogen esa vodorod kam uglerod atomiga birikadi
(Markovnikov V.V.):



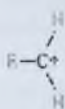
Reaksiya ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda proton alkenga birikadi va karbokation hosil bo'ladi. Ikkinchi bosqichda nukleofil bilan ta'sirlashadi va reaksiya mahsulotini beradi:



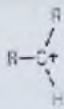
Reaksiyaning oraliq bosqichida hosil bo'lgan barqaror karbokation reaksiyaning qanday mahsulot hosil bo'lishini belgilab beradi.



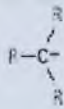
Metil



Birlamchi (1°)



Ekilamchi (2°)

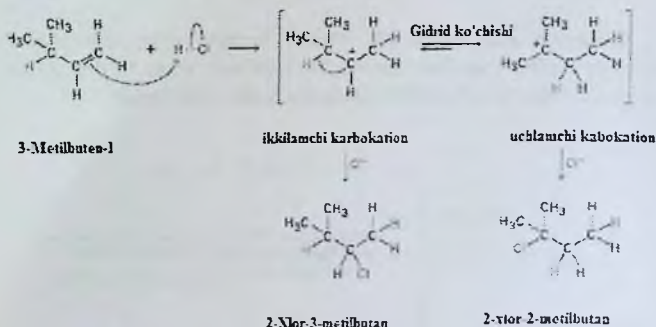


Uchlamchi (3°)

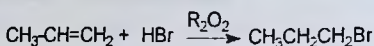


Karbokationlarning barqarorligining oshib borishi

Barqaror karbokationning hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarga vodorodning ko'chishi bilan boradigan reaksiyalarni misol qilib keltirish mumkin.



Peroksidlar ishtirokida HBr propilenga Markovnikov qoidasiga teskari birikadi (*Karash effekti*):

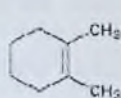
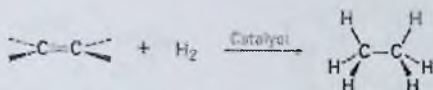


Tirik organizmlardagi galogenlanish reaksiyalari galoperoksidaza fermenti yordamida katalizlanadi, bunda u H_2O_2 bilan Cl^- yoki Br^- ni Cl^+ yoki Br^+ gacha oksidlaydi.

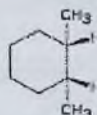


Galomon Antirak pentagaloid – galomon organizmni qizil nurdan himoyalaydi.

Alkenlarni gidrogenlash. Alkenlarni vodorod bilan Pt, Pd, Ni ishtirokida qaytarilsa alkanlar hosil bo'ladi:



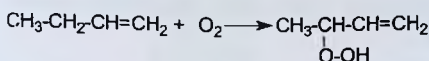
1,2-Dimetilsikloheksen



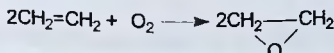
cis-1,2-Dimetilsikloheksan (82%u)

Qo'shbo'g'ni gidrogenlash reaksiyasining qo'llanilishi:

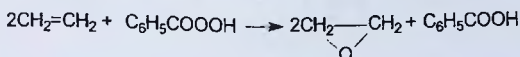
Alkenlarni oksidlash. Alkenlarni oksidlaganda oksidlovchilarning kuchli yoki kuchsiz ekanligiga qarab har xil birikmalar hosil bo'ladi. Havo kislorodi hisobiga oksidlanganda gidroperoksidlar hosil bo'ladi:



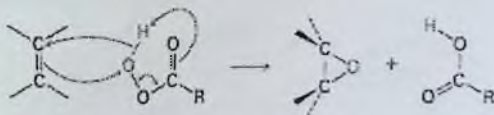
Etilen havo kislorodi bilan kumush katalizator ishtirokida oksidlansa etilen oksidini beradi:



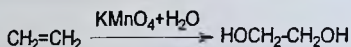
Etilen va uning gomologlari nadvodlar bilan oksidlansa ham oksidlar hosil bo'ladi:



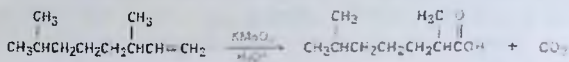
Reaksiya mexanizmi quyidagicha:



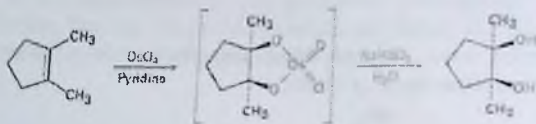
Alkenlarni kaliy permanganatning suvli eritmasi bilan oksidlansa glikollarni beradi:



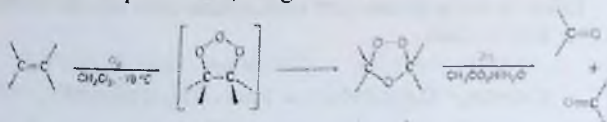
Kaliy permanganat bilan kislotali sharoitda oksidlansa, tegishli kislotalar hosil bo'ladi.



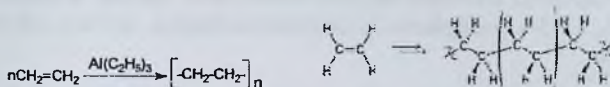
Alkenlarni osmiy (VIII) oksid bilan oksidlanganda, sin glikollar hosil bo'ladi.



Alkenlar ozon bilan ta'sirlashib ozonidlarni beradi. Ozonidlar suv bilan oson parchalanib, aldegid va ketonlarni hosil qiladi:

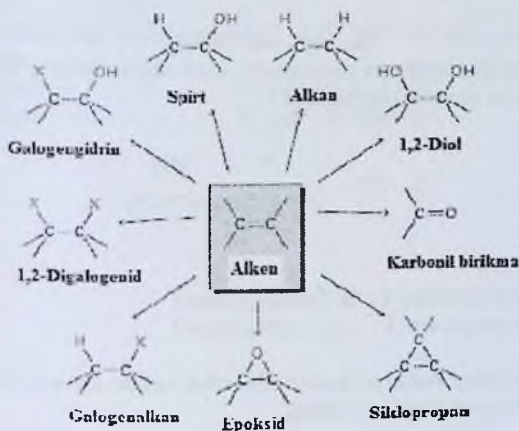


Etilen va uning gomologlaridan polimerlar olish mumkin:



Ishlatilishi: etilen- C_2H_4 , propilen- C_3H_6 oddiy alken bo'lib, organik kimyo sanoatida 2 ta eng muhim modda hisoblanadi. Dunyo bo'yicha bir yilda 127 million metr tonna etilen va 54 million metr tonna propilen ishlab chiqariladi. (1 metr tonna = 5100 kg = 2205 lb). Etilen va propilenni polietilen, polipropilen, etilenglikollar, oksidlar, spirtlar, sirka aldegidi, sirka kislota, divinil va polimerlar olish uchun ishlatiladi.

Alkenlar asosida olinadigan moddalar:



Nazorat savollari:

1. Quyidagi alkenlarni tuzilish formulalarini yozing: 3-metilpenten-1, 2,3,5-trimetilgeksen-2, simm-metiletiletlen, nosimm-dipropiletlen.

2. C_4H_8 , C_5H_{10} va C_6H_{12} larning izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang.

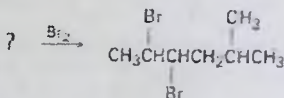
3. 3-brom-2,2-dimetilpentan va 2,3-dibrom-4,4-dimetilpentandan qanday reagentlar ta'sir ettirib alken olish mumkin.

4. Qaysi galoidalkan va bir atomlik spirtlardan nosimmetrik-dimetiletilen, trimetiletilen va 3-metilgeksen-1 larni sintez qilish mumkin. Reaksiya tenglamalarini yozing.

5. $CH_3CH_2(CH_3)C=C(CH_2CH_3)(CH_2CH_2CH_3)$ ning sis- va trans-izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va Z,E nomenklatura bo'yicha nomlang.

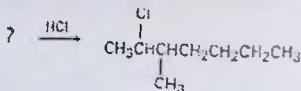
Mavzuga oid testlar:

1. Quyidagi reaksiya mahsulotini olish uchun kerak bo'ladigan boshlang'ich moddani ko'rsating.



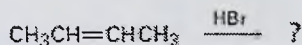
- A. 2-metilgeksen-4 B. 5-metilgeksen-2
C. 2-metilpenten-3 D. 2-metilgepten-3

2. Quyidagi reaksiya mahsulotini olish uchun kerak bo'ladigan boshlang'ich moddani ko'rsating.



- A. 3-metilgepten-2 B. 5-metilgeksen-2
C. 2-metilpenten-3 D. 2-metilgepten-3

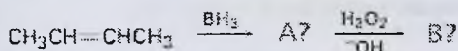
3. Reaksiya mahsuloti nomi qaysi javobda to'g'ri berilgan.



A. 2-brombutan B. 2-bromgeksan

C. 3-brompentan D. 4-metilgeptan

4. Reaksiya tenglamasini yozing va reaksiya mahsuloti nomi qaysi javobda to'g'ri berilganligini toping.



A. butanol-2

B. geksanol-2

C. pentanol-1

D. 4-metilgeptanol-3

5. Buten-1ga suvning birikishidan hosil bo'lgan mahsulotni ko'rsating.

A. butanol-2

B. Butanol-1

C. pentanol-1

D. 4-metilgeptanol-3

ALKINLAR

Reja:

1. Alkinlarning izomeriyasi va nomlanishi.
2. Alkinlarning olinishi.
3. Fizik-kimyoviy xossalari.

Tayanch soʻz va iboralar: alkin, uchbogʻ, izomeriya, elektrofil, nukleofil, Grinyar reaktivi, Iotsich kompleksi.

1. Alkinlarning izomerlanishi va nomlanishi

Molekulasida uch bogʻ tutgan uglevodorodlar *alkinlar* yoki *atsetilen* uglevodorodlar deyiladi. Alkinlarning gomologik qatori atsetilendan boshlanadi. Umumiy formulasi C_nH_{2n-2} . Atsetilen qatori birikmalarida izomeriya butindan boshlanadi va uch bogʻning holati bilan farq qiladi. C_5H_8 dan boshlab esa izomerlanish uglerod skeleti bilan bogʻliq boʻladi. Sistematik nomenklaturada atsetilen uglevodorodlarini nomlash uchun toʻyingan uglevodorodlarning *-an* qoʻshimchasi *-in* ga almashtiriladi. Uzun zanjir tanlab olinadi va uch bogʻ chetga yaqin tomondan raqamlanadi. Ratsional nomenklaturada nomlash uchun atsetilen gomologlarini atsetilenning hosilasi deb qaraladi:

$HC\equiv CH$ asetilen, etin

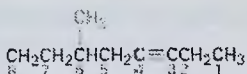
$CH_3-C\equiv CH$ metilasetilen, propin

$CH_3-C\equiv C-CH_3$ dimetilasetilen, butin-2

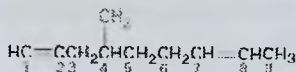
$CH_3-CH_2-C\equiv CH$ etilasetilen, butin-1

$CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH$ propilasetilen, pentin-1

$CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-C\equiv CH$ izopropilasetilen, 3-metilbutin-1

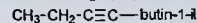
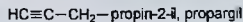
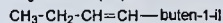
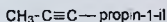
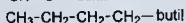
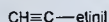


6-metiloktin-3



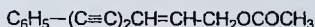
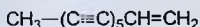
4-metilnonen-7-in-1

Alkin radikallarini nomlash uchun uning nomiga *-il* qo'shim-chasi qo'shiladi:

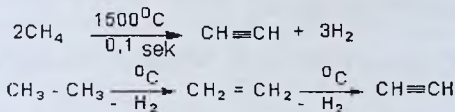


2. Alkinlarning olinishi

Oddiy atsetilen birikmalari tabiatda erkin holda uchramaydi. Ammo murakkab poliinlar o'simliklarning gullarida uchraydi:



Atsetilen va uning gomologlari sintez qilib olinadi. Sanoatda atsetilen metan va etandan sintez qilinadi:



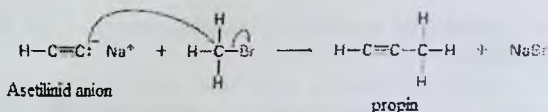
Metallarning karbidlariga suv ta'sir ettirib olinadi:



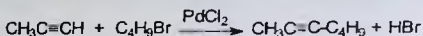
Galogenalkanlarga KOH + spirt eritmasini ta'sir ettirib olish:



Atsetilenning gomoglari atsetilendan yoki alkilatsetilendan olinadi:



Alkilatsetilenning galogenalkan bilan reaksiyasi $PdCl_2$ katalizatorligida olib borilsa, atsetilenning yangi gomologi hosil bo'ladi:



Iosich kompleksi yordamida olish. Buning uchun atsetilenga *Grinyar* reaktivi ta'sir qilinadi:



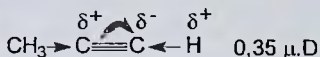
Sintez qilingan kompleksga galogenalkan qo'shib qizdiriladi:



3. Alkinlarning fizik xossalari

Etin, propin, butinlar gaz, C_5H_8 dan boshlab esa suyuq moddalar. Atsetilenning ionlanish energiyasi (IE) 11,4 eV etilenga (10,4 eV) nisbatan katta bo'lib, bu undagi elektronning kuchli bog'langanligini bildiradi. Atsetilen molekulasi qutblangan emas,

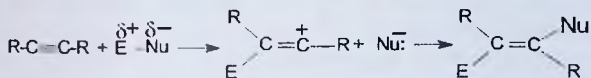
ammo unga biror alkil guruh kiritilsa, u qutblanadi va dipol momentga ega bo'ladi:



Atsetilen- C_2H_2 suvda yaxshi eriydi (1,15:1), atsetonda 25:1 va DMFA (33,5:1) da nisbatan kam eriydi. Bosim ostida 1hajm atsetonda 300 hajm C_2H_2 eriydi. C_2H_2 tutab yonadi. C_2H_2 kislorod oqimida yonganda alanganing issiqligi 3150°C ga yetadi. U metallarni qirqish ishlarida ishlatiladi. Atsetilen termodinamik qarorsiz modda u turtkidan portlaydi.

Alkinlarning kimyoviy xossalari. Alkinlarda uglerod atomlari *sp-gibridlanish* holatida bo'ladi. Bitta 2s va bitta 2p orbitallar gibridlanadi va ikkita ekvivalent gibridlangan chiziqli *sp*-orbitallarni hosil qiladi. Molekula hosil bo'lganda uglerod atomining *sp*-gibridlangan orbitali ikkinchi uglerod atomining *sp*-gibridlangan orbitalini maksimal qoplaydi va C-C σ -bog'ni hosil qiladi. Har bir uglerod atomining ikkinchi *sp*-orbitali vodorod atomlarining 1s-orbitallari bilan qoplanadi va C-H σ -bog'ni hosil qiladi. C_2H_2 molekulasida bitta chiziqli yotadi va *sp*-gibridlangan orbitallar orasidagi burchak 180° ga teng. Har bir uglerod atomining ikkitadan elektronlari ikkita gibridlanmagan 2p-orbitallarda joylashadi va bu orbitallar bir-birini qoplab, ikkita π -bog'ni hosil qiladi:

Alkinlar H-elektrofillar-HX, H_2SO_4 , X_2 bilan reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyani umumiy holda quyidagicha yozish mumkin:



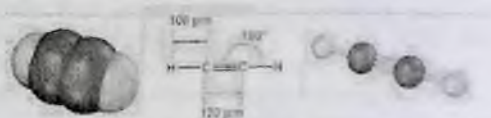
Ammo alkinlarda boradigan elektrofil birikish reaksiyalari alkenlarga qaraganda yomonroq boradi. Buning quyidagi sabablari bor:

1. Alkinlarda uglerod-uglerod bog'i orasidagi masofa qisqargan bo'lganligi sababli, 2p-orbitallarining bir-birini qoplashi yon tomondan ortadi:

2p-orbitaldagi 2 ta juft π -elektronlar o'zaro ta'sirlashadi va natijada bir butun simmetrik silindr shakliga o'xshash π -elektronlar sistemasini hosil qiladi.

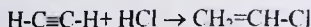


2. Uglerod atomlari sp -gibridlanish holatida bo'lganda sp^2 -gibridlanish holatidagi uglerod atomlariga nisbatan elektromanfiy bo'lib qoladi.

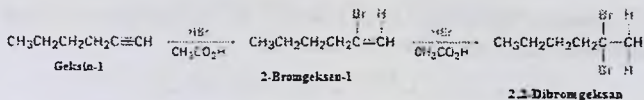
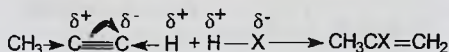


Bu esa π -elektronlarning elektrofil reagentlarga nisbatan reaksiyaga kirishish qobiliyatini susaytiradi. Shuning uchun alkinlarda boradigan elektrofil reaksiyalar asosan katalizator ishlatishni talab etadi.

Atsetilenga HCl sekin birikadi:



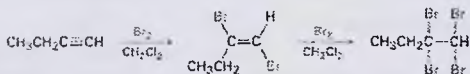
Uning gomologlarining HCl bilan reaksiyasi osonroq boradi. Birikish Markovnikov qoidasiga binoan boradi:



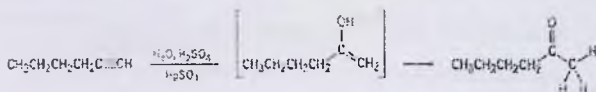
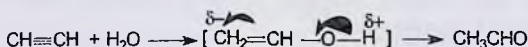
Atsetilenga sianid kislotasining birikishidan akrilonitril hosil bo'ladi:



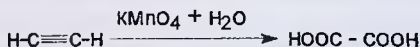
X₂-galogenlar ham sekin birikadi va sis-, trans-digalogenalkanlarning aralashmasini beradi:



Suvning birikishi (Kucherov reaksiyasi.) HgSO₄ va H₂SO₄ ishtirokida boradi:

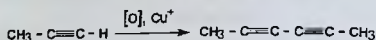


Oksidlash: Alkinlarni KMnO₄ bilan oksidlansa, karbon kislotalar yoki α-diketonlar hosil bo'ladi:

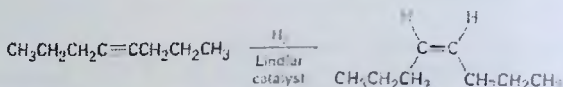
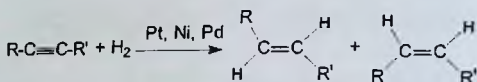




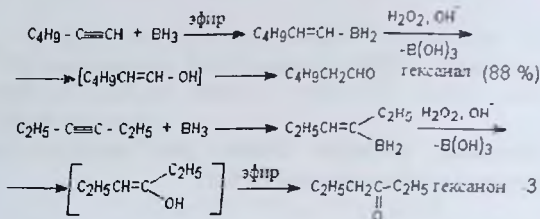
Atsetilen birikmalari havo kislorodi va bir valentli mis tuzlari ishtirokida oksidlansa *diinlar* hosil bo'ladi:



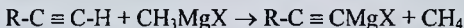
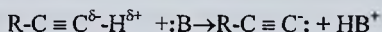
Qaytarish: qaytarish natijasida *sis*-va *trans*-alken mahsulotlar hosil bo'ladi:



Alkinlar borgidridlar bilan reaksiyaga oson kirishadi. Reaksiyaning I-bosqichida borming monoalkenil birikmasi hosil bo'ladi. Uni ishqoriy sharoitda vodorod peroksid bilan oksidlab aldegid yoki ketonlar olinadi:



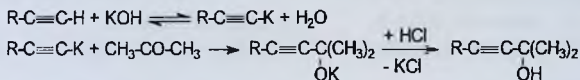
Atsetilen va alkilatsetilenlarning C-H bog'lari hisobiga kuchli asoslar ishtirokida atsetilenid hosil qiladi:



Og'ir metallarning ionlari kam eriydigan atsetilenidlarni hosil qiladi:



Atsetilen va uning gomologlari KOH ishtirokida aldegid va ketonlar bilan reaksiyaga kirishib, spirtlarni beradi:

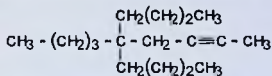
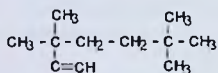


Atsetilen sanoatda ko'p sintezlarda xom ashyo sifatida ishlatiladi. Atsetilen va uning gomologlaridan aldegidlar, ketonlar, polimerlar va sintetik kauchuklar olinadi.

Nazorat savollari:

1. Quyidagi alkinlarning tuzilish formulalarini yozing: izopropilatsetilen, etil-uchlamchi-butilatsetilen, 3,6-dimetil-5-etil-3-propilnonin-1.

2. Quyidagi birikmalarni nomlang:



3. Tarkibi C_7H_{12} alkinning asosiy zanjirida 5 ta uglerod atomi tutgan izomerlarini tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

4. Butin-1 va natriy amid reaksiya maxsilotiga ta'sir ettirilganda etil yodid qanday alkin olish mumkin.

5. 3,3-dixlorpentan, 2,2-dibrom-3,3-dimetilbutandan ishqorning spirtidagi eritmasini ta'sir ettirib, qanday alkinlar olish mumkin.

Mavzuga oid testlar:

1. Kucherov reaksiyasi orqali qanday alkindan butanon-2 sintez qilish mumkin?

- A. butin-1 B. Pentin-2 C. Propin D. Geptin-2

2. 2-Brom-3-metilpentandan qanday alken sintez qilish mumkin?

- A. butin-1 B. Pentin-2 C. Propin D. Geptin-2

3. Alkenlarga vodorod galogenidlarning birikishi qaysi mexanizm bo'yicha boradi?

- A. elektrofil birikish B. nukleofil birikish
C. elektrofil almashinish D. nukleofil almashinish

4. Alkenlarni borgidridlashdan hosil bo'lgan alkilboranlarni ishqoriy sharoitda gidroliz qilinganda, qanday birikmalar hosil bo'ladi?

- A. aldegid B. keton C. spirt D. karbon kislota.

5. Terminal alkinlarni borgidridlashdan hosil bo'lgan alkenilboranlarga sirka kislota ta'sir ettirilganda, qanday alkenlar hosil bo'ladi?

- A. cis B. trans
C. to'yinmagan spirt D. ikkilamchi spirt

DIYEN UGLEVODORODLAR. ALKADIYENLAR

Reja:

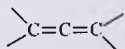
1. Alkadiyenlarning nomlanishi, sinflanishi, izomeriyasi.
2. Alkadiyenlarni olish usullari.
3. Diyenlarning kimyoviy xossalari. Elektrofил birikish reaksiyalari. Tabiiy va sintetik kauchuk.

Tayanch iboralar. *1,3-dienlar. Kon'yugirlangan qo'sh bog'larining elektron tuzilishi. Allen turidagi diyenlar. galogenlarning, vodorod galogenidlarning elektrofил birikishi. Diyen sintezi. Polimerlanish reaksiyalari. Tabiiy va sun'iy kauchuk. Diyenlarning ishlatilishi*

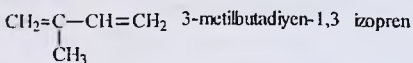
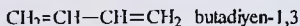
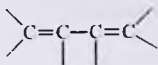
1. Alkadiyenlarning nomlanishi, sinflanishi, izomerlanishi

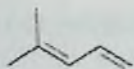
Molekulasida ikkita qo'sh bog' tutgan birikmalarga *diyen* uglevodorodlar deyiladi. Umumiy formulasi C_nH_{2n-2} . Molekulada qo'sh bog'ning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab, diyenlar uch turga bo'inadi.

1. *Allen* turidagi qo'sh bog' yonma-yon joylashgan diyen uglevodorodlar. M-n:

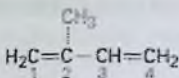


2. *Konyugirlangan bog'* tutgan oralatma qo'h bog'li diyen uglevodorodlar. M-n:



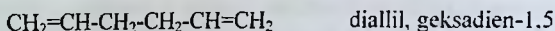
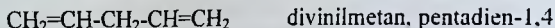


4-Methylpenta-1,3-diene
(two double bonds)

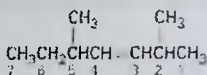


2-Methylbuta-1,3-diene

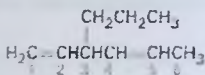
Ajratilgan qo'sh bog' tutgan diyen uglevodorodlar. Qo'sh bog'lar bir-biridan (CH_2) guruhlar orqali ajratilgan bo'ladi.



Bu turdagi diyenlar o'zining xossalari bilan alkenlarga o'xshab ketadi.

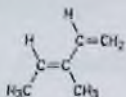


2,5-dimetilgepten-3

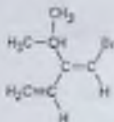


3-propilgeksadien-1,4

Alkadiyenlarda ham alkenlarga o'xshab sis, trans va E, Z-izomeriya mavjud.



(E)-3-Metilpentadiyen1,3

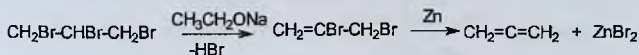


(E)-1-Bromo-2-izopropil-butadiyen-1,3

2. Alkadiyenlarni olish usullari

Diyenlar tabiatda polimer holida uchraydi. Ayniqsa ismaloq o'ti, geveya daraxtining shirasida izopren kauchuk holida uchraydi. Diyenlar asosan sintez qilib olinadi.

1. Allen turidagi diyenlar olishning umumiy usuli:

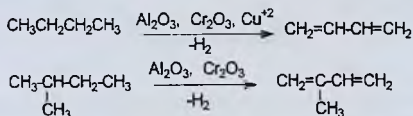


2. Ajratilgan qo'sh bog' tutgan diyenlarni allil galogenidlarga metallar ta'sir ettirib olinadi:

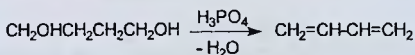


3. Konyugirlangan qo'sh bog' tutgan diyenlarni sintez qilish usullari.

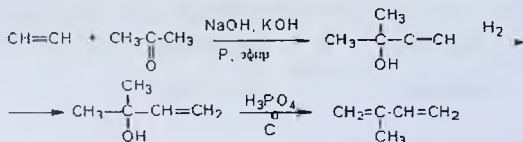
a) Alkanlarni degidrogenlash bilan olish:



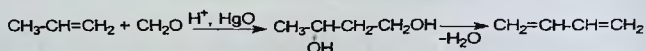
b) Glikollardan olish:



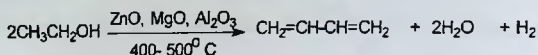
v) Atsetilen asosida diyenlar olish:



g) Propilendan va chumoli aldegididan sintez qilish.

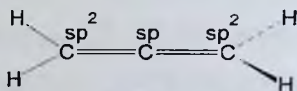


d) Lebedev S.V. usuli bo'yicha olish:

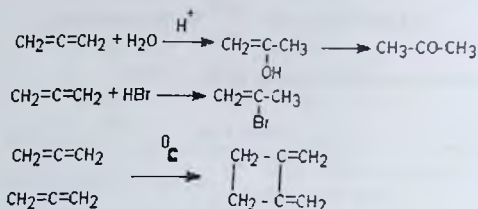


3. Diyenlarning kimyoviy xossalari. Elektrofilyal birikish reaksiyalari. Tabiiy va sintetik kauchuk

Allen, divinil, izopren gaz moddalar. Allen molekulasida o'ziga xos tuzilishga ega bo'lib, undagi to'rtta vodorod atomlari ikkita o'zaro perpendikulyar tekisliklarda yotadi. Uchta uglerod atomlari har xil gibrirlanish holatida bo'lib, to'g'ri chiziqli yotadi:

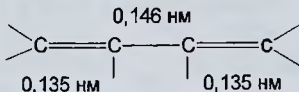


Allen turidagi diyenlar birikish va polimerlanish reaksiyalariga oson kirishadi:

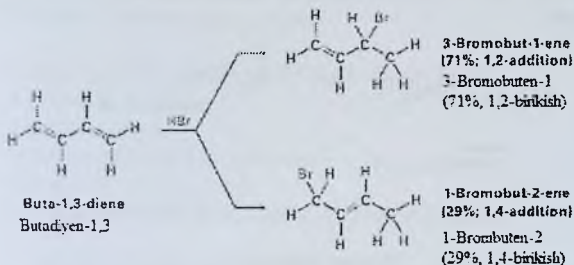


Bu diyenlar ichida konyugirlangan bog' tutgan birikmalarning ahamiyati katta. Bunday diyen birikmalarning ikkita qo'sh bog'i

bitta qo'sh bog'dek reaksiyaga kirishadi. Bu bog'larning uzunligi oddiy va qo'h bog'larning uzunligidan farq qiladi:

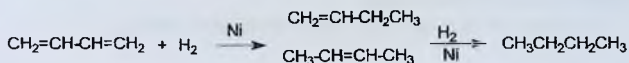


Diyenlar uchun birikish reaksiyasi xarakterli:

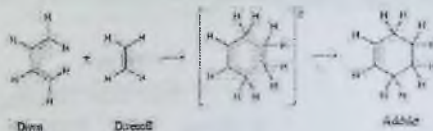


Reaksiyaning borishiga erituvchi, harorat va reagent ta'sir qiladi.

Gidrogenlash. 1,3-Alkadiyenlarni alkenlarga yoki alkan-largacha qaytarish mumkin.

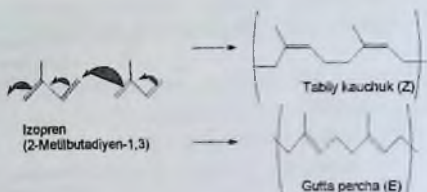


Alkadiyenlar Dils-Alder reaksiyasiga kirishadi. Dils-Alder reaksiyasi mexanizmi quyidagicha:



Tabiiy kauchuk sis-poliizoprenning polimeridir:

Diyen uglevodorodlar asosan sintetik kauchuk olish uchun ishlatiladi.



Nazorat savollari:

1. Qo'shboq'larning bir-biriga nisbatan joylashuviga ko'ra diyenlar qanday turlarga bo'linadi?
2. Allenga suvning birikishidan qanday mahsulot olinadi?
3. Geksadiyen-2,4 ning E,E; Z,Z; E,Z; Z,E izomerlarini yozing.
4. Konyugirlangan diyenlarda boradigan 1,2 va 1,4-birikish reaksiyalariga misollar yozing.
5. Izopren va xlorprenning olinish usullarini yozing.

Mavzuga oid test:

1. Ushbu moddaga $\text{CH}_2(\text{Cl})\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2(\text{Cl})$ kaliy gidroksidning spirtli eritmasi ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan birikmaning nomini aniqlang.

- A) 3-fenil-2,4-dimetilpentadiyen-1,4
- B) 3-benzil-2,3-dimetilp-entadiyen-2,4
- C) 3-fenil-2,4-dimetilpenten-1
- D) 3-benzil-2,4-dimetilpentadiyen-1,4

2. Qaysi qatorda siklobuten izomerlari keltirilgan?

- A) buten-1; buten-2; 2-metilpropen-1
- B) siklopentan; siklogeksan; siklopropan
- C) izopren; butadiyen-1,3; metilsiklobutan.

3. To'la gidrogenlanganda 3-metilpentan hosil qiluvchi uglevodorodlarni aniqlang.

- A) 3-metilpentadiyen-1,4; 2-etilbuten-1
- B) metilizopropilatsetilen; 2-metilpenten-2
- C) 3-metilgeksen-2; 3-metilpentin-1
- D) metilsiklobutan; siklogeksan

4. Qaysi qatorda siklobutan izomerlari keltirilgan?

- A) buten-1; buten-2;
2-metilpropen-1
- B) siklopentan; siklopropan
- C) izopren; butadiyen-1,3;
- D) dimetilatsetilen; butadiyen-1,3; metilsiklopropen

5. Qaysi qatordagi moddalar gidrogenlanish reaksiyasiga kirishadi?

- A) buten-2; etan; butadiyen-1,3
- B) stirol; propan; atsetilen
- C) siklogeksan; benzol; metan
- D) etilen; propanal; izopren.

AROMATIK UGLEVODORODLAR. ARENLAR

Reja:

1. Aromatik uglevodorodlarning tuzilishi, benzol va uning gomologlari. Benzol molekulasining tuzilishi. Benzol va uning hosilalarining nomlanishi, fizik xossalari.
2. Aromatik uglevodorodlarning kimyoviy xossalari. Elektrofil o'rin almashinish reaksiyalari va mexanizmi.
3. Aromatik halqadagi o'rin almashinish reaksiyalariga benzol xalqasidagi o'rinbosarlarning ta'siri.

Tayanch so'z va iboralar: Benzol, aromatiklik, Xyukkel qoidasi, rezonans formula, aromatik xalqa, izomerlanish, ko'p yadroli, elektrofil o'rin olingan, o'rin olishning yo'nalishi, faollikni oshiruvchi va faollikni kamaytiruvchi o'rinbosarlar.

1. Aromatik uglevodorodlar uglerodga boy, molekulasi halqali tuzilgan, o'ziga xos kimyoviy bog'lanishga hamda fizikaviy va kimyoviy xossalarga ega bo'lgan birikmalardir.

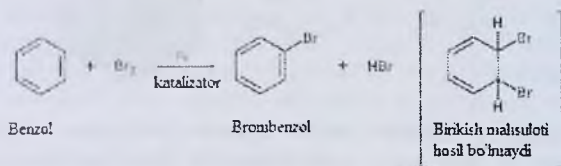
Benzol rangsiz suyuqlik bo'lib, birinchi bo'lib uni 1825-yilda Londondagi yoritgichlar liniyalarida yig'ilgan yog'simon qoldiqdan Maykl Faradey ajratib olgan. Benzolning molekulyar formulasi C_6H_6 uning yuqori to'yinmaganlik darajasiga ishora beradi. Taqqoslash uchun, oltita uglerod atomli alkan molekulasi C_6H_{14} formulaga ega va oltita uglerod atomli sikloalkan molekulasi C_6H_{12} formulaga ega. Benzolning yuqori to'yinmaganlik darajasiga ko'ra u alkenlarga tegishli bo'lgan juda ko'p reaksiyalarni berishi mumkin deyish mumkin. Ammo benzol alkenlarga xos bo'lgan birikish, oksidlanish va qaytarilish reaksiyalariga kirishmaydi. Masalan, benzol brom, vodorod xlorid, yoki odatda uglerod-uglerod qo'shbog'ga birikish reagentlar bilan reaksiyalariga kirishmaydi. Odatda alkenlar peroksidlar bilan oksidlanish sharoitlarida benzol oksidlanmaydi. Benzol reaksiyaga kirishganda undagi vodorod atomi boshqa atomga yoki atomlar guruhiga almashadi.

Benzol va uning gomologlari o'ziga xos hidga ega bo'lganligi uchun ularni aromatik atamasi bilan ataladi. Ammo shunisi aniqki,

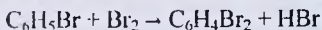
har qanday holatda ham, ushbu moddalarni aromatik hidi bo'yicha emas, balki tuzilishi va kimyoviy faolligi bo'yicha sinflanadi. Benzol va uning gomologlari yuqori to'yinmaganlik darajasiga ega bo'lgani uchun emas, balki alkenlar bilan ta'sirlashuvchi reagentlarga kutilmagan mustahkamlik ko'rsatgani uchun hozirda **aromatiklik** atamasi qo'llaniladi.

Alkanlar va alkenlarga o'xshab, aromatik uglevodorodlarni ifodalash uchun **arenlar** atamasi ishlatiladi. Alkanlardan bir vodorod atomi chiqib ketganidan so'ng hosil bo'lgan guruhni **alkil** deb, atalgan va **R-** bilan belgilanganligi kabi, arenlardan bir vodorod atomi chiqib ketsa **aril** guruhi hosil bo'ladi va hosil bo'lgan guruh **Ar-** bilan belgilanadi.

Benzol molekulasining tuzilishi. Birinchisi, benzolning C_6H_6 tuzilishidan aniq-ki, u yuqori to'yinmagan molekuladir. Ammo benzol alkenlarning kimyoviy xossalarni bermaydigan yagona to'yinmagan uglevodoroddur. Benzol kimyoviy reaksiyalarga kirishmaydi, ammo unga birikish reaksiyalaridan ko'ra almashinish reaksiyalari xosdir. Benzol va brom temir xlorid katalizatorligi ostida reaksiyaga kirishganda, masalan faqat C_6H_5Br formulali yagona birikma hosil bo'ladi:



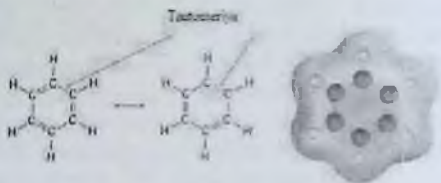
Shunday qilib, kimyogarlar benzoldagi barcha oltita uglerod atomlari barcha oltita vodorod atomlari bilan ekvivalent bo'lishi kerak degan xulosaga kelishdi. Benzol va brom temir xlorid katalizatorligi ostida reaksiyaga kirishganda, uch xil dibromlar izomerlari hosil bo'ladi:



Brombenzol Dibrombenzol (3 xil izomer aralashmasi)

O'n to'qqizinchi asrdagi kimyogarlar uchun ushbu kuzatishlar uglerodning to'rt valentli tuzilishini benzol tuzilishi muammosi bilan bog'laydi. Biz ularning fikrlarini tekshirishimizdan oldin, shuni e'tiborga olish lozimki kimyogarlar uchun benzol va boshqa aromatik uglevodorodlarning tuzilishi haqidagi muammo yuz yildan ortiq davom etdi va bu muammo kimyogarlar benzol va uning hosilalarining noodatiy tuzilishi va xossalarini o'rganishda umumiy qarashlar yaratgunga qadar (1930 yil) davom etdi.

Benzolning Kekule modeli. 1872-yilda Avgust Kekule tomonidan taklif qilingan benzol tuzilishida oltita uglerod atomi halqaga oddiy va qo'sh bog'lar orqali bog'langan bo'lishadi va har bir uglerod atomiga bitta vodorod atomi to'g'ri keladi. Keyinchalik Kekule fikri bo'yicha benzolda uchta qo'sh bog' mavjud bo'ladi va ushbu bog'lar benzolning ikki shakli orasida shunchalik tez bir-biriga o'tib turadiki, bu ikki shaklni bir-biridan farqlash mushkul bo'lib qoladi. Ikkala tuzilish ham **Kekule tuzilishi** deb ataladi.

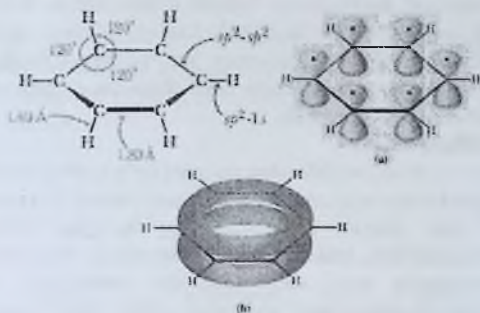


Kekule tuzilishida barcha uglerod va vodorod atomlari ekvivalent bo'lgani tufayli brom bilan o'rin olish reaksiyasi barcha vodorod atomlari uchun bir xil mahsulot beradi. Shuning uchun ham, brom bilan benzol reaksiyasi (temir xlor katalizatorligida) bitta mahsulot C_6H_5Br hosil bo'lish Kekule formulasida o'z tasdig'ini topdi.

Benzolning orbital qoplash modeli. Linus Paul tomonidan 1930 yillarda topilgan atom orbitallar gibridizatsiyasi va rezonanslar nazariyasi tushunchalari, benzol tuzilishining birinchi mos ta'rifini ta'minladi. Benzolning uglerod skeleti regulyar C-C-C bilan geksagon va 120° burchakli H-C-C bog'larni hosil qiladi. Ushbu turdagi bog'lanishda uglerod sp^2 gibridlanish holatida

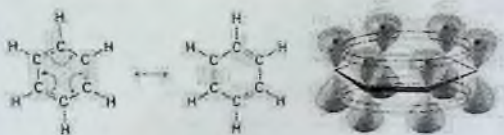
bo'ladi. Har bir uglerod atomi sp^2 - sp^2 gibridlangan orbitallarni qoplaydigan sigma bog'larni hosil qiladi. Tajribada aniqlanishicha, barcha uglerod atomlarining uzunligi benzol molekulasida 1,39 Å (qiymat oddiy bog' sp^3 gibridlangan uglerod uzunligi (1,54 Å) va qo'sh bog' sp^2 gibridlangan uglerod uzunligi (1,33 Å) orasida yotadi) ga teng.

Benzoldagi bog'lanishning orbital qoplash modeli (a), p elektronlarning oltita 2p orbitallari.



Shuningdek, har bir uglerod gibridlanmagan 2p elektronlarga ega bo'lib, ushbu oltita 2p orbital halqaning yassi tuzilishiga perpendikulyar yotadi va shu tariqa oltita uglerod atomini qoplovchi pi-bulutni hosil qiladi. Benzol halqasidagi π -sistemaning elektron zichligi halqa tuzilishi ustida bir torusda (ponchik shaklidagi soha) va halqa tagida ikkinchi torusda yotadi.

Benzolning rezonans modeli. Rezonanslar nazariyasining postulatlaridan biri shuki, agar biz molekulani yoki ionni ikki yoki undan ortiq tuzilishlar orqali ifodalay olsak, unda molekulani bitta yagona tuzilish orqali ifodalab bo'lmaydi. Bu yerda benzolning ko'pincha Kekule tuzilishlari deb ataluvchi, ikkita ekvivalent tuzilishlarining gibridi keltirilgan.



Har bir Kekule tuzilishi gibridga bir xil hissa qo'shadi, shu sababdan C-C bog'lari oddiy ham emas, qo'sh bog' ham emas, ularning orasidagi ko'rinishdir. Aniqki ushbu ikkala formulaning bittasi ham mavjud emas va demak haqiqiy tuzilish ikkalsaning superpozitsiyasidir. Shunga qaramay kimyogarlar klassik Lyuviss qonuni va to'rt valentli uglerod tuzilishiga mos keluvchi bitta Kekule formulasini ishlatishadi.

Aromatiklik nima?

Benzol va uning hosilalaridan tashqari ko'p turdagi molekularlar aromatik xarakterga ega; chunki ular ham yuqori to'yinmaganlik darajasiga ega, ammo alkenlarga xos bo'lgan birikish va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga kirishmaydi. Buni tushunish uchun kimyogarlar uzoq vaqt davomida aromatiklik xarakteri asosida yotuvchi prinsiplarni qidirishdi. 1930 yilda nemis fizik-kimyogari Erix Xyukkel ushbu muammoni yechishga muvaffaq bo'ldi.

Quyida Xyukkelning mezonlari keltirilgan. Halqa aromatik bo'lishi uchun

1. Har bir atomida 2p orbital bo'lishi kerak.
2. Halqadagi barcha 2p orbitallar davomiy qoplanishi yoki deyarli davomiy qoplanishi uchun yassi yoki deyarli yassi bo'lishi kerak.
3. 2p orbitallarning siklik moslashuvida 2, 6, 10, 14, 18 va $4n$ elektronlarga ega bo'lishi kerak.

Benzolda ushbu mezonlar mavjud. U siklik, yassi, halqadagi har bir uglerod atomi 2p orbitalga ega va uning 2p orbitallarida 6 π elektronlar (aromatik sekstet) mavjud.

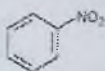
Benzol va uning hosilalarining nomlanishi, fizik xossalari

Bir o'rinbosarli benzollar. Mono - o'rin almashgan alkilbenzollar benzolning hosilasi sifatida nomlanadi; masalan, propilbenzol. Ba'zi oddiy bir o'rinbosarli alkilbenzollar IUPAC ga

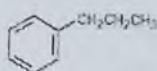
ko'ra ko'proq umumiy nomlar bilan ataladi. Masalan, **toluol** (metilbenzoldan ko'proq) va **stirol** (feniletilendan ko'proq).



Brombenzol



Nitrobenzol

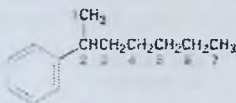


Propilbenzol

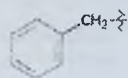
Kirish qismida aytib o'tilganidek, benzoldagi bir H yo'qotilishidan hosil bo'lgan guruh **fenil** (Rh) deb ataladi; toluoldagi metil guruhdagi bir H yo'qotilishidan hosil bo'lgan guruh esa **benzil** (Bn) deb ataladi:



Fenil guruh



2-Fenilseptan



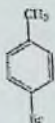
Benzil guruh

Boshqa funksional guruh tutuvchi molekulalarda fenil guruhlar va benzil guruhlar odatda o'rinbosar kabi nomlanadi:

Ikkita o'rinbosarli benzollar. Agar benzol halqasida ikkita o'rinbosar mavjud bo'lsa, unda uchta o'zaro izomerlar mavjud bo'lishi mumkin. Halqadagi atomlarni raqamlash yoki *orto-*, *meta-* va *para-* suffikslarini ishlatib o'rinbosarlarni ajratamiz. 1,2 raqamlar *orto*-ga (yunoncha- to'g'ri) ekvivalent; 1,3 *meta*-ga (yunoncha- keyin) va 1,4 esa *para*-ga (yunoncha- tashqari) to'g'ri keladi.

Agar ikki o'rinbosardan biri benzol bilan maxsus nomli birikma hosil qilsa, masalan, toluol, fenol va anilin, unda birikmalarni nomlashda ushbu birikmalar asos qilib olinadi. Ushbu holatda maxsus o'rinbosarning halqadagi raqami 1 deb olinadi. Uchta izomerga ega dimetilbenzollar uchun IUPAC sistemasi umumiy *ksilol* nomini qoldirgan. Agar hech qaysi o'rinbosarlardan biri maxsus nomlik bo'lmasa, unda *benzol* so'zidan oldin ikki o'rinbosar nomi alifbo tartibida o'qiladi. Halqadagi qaysi o'rinbosar

bor qaysi uglerod atomidagi o'rinbosarning alifbodagi o'rni kichik bo'lsa, ushbu uglerod atomi C-1 deb nomlanadi.



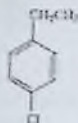
4-Bromtoluol
(p-Brom-
toluol)



3-Xlorani-lin
(m-Xlo-
ranilin)



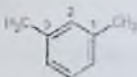
1.3-imetilben-zol
(m-Ksilol)



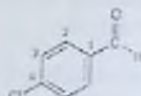
1-Xlor-4-etil-
benzol (p-Xlo-
retilbenzol)



orto-Dixlorbenzol
1,2-almashigan



meta-Dimetilbenzol
1,3-almashigan

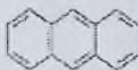


para-xlorbenzal degid
1,4-almashigan

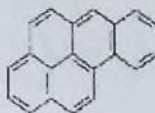
Ko'p yadrolı aromatık uglevodrodlar. (KYAU) Ikki yoki undan ortiq aromatık halqadan iborat bo'lib, ikkala halqa uglerod atomlari bilan bog'langan bo'ladi. Eng umumiy KYAU lar naftalin, antratsen, fenantren bo'lib, ular pista ko'mir va petroleynıng yuqori-qaynovchi qoldıqlarida topilgan. Ba'zi bir vaqtlar, jun va yungli kiyimlarni kuyadan saqlaydigan insteksid o'rında ishlatilgan bo'lsada, ammo p-dixlorbenzol kabi xlorlangan uglevodorodlar ochilishi tufayli kamaygan. Shuningdek, ko'mir smolasida oz miqdorda benzopiren ham topilgan. Shuningdek, ushbu modda ichki yonuv motorlarining chiqarish gazlarida (masalan, avtomobil motorlari) va sigaret tutunida topilgan. Benzopiren juda kuchli kanserogen va mutagen hisoblanadi.



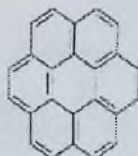
naftalen



Antraseol



Benz[a]pirra

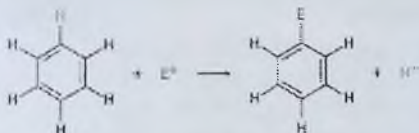


Koraneol

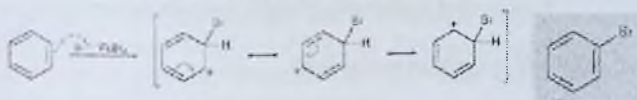
2. Aromatik uglevodorodlarning kimyoviy xossalari

Eektrofil o'rin olish reaksiyalari va mexanizmlari

Aromatik uglevodorodlar asosan elektrofil o'rin olish reaksiyalariga kirishadi. Aromatik birikmalarga xos eng muhim reaksiyalardan biri halqa vodorodining funksional guruhlardagi almashinuvi bo'lib, bu funksional guruhlarga galogenlar, nitro guruh ($-\text{NO}_2$), sulfon kislota ($-\text{SO}_3\text{H}$), alkil guruh ($-\text{R}$), atsil guruh ($-\text{RCO}$) kiradi.

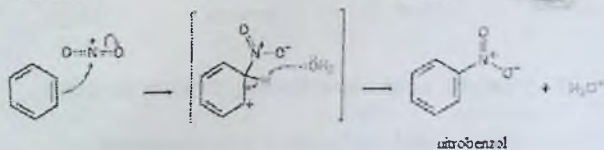


a) Galogenlash:



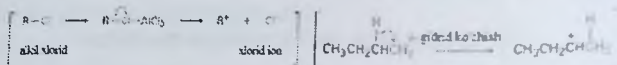
Brombenzolning olinish reaksiyasi mexanizmi.

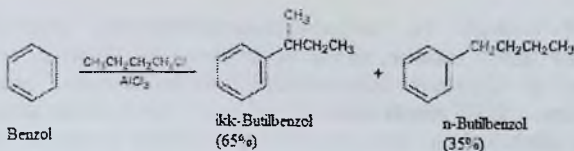
b) Nitrolash: Nitrobenzolning olinish reaksiyasi mexanizmi



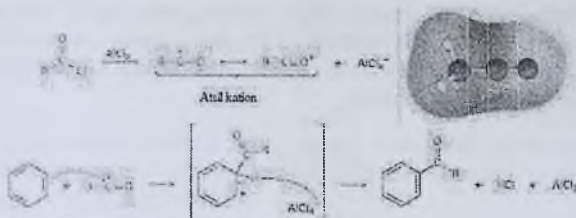
 Oksidant / Toksik

 Benzotrioksol





d) Atsillash reaksiyasi mexanizmi:



3. Keyingi o'rin olishga o'rinbosar guruhning ta'siri

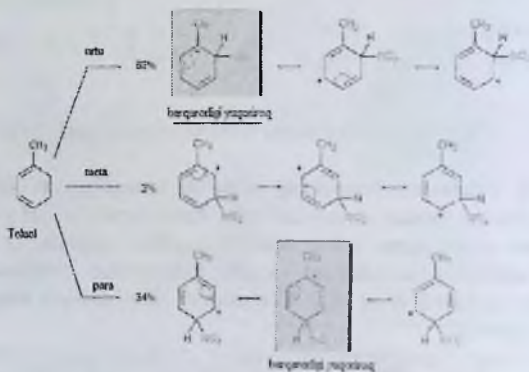
Bir o'rinbosarli benzolning elektrofil aromatik o'rin olishidan uchta izomer modda olinishi mumkin. Yangi guruh mavjud guruhga nisbatan *orto*-, *meta*-, *para*- holatlarni egallashi mumkin. O'tkazilgan tajribaviy kuzatishlar asosida kimyogarlar o'rinbosarning keyingi elektrofil o'rin olishga ta'sirini quyidagi tartibda aniqlashni taklif qilishdi:

1. *Yangi guruh oriye ntatsiyasiga o'rinbosarning ta'siri.* Bir o'rinbosarlar ikkinchi guruhni *orto*- va *para*- holatga yo'naltiradi, ba'zilar esa *meta* holatga yo'naltiradi. Boshqacha qilib aytganda, biz benzol halqasidagi o'rinbosarlarni *orto-para oriye ntantlar* va *meta-oriye ntarga* bo'lishimiz mumkin.

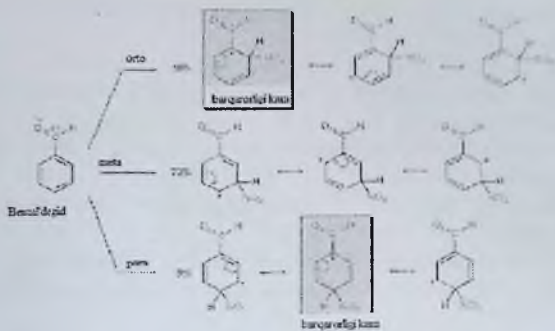
2. *Keyingi o'rin olish tezligiga o'rinbosarlarning ta'siri.* Bir xil o'rinbosarlar o'rin olish reaksiyalarini benzolga qaraganda ancha tezlatadi; ba'zi o'rinbosarlar esa tezlikni benzolga qaraganda kamaytiradi. Boshqacha qilib aytganda, biz benzol halqasidagi guruhlarini keyingi o'rin olishga nisbatan *faollikni oshiruvchi* va *faollikni kamaytiruvchilarga* bo'lishimiz mumkin.

Yo'naltirish va faollashtirish-defaollashtirish jarayonlarini ko'rish uchun masalan, anizol va nitrobenzolni bromlash mahsulotlari va tezliklarini taqqoslaymiz. Anizolni bromlash benzolga nisbatan $1,8 \times 10^9$ marta tezroq boradi (metil guruh faollashtiruvchi) va o-nitrotoluol va r-nitrotoluollarning aralashma mahsuloti olinadi (metoksi guruh *orto-para* yo'naltiruvchi).

Benzoldegidni nitrolashda biz deyarli boshqacha holatga duch kelamiz, bunda nitrolanish tezligi benzolni o'zini nitrolashga nisbatan sekinroq amalga oshadi (nitro guruh kuchli defaollashtiruvchi). Shuningdek, mahsulot 93% *meta*- izomerdan va 7% dan kam miqdorda *orto*- va *para*- izomerlardan tashkil topgan (karbonil guruh *meta*-yo'naltiruvchi).



Demak, toluol nitrolansa para izomer hosil bo'lsa, benzoy kislota nitrolanganda esa meta izomer olinadi.



Matnda aytib o'tilgan ba'zi muhim funksional guruhlarining yo'naltiruvchi va faollikni oshiruvchi yoki kamaytiruvchi ta'sirlari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval		Aromatik o'rin olishda o'rinbosarlarning ta'siri					
Orto para yo'naltirish	Kuchli faollashtiruvchi	NO_2	NOR	NR_2	OH	OR	
	O'rtacha faollashtiruvchi	HOCOR	HOCO Ar	OCOR	OCOA r		
	Kuchsiz faollashtiruvchi	$-\text{R}$	C_6H_5				
	Kuchsiz defaollashtiruvchi	F	$-\text{Cl}$	Br	I		
Meta yo'nal.	O'rtacha defaollashtiruvchi	$-\text{CHO}$	COR	COOH	COOR	CON O_2	SO_3H
	Kuchli defaollashtiruvchi	NO_2	NO_3^+	CF_3	CCl_3		

Nazorat savollari:

1. Aromatik uglevodorodlar deb, qanday birikmalarga aytiladi?
2. Benzol va uning gomologlariga qisqacha kimyoviy tavsif bering.
3. Benzol va uning gomologlarini olish usullarini yozing.
4. Benzol va uning gomologlarini kimyoviy xossalarini yozing.

5. O‘rinbosarlar turlarini yozib, ularning yo‘naltirish sabablarini tushuntiring.

6. Mezomer va induksion ta‘sirning sabablari nima?

7. Aromatik elektrofil almashinish alifatik nukleofil (S_N1) almashinishidan qanday farq qiladi?

8. Nitrat kislota eritmasida nitroniy kationi hosil bo‘lish mexanizmini taklif eting.

9. Benzolni alyuminiy bromid ishtirokida xlorlanishida nima uchun brombenzol hosil bo‘lmaydi?

10. Benzoldan Fridel-Krafts reaksiyasi bo‘yicha ikkilamchi-butilbenzol olish reaksiyasini yozing, mexanizmini tushuntiring.

Mavzuga oid testlar:

1. Vinilbenzoldagi uglerod atomlarining gibrizlanish turini ko‘rsating.

A. sp^2

B. sp^3

C. sp

D. dsp^2

2. Kumol kaliy permanganat bilan oksidlansa qanday modda hosil bo‘ladi?

A. Benzoy kislota.

B. 2-Fenilpropan kislota.

C. Fenilsirka kislota.

D. Fenol va atseton.

3. Qaysi moddaning aromatik xossasi yuqori?

A. Benzol

B. Tiofen

C. Furan

D. Piridin

4. Aromatik xossaga ega bo‘lgan birikmani ko‘rsating.

A. Furan.

B. Siklobutadiyen-1,3.

C. Siklogeksadiyen-1,3.

D. Siklogeksan.

5. Benzolning gomologini ko‘rsating?

A. Kumol.

B. Naftalin.

C. Antrasen.

D. Difenil.

GALOGEN ORGANIK BIRIKMALAR

Reja:

1. Galogen birikmalar klassifikatsiyasi, turlari, izomeriyasi va nomlanishi
2. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning olinish usullari
3. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning fizik xossalari
4. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning kimyoviy xossalari
5. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning ayrim vakillari

Tayanch iboralar: mono galogen birikmalar, digalogen birikmalar, poligalogen birikmalar, ularning olinish reaksiyalari, vitsinal uglerod atomi, terminal uglerod atomi, xlormetan, dixlormetan, geminal tipdagi digalogen birikmalar, radikal mexanizm, elektrofил birikish reaksiyasi, nukleofil almashinish reaksiyasi, poli- va digalogen birikmalardagi fazoviy izomeriya, poligalogen birikmalarning tabiatda uchrashi va qo'llanilish sohalari

1. Galogen birikmalar klassifikatsiyasi, turlari, izomeriyasi va nomlanishi

Uglevodorodlarning galogenli birikmalarini klassifikatsiya qilishda uglerod atomining gibridlanishi asos qilib olinadi. Gibridlanish sp^3 , sp^2 , sp bo'lganligi uchun uglerod atomining atrofida o'rinbosarlarning fazoviy joylashishi tetraedrik, trigonal, diagonal bo'ladi.

I. $C_{(sp^3)}-X$ bog'li galoidbirikmalar: H_3CX , $RCHX_2$, $H CX_3$, CX_4

II. $C_{(sp^2)}-X$ bog'li galoidbirikmalar: $H_2C=CHX$

III. $C_{(sp)}-X$ bog'li galoidbirikmalar: $H-C\equiv C-X$

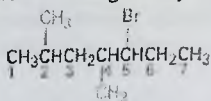
Bu birikmalar bir-biridan o'zlarining fizikaviy va kimyoviy xossalari bilan keskin farq qiladi.

Birinci tur $C_{(sp^3)}-X$ galoidbirikmalari. To'yingan uglevodorodlarning bitta yoki bir necha vodorodlarini galogenga almashishi-

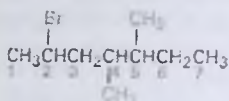
dan galogenli birikmalar hosil bo'ladi. CH_3Br , CH_2Br_2 , CHBr_3 , CBr_4 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$, $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$, CCl_3CCl_3 va hokazo.

Galogenli birikmalarda izomerlanish uglevodorod skeletining tuzilishiga va zanjirdagi galogen atomining holatiga bog'liq. Izomerlanish qatorning uchinchi a'zosidan boshlanadi. Oddiy galogenli birikmalarni nomlash uchun radikalning nomiga galoidning nomi qo'shib aytiladi: Masalan CH_3Cl - metil xlorid, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ - etil xlorid, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ - propil bromid, $\text{CH}_3(\text{CH}_3)\text{CHBr}$ - izopropil bromid va hokazo. Ayrim galogenli birikmalarni tasodifiy nomda nomlash mumkin: Masalan CHCl_3 - xloroform, CHBr_3 - bromoform, CHI_3 - yodoform. To'la galogenlangan uglevodorodlarni nomlash uchun *per*- qo'shimchasi qo'shiladi. C_2F_6 -perftoretan, C_3Cl_8 -perxlorpropan, C_5F_{12} -perftorpentan.

Galogenuglevodorodlarni nomlash uchun eng uzun zanjir tanlab olinadi va uglerod atomlari nomerlanadi. So'ngra alfavit tartibida o'rinbosarlarning nomi yoziladi:



5-Bromo-2,4-dimethylheptane
5-Bromo-2,4-dimetilgeptan



2-Bromo-4,5-dimethylheptane
2-Bromo-4,5-dimetilgeptan

To'yingan uglevodorod tarkibidagi ikki yoki undan ortiq vodorod atomlarining galogenga almashinishi natijasida olingan birikmalarga di- va poligalogen birikmalar deyiladi. Galogen alkanlarning umumiy formulasi R-X (X-galogen atomi)

CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4
metil xlorid	metilxlorid	xloroform	uglerod to'rtxlorid
(mono)xlorometan	di-xlorometan	tri-xlorometan	tetra-xlorometan

Di- va poligalogen birikmalar tarkibidagi galogen atomlarining turiga qarab, bir turdagi va har turdagi (aralash) galogen atomlari tutgan galogen birikmalarga bo'linadi.

CFCl_3
 ftorxlormetan
 ftortrixlormetan

CHCl_3
 xloroform
 trixlormetan

Vitsinal (qo'shni) uglerod atomlarida galogenlar bo'lgan II valentli alkil radikallarni nomlashda tegishli alkil nomiga **-en** qo'shimchasi qo'shiladi.

Terminal (geminal) C atomida galogen bo'lgan digalogen uglevodorodlar nomida esa **-iden** qo'shimchasi ishlatiladi.

Metilen guruhlaridan iborat uglerod zanjirining oxirlarida galogenlar bo'lgan digalogenli hosilalarni nomlashda metilen guruhlar sonidan ham foydalaniladi.

$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHCl}_2$
Etilenxlorid	propilenxlorid	propilidenxlorid
1,2-dixloreten	1,2-dixlorpropan	1,1-dixlorpropan
$\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$	$\text{CH}_3-\text{CHCl}_2-\text{CH}_3$	$\text{ClCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$
Etilidenxlorid	izopropilidenxlorid	trimetilendixlorid
1,1-dixloreten	2,2-dixlorpropan	1,3-dixlorpropan

Barcha vodorod atomlari galogenga almashgan bo'lsa, ular pergalogen hosilalar deyiladi.

$\text{F}_3\text{C}-\text{CF}_3$	$\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$	$\text{F}_3\text{C}-\text{CHClBr}$
Perftoretan	perftoretlen	2-brom-1,1,1-triftor-2-xloreten
Monogalogen alkanlar bilan solishtirish		
$\text{ClCH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	
2-Metil-1-xlorbutan	2-brom-3-metilbutan	

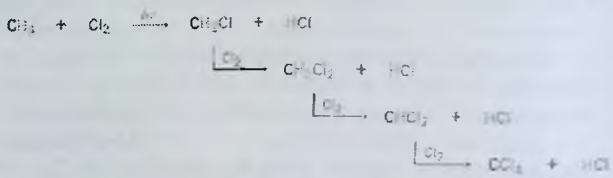
Tabiatda uchrashi: Ba'zi vulqon portlashidan hosil bo'lgan gazlar tarkibining asosini organik galogen birikmalar tashkil etadi, ularning tarkibi asosan xlorometan, xloroform va diftordixlorometan va boshqa galogen birikmalardan iboratdir. To'yingan uglevodorodlarning galogenli hosilalari tabiatda ko'plab uchraydi, ayniqsa 5000 dan ortiq galogen birikmalar dengiz tirik organizmlarida uchrashi aniqlangan. Xlorometan dengizlarda yuzaga keladigan yong'inlarni bartaraf etadi. Organik galogen birikmalarni sintez qilish sanoat ahamiyatiga ega bo'lib, ular turli faollikka ega birikmalar hisoblanadi.



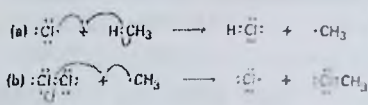
Trixloretilen galotan diftordixlormetan brommetan

2. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning olinish usullari

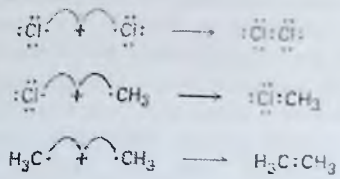
Metanni polixlorlash arzon va effektiv usul bo'lib, u orqali dixlor-, trixlor va tetraxlormetan aralashmalari hosil bo'ladi. Bu reaksiya radikal mexanizmda yorug'lik nuri ta'sirida olib boriladi.



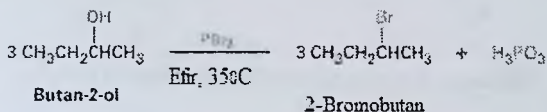
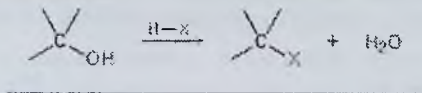
Mexanizmi:



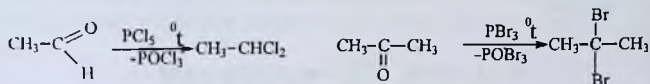
Zanjirning uzilishi:



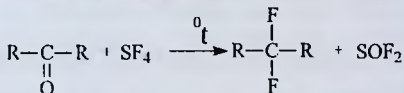
Spiirtlardan olinishi



2. Geminal tipdagi digalogen birikmalar sintez qilishning umumiy usuli aldegid va ketonlarga PCl_5 (PBr_3) ta'sir ettirish orqali olish. Bu reaksiyalar faolligi kam bo'lgan PCl_3 bilan bormaydi.



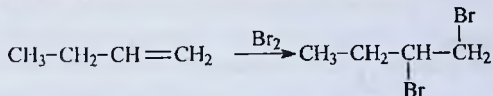
3. Ftorli mahsulotlarni olishda eng qulay usullardan biri aldegid va ketonlarga SF_4 ni ta'sir ettirish:



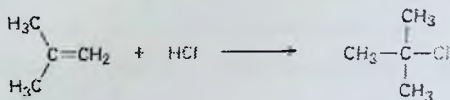
Spiirtlarga SF_4 ni ta'sir ettirish orqali monoflorli hosilalar sintez qilinadi:



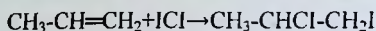
4. Vitsinal(qo'shni) tipdagi digalogen birikmalar sintez qilishning umumiy usuli alkenlarga galogenlarning birikishi. Reaksiya elektrofil birikish A_{DE} mexanizmda boradi.



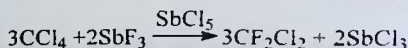
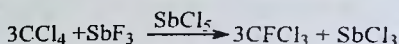
5. Alkenlarga HX ($X=F, Cl, Br, I$) kislotalarni ta'sir ettirib, elektrofil birikish reaksiyasi orqali galogen alkanlar olinadi.



6. Alkenlarga aralash galogenidlarning elektrofil birikishi

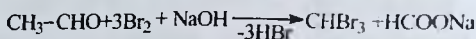


7. Ftorxlorometanlar (freonlar-sovutuvchi vositalar)ning olinishi. Bunda surma florid va xloridlardan foydalaniladi. Reaksiyalar natijasida trixlorftormetan (freon-11) va diftordixlorometan (freon-12) olinadi.

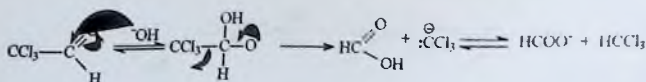


8. Galoformlar (ftoroform, xloroform, bromoform va yodoform)ni olish.

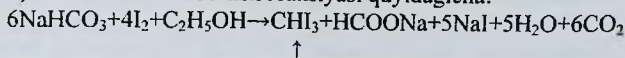
A) Xloroform, bromoform atsetaldegid yoki atsetonga ishqoriy muhitda tegishli galogenenni ta'sir ettirib olinadi:



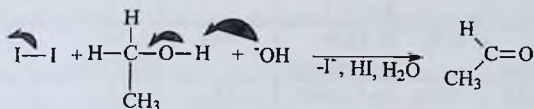
Galogenning miqdoriga bog'liq ravishda α -holatdagi vodorod atomlari galogenga almashinadi.



B) Yodoform hosil bo'lish reaksiyasi quyidagicha:

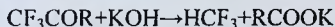


Ishqoriy muhitda yodning oksidlovchilik ta'siri ostida sirka aldegid hosil bo'ladi, reaksiyaning 2-bosqichi yuqoridagi reaksiya kabi ketadi.

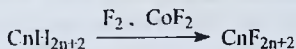


B) Ftoroformning olinishi

Ftoroform dastlab yodoformga kumush ftorid ta'sir ettirib olingan. (Meslans, 1894y). Xloroformga $\text{SbF}_3\text{Cl}_2 \cdot 2\text{HF}$ ta'siridan, HgF_2 va CHBrf_2 reaksiyasidan, ishqorlarning triftoimetil guruhi saqlagan karbonil birikmalarga ta'siridan ham olinishi mumkin.



9. Perftoralkanlar olish reaksiyasida juda ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi, reaksiya hattoki portlash bilan boradi, shuning uchun alkanlarni ftorlash reaksiyasi issiqlikni tashqari chiqarishga moslashtirilgan mis panjarali maxsus konstruksiyalangan reaktorda suyuq azotda suyultirilgan ftor bilan olib boriladi. Ftor beruvchilar sifatida CoF_2 , MnF_2 va AgF lar ishlatiladi, ular ftor bilan ta'sirlashib, CoF_3 , MnF_4 AgF_2 larni hosil qiladi, bular esa alkanlarni perftoralkanlarga ftorlaydi.



3. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning fizik xossalari

Galoidbirikmalar gaz yoki suyuq moddalardir. Ular suvdan og'ir va unda erimaydi. Yodli birikmalardan ftorli birikmalarga o'tgan sari qaynash harorati kamayadi: $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCl} > \text{RF}$

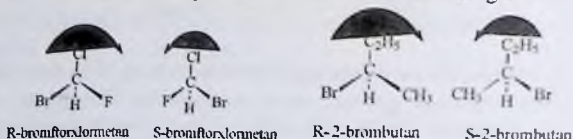
Birlamchi galoidalkillarning fizik konstantalari

Formulasi va nomi	Qaynash harorati, °C	Formulasi va nomi	Qaynash harorati, °C	Formulasi va nomi	Qaynash harorati, °C
CH ₃ Cl metil xlorid	-23,7	CH ₃ Br metil bromid	+3,6	CH ₃ I metil yodid	42,5
C ₂ H ₅ Cl etil xlorid	+12,4	C ₂ H ₅ Br etil bromid	38,4	C ₂ H ₅ I etil yodid	72,3
n- C ₃ H ₇ Cl propil xlorid	+46,6	n- C ₃ H ₇ Br propil bromid	71	n-C ₃ H ₇ I propil yodid	5 102,
n- C ₄ H ₉ Cl butil xlorid	+78,5	n-C ₄ H ₉ Br butil bromid	101,6	n-C ₄ H ₉ I butil yodid	4 130,
n- C ₅ H ₁₁ Cl amil xlorid	+108,4	n-C ₅ H ₁₁ Br amil bromid	127,9	n-C ₅ H ₁₁ I amil yodid	2 154,

Ikki va ko'p galogenli hosilalar zichligi katta bo'lgan suyuqlik yoki qattiq moddalar bo'lib, suvda erimaydi. Organik birikmalar ichida zichligi eng katta bo'lganlari CH₂I₂ (3,325 g/ml), CHI₃ (4,008 g/ml), CCl₄ (4,32 g/ml).

Galogen uglevodorodlarda xiralik. Galogenalkanlar molekulasida asimmetrik uglerod atomi bo'lgan birikmalar mavjud. Bunda o'rinbosarlar turli galogen atomlari yoki galogen va turli alkil guruhlar bo'lishi mumkin.

R va S konfiguratsiyalarning vujudga kelishi molekuladagi funksional guruhlarining aylanishi bilan belgilanadi. funksional guruhlar o'ngga aylansa lotin tilidagi o'ng "rectus-R" va chapga aylansa lotin tilidagi chap "sinister-S" harflari bilan belgilanadi.



Assimmetrik uglerod atomida o'rinbosarlarning joylashishi bo'yicha R va S-nomenklatura (absolyut konfiguratsiya) qo'llaniladi (Kan, Ingold, Prelog, 1956). Bunda atomlarning kattaligiga qaraladi. Atomlarning kattasi tartib raqami katta bo'lgani olinadi. Ko'zguning joylashtirilishi assimmetrik uglerod atomiga eng kichkina atom va uglerod o'qi bo'yicha qaraladi.

4. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning kimyoviy xossalari

Galoidbirikmalarning uglerod-galogen bog'i qutblangan bo'lganligi uchun turli reaksiyalarga oson kirishadi. Bu reaksiyalar nukleofil mexanizmida boradi. Nukleofil almashinish reaksiyasida nukleofil reagent-Nu:⁻ o'zining taqsimlanmagan elektron jufti bilan substrat (R^{δ+}-X^{δ-}) molekulasining elektron buluti zichligi nisbatan kamaygan peaksiya markaziga hujum qilib, π-bog'ni geterolitik uzadi va uglerod bilan bog'langan X:⁻ ni elektron jufti bilan siqib chiqaradi:

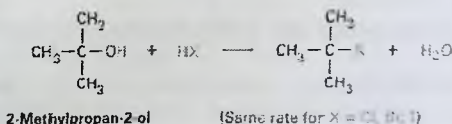


Nukleofilning hujumi bilan boradigan peaksiyalarga nukleofil almashinish peaksiyalari deyiladi. Nukleofil reagentlar deb, taqsimlanmagan elektron juftini yoki qutbli bog'ning ikkita bog'lovchi elektronini peaksiyalarda oson berib, elektrofil bilan bog' hosil qiladigan elektronodonor xossaga ega bo'lgan zarrachalarga aytiladi. Bularga taqsimlanmagan elektron jufti tutgan anionlar, ion juftlari va kuchli ionlanishga moil bo'lgan qutbli neytral molekulalar kiradi. Atomlari taqsimlanmagan elektron juftlari tutgan yoki nisbatan kichik ionlanish energiyasiga ega bo'lgan neytral birikmalar ham nukleofil birikmalar hisoblanadi. Nukleofil almashinish peaksiyasining ikki xil mexanizmi bor:

1. *Monomolekulyar* nukleofil almashinish peaksiyalari, belgisi S_N1;

2. *Bimolekulyar* nukleofil almashinish reaksiyalari, belgisi S_N2; 1 soni monomolekulyar, 2 soni esa bimolekulyar reaksiya ekanligini bildiradi.

Uchlamchi radikal tutgan galogenalkanlarning reaksiyasi S_N1 mexanizmda ikki bosqichda boradi:



Reaksiyaning tezligi R_3CX ning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. $v = k [R_3CX]$

Birlamchi galogen alkanlarning nukleofil almashinish reaksiyasi S_N2 mexanizmda boradi. Bunga metil bromidning reaksiyasi misol bo'ladi:



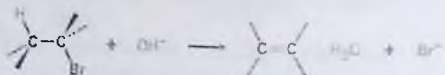
Reaksiyaning tezligi metil yodid va ishqorning konsentratsiyasiga to'g'ri proporsionaldir: $v = k [\text{CH}_3\text{I}] [\text{OH}^-]$

Galoidbirikmalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati xlorli birikmalardan bromli birikmalarga va iodli birikmalarga o'tgan sari ortib boradi.

Substitution
Almashinish



Elimination
Eliminlanish



Galoidbirikmalarni reaksiyaga kirishish qobiliyatiga qarab uch turga bo'linadi:

1. Normal reaksiyaga kirishadigan galoid birikmalar: CH_3I , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$, $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$, $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$;

2. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yuqori bo'lgan galoid birikmalar: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHBr}$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CBr}$;

3. Reaksiyaga kirishish qobiliyati yomon bo'lgan galoid birikmalar: $\text{CH}_2=\text{CHCl}$, $\text{CH}_2=\text{CHBr}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$.

Galoid birikmalarni reaksiyaga kirishishdagi farqini sezish uchun bir xil sharoitda ularni gidroliz reaksiyasi olib boriladi. Birinchi tur galoid birikmalari reaksiyaga normal kirishadi. Ikkinchi tur birikmalari esa juda oson va uchinchi tur galoid birikmalar reaksiyaga yomon kirishadi.

Agar bitta uglerod atomiga bir necha galogen atomlari bog'langan bo'lsa, C-X (X-galogen) bog' uzunligi sezilarli darajada qisqaradi. Masalan, C-F bog' uzunligi CH_3F da 0,139nm, CHF_3 da 0,133nm ga teng. Bog' uzunligining qisqarishi sababli poligalogen birikmalarning reaksiyon qobiliyati alkilgalogenidlarga nisbatan kam bo'ladi. Ularning monomolekulyar $\text{S}_{\text{N}}1$ nukleofil almashinish reaksiyalariga kirishish qobiliyati karbokationning barqarorligi bilan belgilanadi va birlamchidan uchlamchiga o'tgani sari karbokation barqarorligi ortadi.



Metil



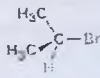
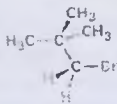
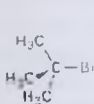
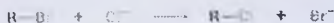
< birlamchi



< ikkilamchi



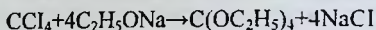
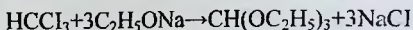
< uchlamchi



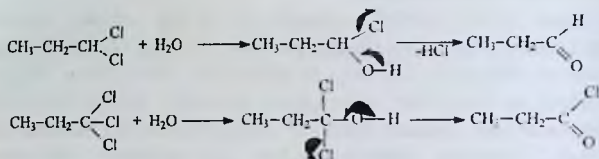
O'ngga: uchlamchidan birlamchiga o'tgani sari S_N2 reaksiyaga kirishish tezligi ortadi

Poligalogen birikmalarning reaksiyalari:

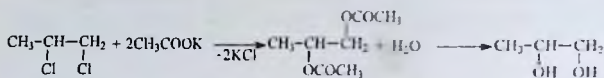
1. Xloroform va tetraxloruglerodlar alkogolyatlar bilan qizdirilganda, ortochumoli va ortoko'mir efilari hosil bo'ladi.



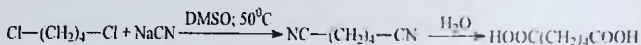
2. Di- va poligalogen alkanlarning gidrolizi. Agar bitta uglerod atomida ikkita yoki uchta galogen atomi joylashgan bo'lsa, gidroliz reaksiyasi oson ketadi:



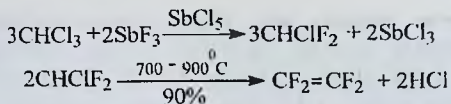
Agar galogen atomlari har xil uglerod atomida joylashgan bo'lsa, ular nisbatan qiyin gidrolizlanadi. Bunday digalogen alkanlarni atsetatlarga aylantirilsa, gidroliz nisbatan yaxshi ketadi.



3. Nitrillar sintezi.



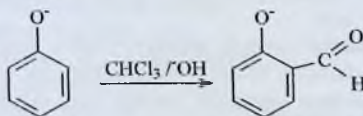
4. Sanoat miqyosida fluorli polimer mahsulotlari (monomerlar) olish:



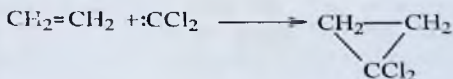
Nukleofil almashinish reaksiyasi tezligining o'zgarishi kirib keluvchi nukleofil guruh tabiati bilan birga chiqib ketuvchi guruhlarning ham tabiatiga bog'liq bo'lib quyida oson chiqib ketuvchi guruhlarning faolligi ortib borish tartibida joylashtirilgan:

Peroksid katalizatorlari ishtirokida tetraftoretlen uzun zanjirli polimer-teflonni hosil qiladi. Agar peroksidlar ishtirok etmasa, yaxshi unum bilan 1,2-siklobirikish mahsuloti oktaftorsiklobutan hosil bo'ladi. Teflon qattiq, kimyoviy jihatdan inert, 300°C gacha barqaror, juda yaxshi elektrizolyatsion xususiyatga ega.

5. Xloroform organik birikmalar tarkibiga dioxlorkarben guruhini kiritishda ishlatiladi. Unga fazalararo kataliz sharoitida ishqorlar ta'sir ettirilganda, dioxlorkarben hosil bo'ladi. Aromatik birikmalarni (fenol, indol va pirrol) dioxlorkarben bilan orto-formillab, (Reymer-Timan reaksiyasi) aldegidlarni sintez qilinadi.



Dioxlorkarbenning alkenlar bilan reaksiyasidan 1,1-dioxlorsiklopropan hosilalari olinadi va bu moddalar piretroidlar, insektitsidlar olishda qo'llaniladi.



5. Mono-, di- va poligalogen birikmalarning ayrim vakillari

Metilen xlorid yonmaydigan, oson uchuvchan suyuqlik, erituvchi sifatida ishlatiladi.

Xloroform rangsiz, suv bilan aralashmaydigan suyuqlik. Erituvchi sifatida freonlar va teflon olishda ishlatiladi. Havoda yorug'lik ta'sirida zaharli gaz fosgen -COCl_2 hosil qiladi.

Yodoform o'ziga o'tkir hidli, limonga o'xshash sariq rangli kristall modda. Suvda erimaydi, spirtida kam, xloroform va dietil efirda yaxshi eriydi. Qadimdan stomatologiyada antiseptik sifatida, shuningdek, yuqumli yaralar va jarohatlarda surkov moyi(maz) sifatida ishlatilib kelinadi.

Ftoroform yuqori bosimda -100°C gacha bo'lgan sovuq hosil qilishda va o'ta katta integral sxemalar tayyorlashda, yarim o'tkazgichlar sanoatida SiO_2 va Si_3H_4 larga plazmali ishlov berishda, yuqori zichlik, kam zaharlilik va reaksiya faol emasligi sababli o't o'chirishda ishlatiladi. Shuningdek, CHF_3 uchun $rK_a=25-28$ bo'lib, $\text{CF}_3\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ olishda ishlatiladi. Ftoroform kuchli parnik gazidir. Uning 1 tonnasi uglerod (IV)oksidning 14800 tonnasi atmosferaga ko'rsatadigan zararli ta'siri bilan teng. Ftoroformning atmosferada "yashash davri" 270 yilni tashkil etadi. Rivojlangan davlatlarda ftoroform ko'p miqdorda ishlab chiqariladi, uning zararli ta'sirlari elektrli plazma texnologiyasi yoki yuqori temperaturalarda yoqish orqali bartaraf etiladi.

Trixlorformetan-rangsiz, hidsiz suyuqlik. Eng ko'p ishlatiladigan dastlabki sovituvchi. Molekulasida uchta xlor atomini tutganligi sababli ozon qatlamini yemirish faolligi juda yuqori. Uning ishlab chiqarilishi va ishlatilishi cheklangan.

1995 yil Nobel mukofoti sovrindori F.Sh.Roulander atmosfera-sining ozon qatlami yemirilishida gazsimon galo-genalkanlar (jumladan, trixlorformetan) rolini o'rgangan. Inson tomonidan sintez qilingan organik gazsimon birikmalar Quyosh radiatsiyasi ta'sirida xlor va is gazi hosil qilib, ular ozon molekulasini parchalanishini nazariy jihatdan bashorat qilgan va so'ngra isbotlab bergan. Bu izlanishlar natijasida xlorftoruglerodlarni aerosol sifatida ishlatish ta'qiqlandi.

Tetraxlorometan-rangsiz, zaharli suyuqlik. Yonuvchan bo'lm-asada, o't o'chirish maqsadida ishlatilmaydi. Chunki qizigan metall sirtida suv ta'sirida u fosgenga o'tadi. Kiyimlarni kimyoviy tozalashda keng ishlatiladi. Narkotik ta'sirga ega bo'lib, uning bug'lari jigarga o'ta salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Nazorat savollari:

1. Galogen birikmalarning tasniflanishini tushuntiring.
2. Poli va digalogenli birikmalarni turlari va nomlanishini ayting
3. Digalogenli birikmalarni aralash galogenlar ishtirokida hosil qilish reaksiyalarini keltiring.
4. Poligalogen birikmalar olishda reaksiya mexanizmi qanday bo'ladi?
5. Nukleofil almashinish reaksiyalari qanday turlarga bo'linadi?
6. S_N1 va S_N2 reaksiyalarni bir-biridan farqini tushuntiring.
7. Galogen birikmalarning fizik-kimyoviy xossalari qanday?
8. Ularning tabiatda uchrashi va qo'llanilish sohalari qanday?
9. Digalogen birikmalarning gidrolizidan qanday turdagi organik birikmalar sintez qilinadi?
10. Freonlarning nomlanishi qanday qoidaga bo'ysunadi?

Mavzuga oid testlar:

1. Quyidagi digaloidli birikmalarning qaysilaridan diollar olish mumkin?
A. 1,1-dixloreten, 2,2-dixlorpropan
B. 1,2-dixloreten, 1,3-dixloreten
C. 2,2-dixlorpropan, 1,2-dixlorpropan
D. vis-dixloreten va gem-dixloreten.
2. Siklopropanga vodorodbromid ta'siridan hosil bo'luvchi mahsulotni aniqlang:
A. Bromsiklopropan. B. Propilbromid.
C. 1,3-Dibrompropan. D. Butilbromid.
3. Alkan tarkibidan bitta vodorodni tortib olish natijasida hosil bo'luvchi qoldiq qanday nomlanadi?
A. alkil B. alken C. alkin D. polialken
4. Alkan molekulasidan bitta vodorodni tortib olish natijasida hosil bo'luvchi qoldiqni nomlash uchun -an qo'shimchasi qanday qo'shimcha bilan almashtiriladi?
A. - dan. B. - in. C. - en. D. - il.
5. Propanga xlor ta'sir ettirilsa qanday modda hosil bo'ladi?
A. Etil xlorid B. Propil xlorid.
C. 2-xlor propan. D. 1-xlor propan.

UGLEVODORODLARNING GIDROKSILLI HOSILALARI. SPIRTLAR

Reja:

1. To'yingan spirtlarning turlari va nomlanishi.
2. Spirtlarning olinish usullari. Kimyoviy xossalari. Ishlatilishi.
3. To'yinmagan spirtlarning nomlanishi, olinishi va ishlatilishi.
4. Ko'p atomli spirtlarning turlari, nomlanishi, fizik va kimyoviy xossalari.

Tayanch so'z va iboralar: alkogol, glikol, allil spirt, propargil spirt, nukleofil almashinish reaksiyasi, oksidlanish, qaytarilish reaksiyalari.

1. To'yingan spirtlarning turlari va nomlanishi

Spirtlar, fenollar va efirlar suvning organik hosilalari, deb faraz qilingan ya'ni suvdagi vodorodning o'rmini organik guruhlar egallaydi: $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ o'rniga $\text{R}-\text{O}-\text{H}$, $\text{Ar}-\text{O}-\text{H}$, va $\text{R}-\text{O}-\text{R}$. Tiollar va sulfidlar sulfid analoglariga mos kelgan, $\text{R}-\text{S}-\text{H}$ va $\text{R}-\text{S}-\text{R}'$ ga mos ravishda. Amaliyotda spirt va tiollarni nomlashda $-\text{OH}$ yoki $-\text{SH}$ guruhning bog'lari bilan to'yingan, sp^3 gibridlangan uglerod atomi tutgan birikmalarga e'tibor qaratishgan. $-\text{OH}$ yoki $-\text{SH}$ bilan bog'langan aromatik halqali birikmalar fenollar va tiofenollar, deb nomlanadi, shuningdek, $-\text{OH}$ yoki $-\text{SH}$ guruh bilan bog'langan vinil, sp^2 -gibridlangan uglerod atomi tutgan birikmalar enollar va entiollar, deb nomlanadi.



Spirt



Tiol



Fenol



tiofenol

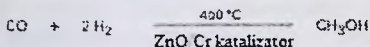


Enol

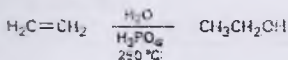


entiol

Spirtlar tabiatda va sanoatda hamda farmatsevtikada murakkab jarayonlardan hosil bo'ladi. Metanolni misol qilib olsak, kimyo sanoatida eng muhim hisoblanadi. Qadimda metanol yog'ochni qizdirishdan olingan va u yog'och spirti, deb nomlangan. Hozirda esa har yili 40 million tonna metanol dunyo miqyosida katta miqdorda uglerod monooksidlarni vodorod bilan katalitik qaytarish asosida ishlab chiqarishga to'g'ri keladi.

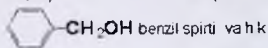
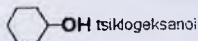
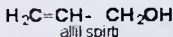
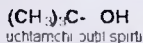


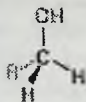
Etanol ishlab chiqarish uchun erituvchi yordamida ko'proq etilenni yuqori haroratda kislota-katalizatori yordamida olinadi.



Fenollar to'liq tirik organizmlarda hosil bo'ladi va turli yelim va antiseptik vositalar yordamida sanoatda sintez qilinadi. Fenolning o'zi umumiy dezinfeksiyalovchi xossaga ega. Metil salitsilat rang beruvchi sifatida ishlatiladi.

Spirtlar deb, R-OH umumiy formulaga ega bo'lgan birikmalarga aytiladi. Bu yerda R-alkil guruhi bo'lib, birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi bo'lishi, ochiq zanjirli, halqali, yoki qo'sh bog' yoki aromatik halqa tutishi mumkin. Spirtlar birlamchi, ikkilamchi, yoki uchlamchi turlarga tavsiflanadi





Birlamchi



ikkilamchi



uchlamchi

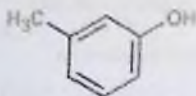
To'yingan spirtlar 3 xil-karbinol bo'yicha, sistematik va tarixiy nomenklaturalar asosida nomlanadi. Oddiy spirtlar IUPAC nomenklaturasi bo'yicha nomlanganda alkanlarga -ol qo'shimchasini qo'shish orqali hosil bo'ladi M-n:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	metilkarbinol	Etanol, etilspiriti
$\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{OH}$ $\quad\quad\quad\text{CH}_3$	izopropilkarbinol	2-metilpropanol
CH_3 $\text{CH}_3\text{-C-OH}$ $\quad\quad\quad\text{CH}_3$	trimetilkarbinol	2-metilpropanol-2, uchlamchi butil spirti

Shuningdek, ba'zi oddiy spirtlar IUPAC bo'yicha nomlash odat tusiga kirgan. Misol uchun:

	$\text{H}_2\text{C=CHCH}_2\text{OH}$			
Benzil spirt, fenilmetanol	Allil spirt propen-2-ol-1	Uchl.butil spirt 2-metilp- ropanol-2	Etilenglikol Etandiol- 1,2	Glitserin Propantriol -1,2,3

Fenollar ta'kidlab o'tganimizdek, aromatik birikma kabi nomlanadi..



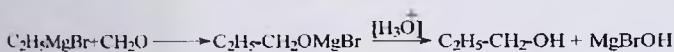
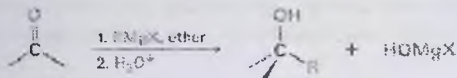
m-metilfenol(krezol)

2. Spirtlarning olinish usullari. Kimyoviy xossalari

1. Spirtlar galoidalkillarni suv yoki NaOH bilan gidroliz qilib olinadi. Suv bilan gidroliz qilinganda reaksiya qaytar, ishqor bilan gidroliz qilinsa oxirigacha boradi:

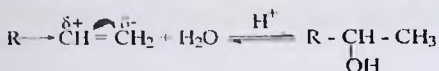


2. Spirtlarni magniy organik birikmalar asosida sintez qilish mumkin:

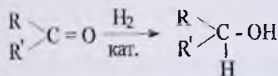


Bu usulda chumoli aldegidan birlamchi, boshqa aldegidlardan esa ikkilamchi, ketonlardan uchlamchi spirtlar hosil bo'ladi.

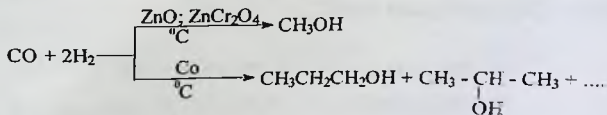
3. Spirtlarni olish usullaridan biri alkenlarga suv ta'sir ettirishdir. Bu reaksiya H_2SO_4 , H_3PO_4 , Al_2O_3 lar ishtirokida boradi. Bunda kislota faol proton beradi va u alkenga birikib, suv molekulasining birikishiga olib keladi:



4. Spirtlarni aldegid va ketonlarni Ni, Pt, Pd ishtirokida vodorod bilan qaytarib olinadi:



5. Spirtlarni oksosintez usuli bo'yicha $\text{CO} + \text{H}_2$ dan olish mumkin. Bunda ishlatilayotgan katalizatorlarning tabiatiga qarab metanol va boshqa to'yingan spirtlarning aralashmasi hosil bo'ladi:

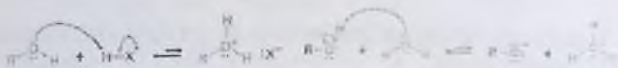


Xossalari: Spirtlar-rangsiz, o'ziga xos o'tkir hidli suyuqlik. Quyi vakillari suvda yaxshi eriydi. Molekulyar massasi oshgan sari qaynash harorati ortib boradi. Spirtlarning qaynash harorati nisbatan yuqori, chunki ularda molekulalararo vodorod bog'lanish mavjud



Spirtlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati undagi OH guruhi va alkil radikalining tabiati bilan belgilanadi.

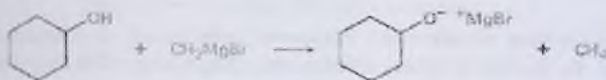
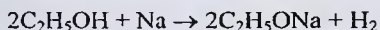
Spirtlar ham asos, ham kislota xossasini namoyon etadi.



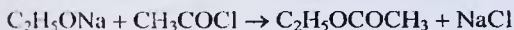
Spirtlar kuchsiz kislotalardir: eng kuchli kislota metanol hisoblanadi

Spirit	CH ₃ OH	CH ₃ CH ₂ OH	(CH ₃) ₂ CHOH	(CH ₃) ₃ CHOH
pK _a (suvdagi eritma uchun)	15,2	15,8	16,9	19,2

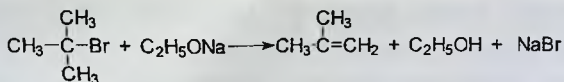
Spirtlar ishqoriy metallar, gidridlari va amidlari bilan reaksiyaga kirishib alkogolyatlarni hosil qiladi, m-n:



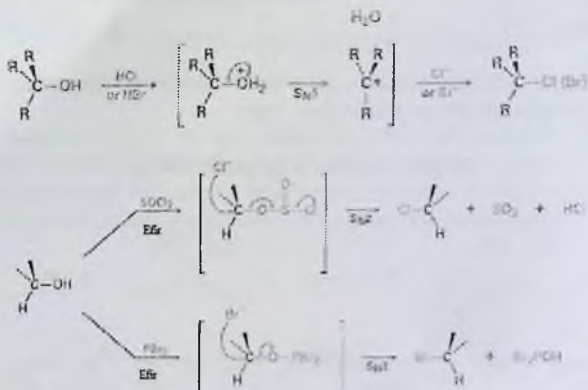
Alkogolyatlar kuchli asoslar bo'lishi bilan bir qatorda kuchli nukleofil reagentlar hisoblanadi. Ular oson alkillanadi (Vilyamson reaksiyasi) va atsillanadi. Reaksiya natijasida oddiy va murakkab efirlar hosil bo'ladi:



Alkogolyatlar ta'sirida galogenalkanlardan galogenvodorodlar ajralib, etilen va atsetilen uglevodorodlar hosil bo'ladi:

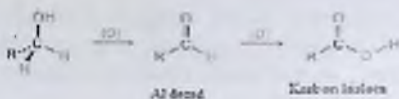


Spirtlardan alkilgalogenidlarning olinishi:

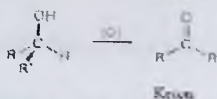


Spirtlarning oksidlanishi. Birlamchi spirtlarning oksidlanishidan aldegid va karbon kislota, ikkilamchi spirtlarning oksidlanishidan ketonlar hosil bo'ladi. Uchlamchi spirtlar esa barqaror.

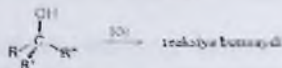
Birlamchi spirt



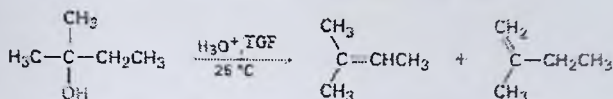
Ikkilamchi spirt



Uchlamchi spirt



Spirtlarning degidratlanishi:



Metanol yiliga 10 mln. tonnadan ortiq ishlab chiqariladi. U boshqa erituvchilarni (oddiy va murakkab efirlarni) sintez qilishda asosiy xom ashyo hisoblanadi. Shuningdek, spirtlar (etanoldan Lebedev usuli bilan) butadiyen, atseton olishda (izopropil spirt), plastifikator (butanol-1) olishda ishlatiladi.

3. To'yinmagan spirtlarning nomlanishi, olinishi va ishlatilishi

To'yinmagan spirtlar tarkibida qo'sh bog' yoki uch bog' bo'lishi mumkin va ular quyidagicha nomlanadi: Masalan,

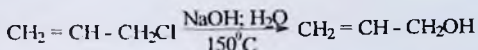
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ propen-2-ol-1, allil spirti

$\text{CH}_3 - \text{CH} = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ 3-metilpenten-3-ol-1

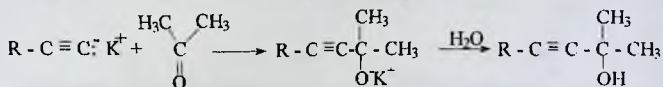
$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2\text{OH}$ propin-2-ol-1, propargil spirti

Olinishi: To'yinmagan spirtlarni to'yingan spirtlarning olinish usullari bo'yicha olish mumkin.

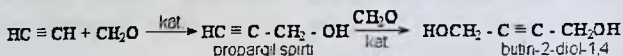
1. Allil spirti sanoatda allil xloriddan olinadi: Allil spirtidan sanoatda glitserin ishlab chiqarishda va karbon kislotalarning allil efirlarini olishda foydalaniladi.



2. Ba'zi alkinollar atsetilen, aldegid va ketonlardan Favorskiy A.E. reaksiyasi orqali olinadi: M-n:



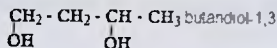
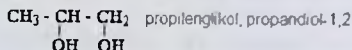
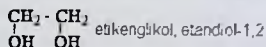
3. Mis atsetilenidi ishtirokida suvli eritmada bosim ostida atsetilen va formaldegid reaksiyalaridan foydalanib spirtlar (V.Reppe) olinadi:



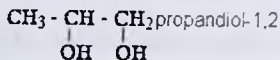
To'yinmagan spirtlar organik sintezda (propargil spirti), parfyumeriya sanoatida (geraniol, lenalol) keng ko'lamda ishlatiladi.

4. Ko'p atomli spirtlarning turlari, fizik va kimyoviy xossalari

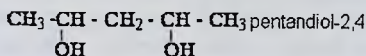
Ikki yoki undan ortiq gidroksil guruhi tutgan birikmalarga ko'p atomli spirtlar deyiladi. Tarkibida ikkita gidroksil guruh tutgan bo'lsa glikollar deyiladi. Gidroksil guruhlar 1,2; 1,3 va hokazo holatlarda joylashgan bo'lishi mumkin:



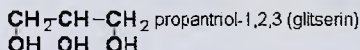
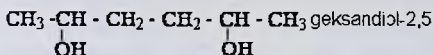
α -glikollarda OH-guruhlar yonma-yon joylashgan bo'ladi:



β -glikollarda OH-guruhlar 1,3-holatda joylashgan bo'ladi:

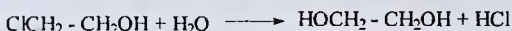


γ -glikollarda OH-guruhlar 1,4-holatda joylashgan bo'ladi:



Olinishi: Glikollar bir atomli spirtlar kabi olinadi.

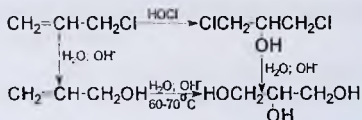
1. To'yingan uglevodorodlarning digalogenli birikmalaridan yoki xlorgidrinlardan olinadi:



2. Alkenlardan oksidlab olish (Vagner reaksiyasi):



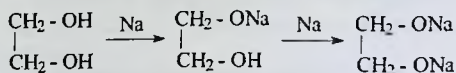
Glitserin 1779 yilda K.Sheelee tomonidan yog'ni ishqor bilan qo'rg'oshin oksidi ishtirokida gidroliz qilib olingan. Hozir sanoatda glitserinning ma'lum qismi yog'dan, asosiy qismi esa sintetik usul bilan allilxlorid yoki allil spirtidan olinadi:



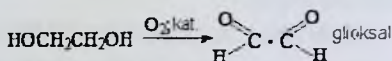
Fizik va kimyoviy xossalari: Glikollarda suv va spirtlar kabi vodorod bog'lari hosil bo'lgani uchun qaynash temperaturalari yuqori bo'ladi. Glikollarda bitta yoki ikkita gidroksil guruhidagi

vodorod reaksiyaga kirishishi mumkin. Birinchi vodorodning almashishi ikkinchi gidroksil guruhning elektronoakseptor (-I) ta'sirida oson boradi. Glikol etanolga nisbatan kuchli kislota hisoblanadi.

Glikolyatlar quruq glikollarga metallar (Na, K, Mg, Al) ta'sir ettirib olinadi:



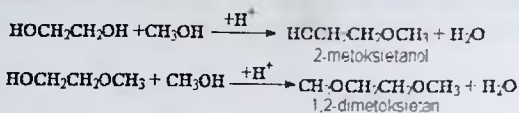
Glikollar oksidlanganda oxirgi mahsulot CO_2 va H_2O hisoblanadi, lekin glikolni glioksalgacha katalitik oksidlash usuli ham mavjud:



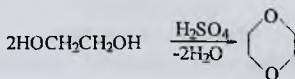
Gidroksil guruhni galogenga, masalan bromga almashtirish
mumkin:



Glikollardan kuchli kislotalar ishtirokida oddiy efirlar olish mumkin:



Etilenglikol H_2SO_4 ishtirokida qizdirilsa siklik efir dioksan hosil bo'ladi:



Glitserin ham spirtlarga xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirishadi. Ko'p atomli spirtlar (etilenglikol) erituvchilar sintez qilishda, avtomobil va traktor dvigatellari uchun antifriz (etilenglikol, glitserin) sifatida ishlatiladi.

Nazorat savollari:

1. $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ tarkibli spirtning izomerlari soni nechta?
2. $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ tarkibli spirtlarning izomerlarini yozing va ularni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang.
3. Quyidagi spirtlarning tuzilish formulalarini yozing:
1) izoamil spirti, 2) allil spirti, 3) 2-metilgeksanol-3, 2,3-dimetilbutanol-2.
4. Litiyorganik birikma yordamida propil spirtini sintez qiling. Reaksiya tenglamasini yozing.
5. Quyidagi birikmalar kislotali muhitda suv bilan reaksiyaga kirishganda qanday spirtlar hosil bo'ladi? 1) izobutilen, 2) 2-metilpenten-2, 3) propilen, 4) 2-metilbuten-2.
6. 2-Metilbutanol-1 dan 2-metilbutanol-2 ni sintez qiling.
7. Quyidagi to'yinmagan spirtlarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang: Allil spirti, butandiol-1,3, geksantriol-1,3,4 larning tuzilish formulalarini yozing.
8. Glitserinning nitrolash reaksiyasini yozing va hosil bo'lgan moddani nomlang.
9. Glitserin $\text{Cu}(\text{OH})_2$ bilan reaksiyaga kirishganda qanday kompleks birikma hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

10.
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$$
 ning PCl_3 bilan reaksiya tenglamasini yozing. Dastlabki va hosil bo'lgan moddani nomlang. Etilenglikolning sirka kislotasi bilan sulfat kislotasi ishtirokida boradigan reaksiyasini yozing

Mavzuga oid testlar:

1. Metilneopentilkarbinol sistematik nomenklaturada qanday nomlanadi?

A. 3,3-dimetilpentanol-2

C. 2,2-dimetilpentanol-4

B. 4,4,4-trimetilbutanol-

D. 4,4-dimetilpentanol-2

2. Ortometilfenol uchun FeCl_3 reaktiv sifat reagenti bo'lib hisoblanadi. U eritmani qanday rangga kiritadi?

A. qizil

B. havo rang

C. binafsha

D. zangori

3. Ikkilamchi-propil spirti oksidlanishi natijasida qanday modda hosil bo'ladi?

A. Propandiol

B. Propilen oksidi

C. Propanon

D. Propion kislota

4. Butandiol-1,3 ni butandiol-2,3 dan qanday reaksiya yordamida farqlash mumkin?

A. Oksidlanish

B. Kaytarilish

C. Xlorlash

D. Nitrolash

5. Sharoitlari yaratilib 1-propanolga kons. vodorod bromid ta'siridan, hosil bo'luvchi mahsulotning ishqorning spirtidagi eritmasi bilan reaksiyasidan hosil bo'luvchi birikmaning nomi qanday?

A. 1-brom propan

B. n-propil bromid

C. propen

D. propin

FENOLLAR

Raja:

1. Bir, Ikki va ko'p atomli fenollar.
2. Fenollarni olish usullari, xossalari.
3. Fenollarda elektrofil almashinish, karboksillash, formil-lash reaksiyalari. Ikki atomli fenollarni ishlatilish sohalari.

Tayanch so'z va iboralar: fenol, aromatik spirt, krezol, nukleofil almashinsh, kondensatsiya reaksiyasi, formillash

1. Bir va ikki va ko'p atomli fenollar

Molekulasida gidroksil guruhi tutgan aromatik birikmalarni ikkiga bo'lish mumkin: fenollar va aromatik spirtlarga. Fenollar kimyo sanoatida katta ahamiyatga ega.

2. Fenollarni olish usullari, xossalari

Olish usullari:

1. Ko'mirdan koks olish jarayonida hosil bo'lgan smoladan fenol va o-, p-, m-krezollar ajratib olinadi:



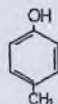
fenol



o-krezol

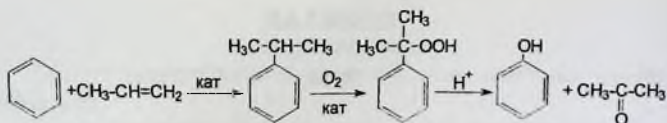


m-krezol



p-krezol

2. Izopropilbenzolni havo kislorodi bilan oksidlash:



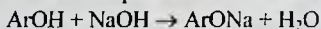
3. Diazobirikmalardan olish:



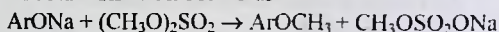
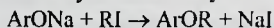
3. Fenollarda elektrofil almashinish, karboksillash, formillash reaksiyalari. Ikki atomli fenollarni ishlatilish sohalari

Fenol molekulasining OH guruhi kislotali xususiyatni namoyon qiladi:

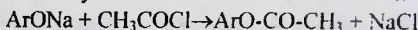
1. Fenol ishqor eritmasida oson eriydi:



2. Fenolyatlardan oddiy efirlar olinadi:

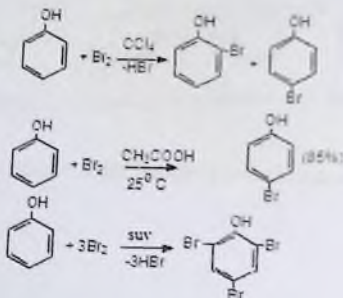


3. Fenolyatlardan murakkab efirlar olinadi:

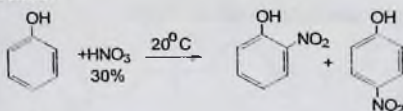


Fenol aromatik yadrosi reaksiyalari:

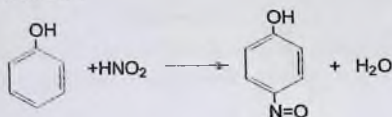
1. Galoidlash:



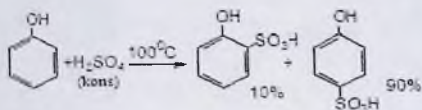
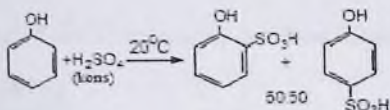
2. Nitrolash:



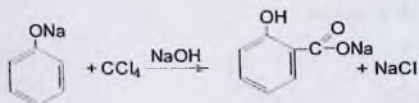
Nitrit kislota ta'siri:



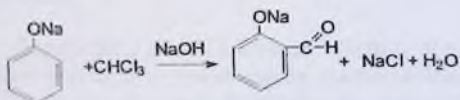
3.Sulfolash:



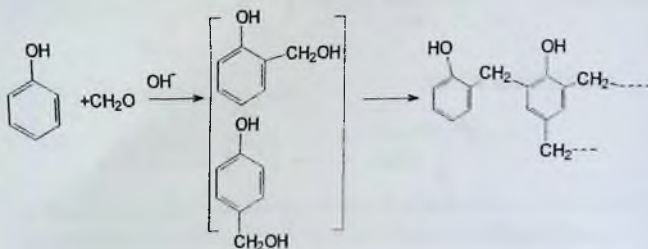
Salitsil kislalani natriy fenolyatga CCl_4 ta'sir ettirib ham olish mumkin:



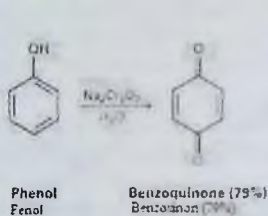
Xloroform ta'sirida esa salitsil aldegid hosil bo'ladi (Reymer Timan):



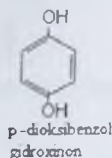
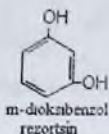
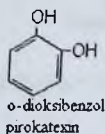
Fenolning formaldegid bilan kondensatsiyalanishi natijasida fenol-formaldegid smolalar hosil bo'ladi:



Fenolning oksidlanishidan benzoxinon hosil bo'ladi.



Ikki atomli fenollar

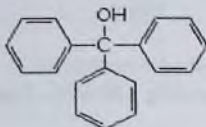


Pirokatexin o-dixlorbenzolni gidroliz qilib olinadi, rezorsin esa m-benzoldisulfokislalani ishqor bilan ta'sirlanishi natijasida hosil bo'ladi. Gidroxinon esa p-benzoxinonni qaytarib olinadi. Pirokatexin va gidroxinon fotografiyada ishlatiladi.

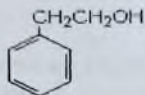
Aromatik spirtlar



benzil spirti



trifenilmetanol



2-feniletanol

Aromatik spirtlarni sintez qilish uchun gidroliz, metallorganik sintez, karbonil guruhni qaytarish kabi ma'lum usullardan foydalaniladi.

KARBONIL BIRIKMALAR. ALDEGID VA KETONLAR

Reja:

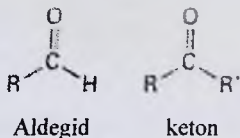
1. Aldegid va ketonlarning nomlanishi.
2. Aldegid va ketonlarning olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari.
3. Kondensatsiyalanish reaksiyalari.
4. Aldegid va ketonlarni xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatilishi.

Tayanch iboralar: sistematik va ratsional nomenklatura, Dess-Martin, karbonil birikmalarning oksidlanishi, Grinyar reaktivi, Addukt, atsetal ketal, identifikatsiya, nukleofil birikish reaksiyalari.

1. Aldegid va ketonlarning nomlanishi

Aldegid($RCHO$) va ketonlar(R_2CO) barcha birikmalar orasida ko'p uchraydi. Tabiatda organizmlar tomonidan aldegid va ketonlar ko'plab talab qilinadi. Misol uchun aldegidlardan- pirodoksalfosfat metabolik reaksiyalarda koenzimga bog'lanadi. Adrenalin steroid garmoni bezlardan ishlab chiqariladi, ushbu garmon yog', oqsil, uglevod almashinuvini boshqaradi.

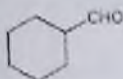
Molekulasida $>C=O$ guruh tutgan birikmalarga oksobirikmalar, deb aytiladi. Agar karbonil guruh bitta vodorod va alkil guruh bilan bog'langan bo'lsa aldegidlar, karbonil guruh ikkita radikal bilan bog'langan bo'lsa ketonlar deyiladi.



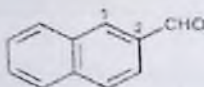
Aldegidlarni nomlashda alkan nomi oxiridagi **-an** qo'shimchasini mos ravishda **-al** egallaydi.

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH} \\ \quad \\ \text{CH}_3\text{CH}_3 \end{array}$
Etanal Atsetaldegid	Propanal Propion aldegid	2-Etil-4-metil pentanal

Asosiy zanjir -CHO guruh bo'lgan uglerod C_1 ko'rinishida raqamlanadi. Yuqoridagi misolda 2-etil-4- metilpentanal asosiy zanjir -CHO guruh bo'lgan uglerod C_1 bo'ladi uzun zanjir geksanga to'g'ri keladi lekin bu zanjirda -CHO guruh yo'q. Sikloaldegidlar uchun -CHO guruh to'g'ridan-to'g'ri -karbaldegid qo'shimchasi qo'shib aytiladi.



Siklogeksankarbaldegid

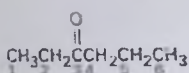


Naftalin-2-karbaldegid

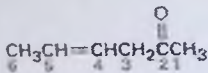
Aldegidlarni sistematik va ratsional nomenklaturalar asosida nomlanadi:

Formula	Ratsional nomi	Sistematik nomi
HCHO	Formaldegid	Metanal
CH_3CHO	Atsetaldegid	Etanal
$\text{H}_2\text{C}=\text{CHCHO}$	Akrolein	Propenal
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$	Krotonaldegid	Buten-2-al

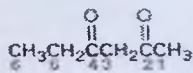
Ketonlarni nomlashda alkan nomi oxiridagi **-an** o'rniga **-on** qo'shimchasi qo'shiladi.



Geksan-3-on



Geks-4-en-2-on



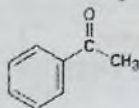
Geksan-2,4-dion

Ketonlarda uglerod soni ikkitadan ko'p bo'lishi kerak. Ketonlarning birinchi vakili propanondir.

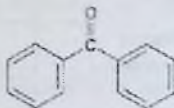
Bir qancha ketonlar sistematik va ratsional nomenklaturalar asosida nomlanadi:



Atseton



Atsetofenon



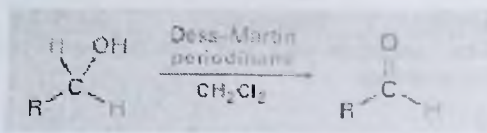
Benzofenon

Molekulasi tarkibida $\text{R}-\text{C}(=\text{O})$ guruh tutgan birikmalarni nomlashda bu guruhning qaysi karbonil birikma qoldig'i ekanligi aniqlanadi va ular quyidagicha nomlanadi:

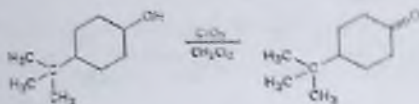
$\text{R}-\text{C}(=\text{O})-$	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-$	$\text{H}-\text{C}(=\text{O})-$	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-$
Atsil	Atsetil	Formil	Benzoil

2. Aldegid va ketonlarning olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari

1. Aldegidlarni olishning asosiy usuli spirtlarni oksidlab olish hisoblanadi. Bu reaksiyani Dess-Martin dixlormetan erituvchisida va xona haroratida olib borgan.



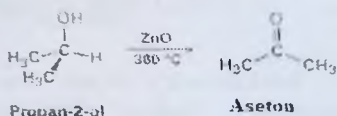
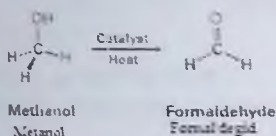
2. Ketonlarni olishda spirtlarni Cr(VI)oksidida oksidlab olinadi.



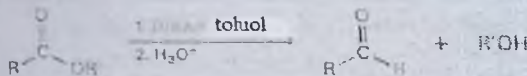
4-uchl-Butilsiklogeksanol

4-uchl-Butilsiklogeksanon (50%)

Birlamchi spirtlarni oksidlab aldegid, ikkilamchi spirtlarni oksidlab esa ketonlar olinadi

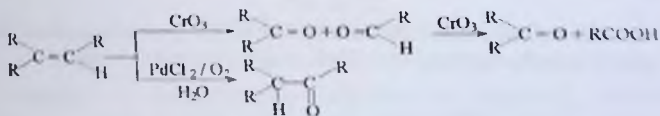


Murakab efirlarni DIBAH-dizobutilalyuminiygidrid bilan qaytarib olish

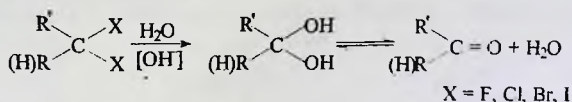


2. Aldegidlar va ketonlarni alkenlarni oksidlash orqali olinadi:

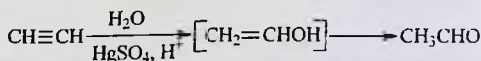
a) Alkenlar CrO_3 bilan sirka kislota eritmasida ta'sirlashadi va qo'sh bog' uziladi, natijada aldegid va ketonlar hosil bo'ladi. Reaksiya sharoitida aldegid oksidlanib karbon kislotaga aylanadi:



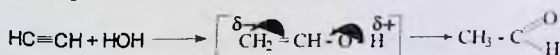
3. Geminal digalogenalkanlar gidroliz qilinganda ham aldegid va ketonlar hosil bo'ladi:



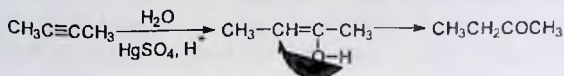
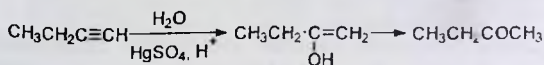
4. Alkinlar simob tuzlari ishtirokida kislotali muhitda suvni biriktiradi (M.G.Kucherov, 1881). Bu reaksiyada atsetilendan sirka aldegid, boshqa alkinlardan esa ketonlar hosil bo'ladi:



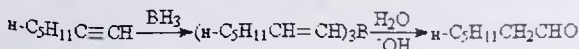
Reaksiyaning birinchi bosqichida enol hosil bo'ladi va u qayta guruhlanib karbonil birikmaga aylanadi. Atsetilenga suvning birikishi natijasida atsetaldegid hosil bo'ladi



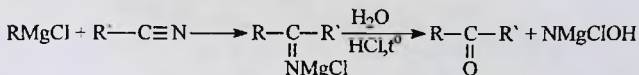
Uch bog' chetida turgan va simmetrik alkinlarni gidratlash reaksiyalari yaxshi boradi



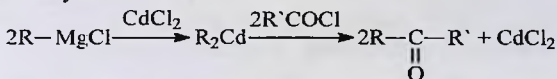
5. Alkenilboranlarni oksidlash: Atsetilen gomologlaridan hosil bo'lgan alkenilboranlarni oksidlash orqali aldegidlar olinadi:



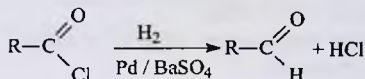
6. Nitrillarga Grinyar reagentining birikishi:



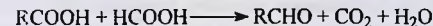
7. Karbon kislota xlorangidridlarining kadmiyorganik birikmalar bilan reaksiyalari:



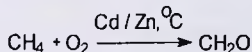
8. Karbon kislotalarning xlorangidridlarini qaytarish bilan aldegidlarni olish:



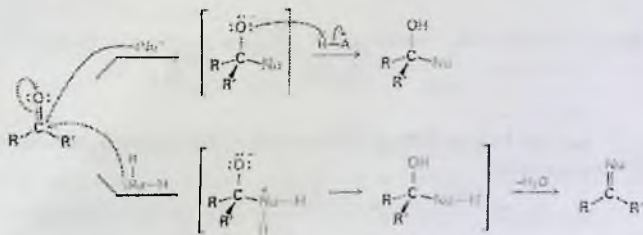
9. Aldegid va ketonlarni karbon kislotalarni piroliz qilib olish:



10. Metanni havo kislorodi ishtirokida oksidlab formaldegid olish:

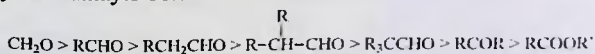


Aldegid va ketonlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari.
Karbonil guruh kuchli qutblangan guruh hisoblanadi. Karbonil birikmalarning kimyoviy xossalari molekulasidagi karbonil guruhning qutblanganligi va uning turli nukleofilarni biriktirish qobiliyatiga ega ekanligiga bog'liq bo'ladi.

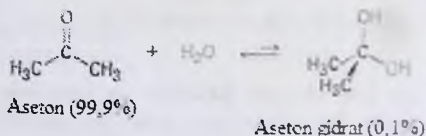
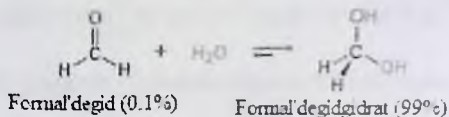


Bu reaksiya ikki bosqichda boradi: 1-bosqich – Nukleofil reagentning karbonil guruhdagi C-atomiga sekin birikishi (tezlikni belgilovchi bosqich) va 2-bosqich– alkoksid-ionga elektrofilni (proton yoki kation) tez birikishi.

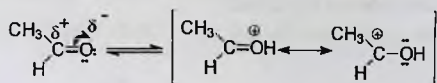
Kondensatsiya reaksiyasiga kirishish qobiliyati quyidagi qator bo'yicha kamayib boradi:



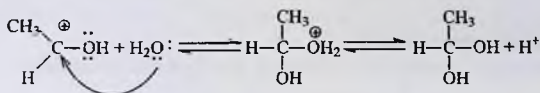
Aldegid va ketonlarga suvning birikishi: Bilamizki karbonil guruhga suvning birikishi natijasida beqaror 1,1-diol hosil bo'ladi



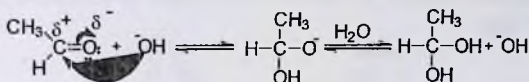
Kislota ishtirokida suvning birikishi: 1-bosqich – karbonil guruhining tez protonlanishi:



2-bosqich – hosil bo'lgan kationning suv bilan tez birikib aldegid gidrati hosil qilishi:

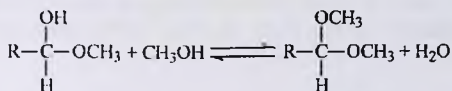


Asoslar ishtirokida suvning birikishi: Suv molekulasiga nisbatan gidroksid-ionining nukleofiligi yuqori bo'lib, u karbonil guruhidagi C-atomga tez birikadi:

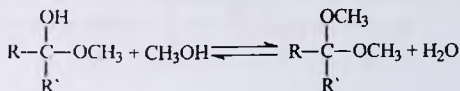


Spirtlarning birikishi:

Karbonil guruhga suv kabi spirtlar ham birikishi mumkin. Reaksiya natijasida atsetal va ketallar hosil bo'ladi.



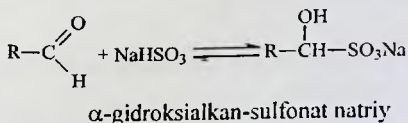
Atsetal



Ketal

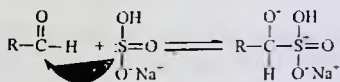
Natriy bisulfitning birikishi:

Aldegidlar va bir qancha ketonlar odatda bisulfitli birikmalarni beradi.

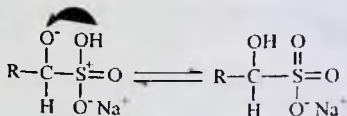


Reaksiya mexanizmi:

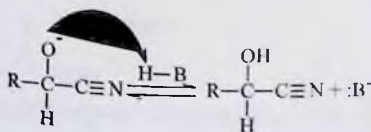
1-bosqich. S-nukleofilni karbonil guruhga sekin birikishi.



2-bosqich. Proton ko'chishi bilan qayta guruhlanishning tez sodir bo'lishi:

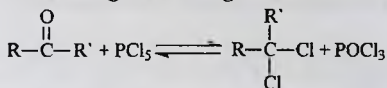


Vodorod sianidning birikishi. Asoslar ta'sirida (katalitik miqdorda) vodorod sianid nukleofil reagent sianid-ionga aylanadi. Asoslar sifatida NaOH, H₂O, K₂CO₃, KCN. uchlamchi aminlar ishlatiladi.

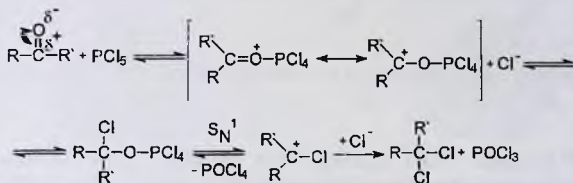


Siangidrin.

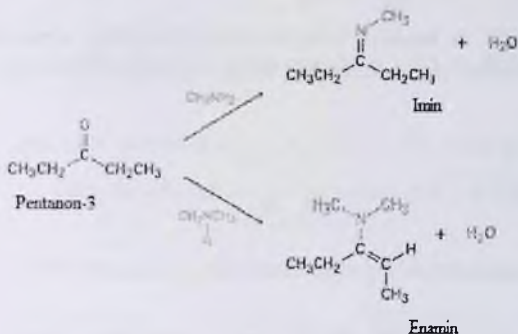
Aldegid va ketonlarga PCl_5 ning ta'siri:



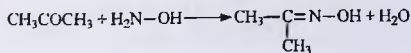
Mexanizmi:



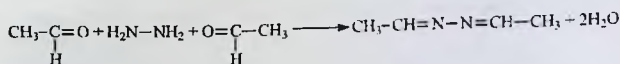
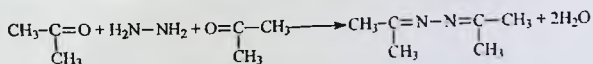
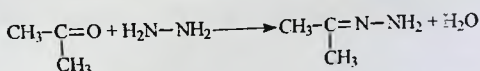
Aldegid va ketonlarning birlamchi va ikkilamchi aminlar bilan reaksiyasidan iminlar va enaminalar hosil bo'ladi.



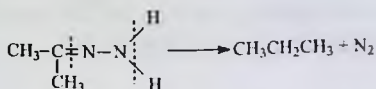
2. Aldegid va ketonlar gidroksilamin bilan reaksiyaga kirishib oksimlarni hosil qiladi:



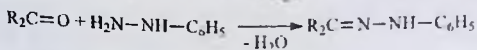
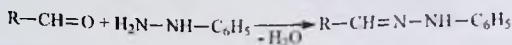
Aldegid va ketonlarning gidrazin bilan reaksiyasi:



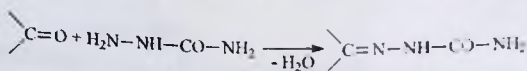
Gidrazonlar KOH (qattiq) bilan qizdirilsa azot ajraladi va to'yingan uglevodorodlar hosil bo'ladi (N.M. Kijner reaksiyasi):



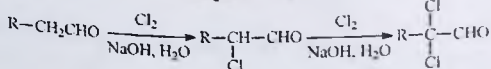
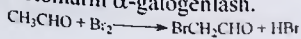
Aldegid va ketonlar fenilgidrazin- $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$, semikarbazid- $\text{H}_2\text{NNHCONH}_2$ bilan fenilgidrazonlar va semikarbazonlarni hosil qiladi:



Semikarbazonlar quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'ladi:

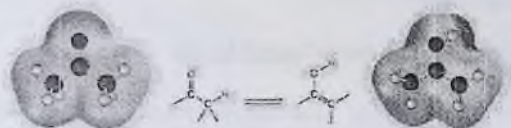


Aldegid va ketonlarni α -galogenlash.

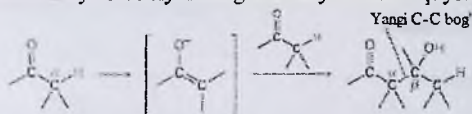


3. Kondensatsiyalanish reaksiyalari

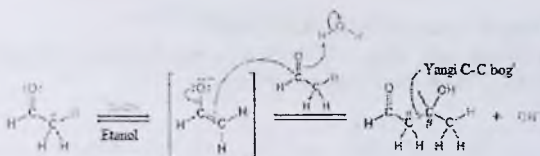
Aldegid va ketonlarda keto-enol tautomeriya hodisasi mavjud bo'lib, ular keto va enol holatlarda kondensatsiya reaksiyalariga kirishadilar. Bunda tautomeriya karbonil guruhga nisbatan α -holatda turgan C ning harakatchan vodorodi hisobiga yuzaga keladi.



Kondensatsiya reaksiyasining umumiy sxemasi quyidagicha:



Aldol kondensatsiyasining ishqoriy muhitdagi mexanizmi:

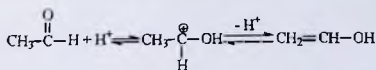


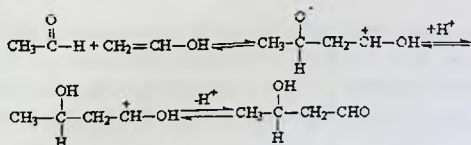
Atsetaldegid

enolyat ion
(aldol)

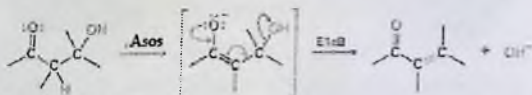
3(β)-gidroksibutanal

Kondensatsiyalanish reaksiyasining kislotali muhitdagi mexanizmi:



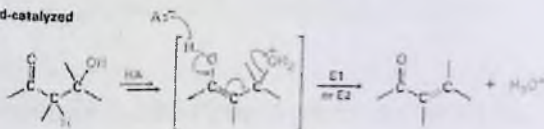


Kroton kondensatsiyasi: asosli kataliz



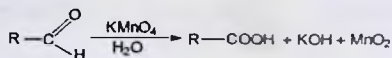
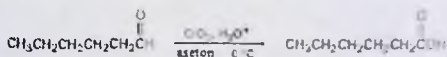
Kislotali kataliz

Acid-catalyzed

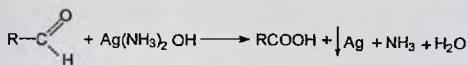


Aldegid va ketonlarning oksidlanishi:

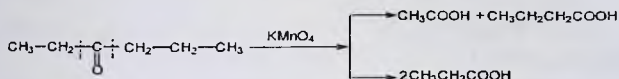
a) Oksidlovchi sifatida KMnO_4 ning suyultirilgan eritmasi, CrO_3 ning H_2SO_4 , H_2O_2 dagi eritmasi ishlatiladi.



b) Oksidlash uchun Tollens reaktivi - kumush oksidning ammiakdagi eritmasi ishlatiladi:



v) Ketonlarning oksidlanishi qiyin va oksidlanish C-C bog'larining uzilishi bilan boradi:



Aldegid va ketonlarning qaytarilishi. Qaytaruvchilar sifatida Ni, Pd, Pt yoki metall gidridlari (LiAlH_4 , NaBH_4) ishlatiladi. Aldegidlar qaytarilganda birlamchi spirtlar ketonlar qaytarilganda ikkilamchi spirtlar hosil bo'ladi.

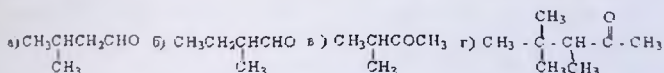


4. Aldegid va ketonlar xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatilishi.

Formaldegid polimerlar olishda (fenolformaldegid smolalar, karbamid), organik sintezda va tibbiyotda keng qo'llaniladi. Atsetaldegid sirka kislota, butadiyen, pentaeritrit va boshqa muhim birikmalarni olishda ishlatiladi. Atseton kimyo sanoatida erituvchi sifatida keng qo'llanilmoqda.

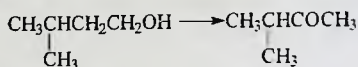
Nazorat savollari:

1. Quyidagi birikmalarni sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang:



2. Asosiy zanjirida 5 ta uglerod atomi bo'lgan ketonlarning tuzilish formulasini yozing.

3. Quyidagi o'zgarishni qanday reaksiyalar orqali amalga oshirish mumkin:



4. a). Butanol-2; b) 3-metilbutanol-1 larning oksidlanishi natijasida qanday karbonil birikmalar hosil bo'ladi?

5. Grinyar reaksiyasidan foydalanib, sirka va propion aldegidlarini sintez qiling.

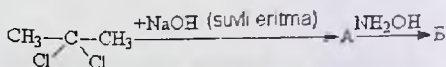
6. Propion kislotaning kalsiyli tuzi piroliz qilinsa, qanday keton hosil bo'ladi?

7. Metiletilketonning fenilgidrazin bilan reaksiyasini yozing.

8. Propion aldegidining kondensatsiyalanish reaksiyasini yozing. Hosil bo'lgan moddani nomlang.

9. Sirka aldegididan fenilgidrazon olish reaksiyasini yozing.

10. Quyidagi reaksiya sxemasini to'ldiring:



Mavzuga oid testlar:

1. Ikkilamchi-propil spirti oksidlanishi natijasida qanday modda hosil bo'ladi?

A. Propandiol

B. Propilen oksidi

C. Propanon

D. Propion kislotasi

2. Qaysi spirt oksidlanganda metiletilketon hosil bo'ladi?

A. propanol-1

B. pentanol-2

C. pentanol-1

D. butanol-2.

3. Atsetilenga suvning birikishini o'rgangan olim kim?

A. Zaysev

B. Bayer

C. Kucherev

D. Eltekov

4. Metilatsetilenga suvning birikish natijasida hosil bo'lgan mahsulotni aniqlang.

- A.butanon B.atseton C.sirka aldegid D.dietilketon.

5. Metiletilatsetilenga suvning birikish mahsuloti

- A.atseton B.sirka aldegid C.dietilketon D.propanal.

6. Metilzopropilketonning sistematik nomenklatura bo'yicha nomini ayting.

- A.pentanon-3 B.3- metilbutanon-2 C.butanon-2
D.4-metilgeksanon - 3.

7. Keltirilgan moddalarning qaysi biriga ishqor eritmasi qo'shib qizdirilsa metil spirti hosil bo'lishi mumkin?

- A.atseton B.metiletilketon C.dietilefiri D.metilpropionat.

8. Sirka aldegidning o'zaro kondensatsiyasidan qanday modda hosil bo'ladi?

- A.aldol B.atsetilatseton
C.atsetilsirka kislota D.kroton aldegid.

9. Klayzen kondensatsiyasida qanday birikmalar karbonil va metilen komponent vazifazini o'taydi?

- A.molekulalararo murakkab efirlar
B.atsetilatseton va atsetaldegid
C.atsetaldegid va atseton
D.kroton aldegid va propion

10. Ichki molekulyar Klayzen kondensatsiyasida qanday birikmalar karbonil va metilen komponent vazifazini o'taydi?

- A.ikki asosli karbon kislotaning murakkab efiri
B.atsetilatseton
C.atsetaldegid
D.kroton aldegid.

KARBON KISLOTALAR. KARBON KISLOTALARNING TURLARI

Reja:

1. Karbon kislotalarning turlari, nomlanishi.
2. Karbon kislotalarning olinish usullari.
3. Karbon kislotalarning tuzilishi va xossalari.
4. Karbon kislotalarning kimyoviy xossalari.
5. Qo'shimcha ma'lumotlar Vitamin C

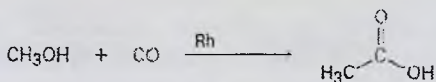
Tayanch so'z va iboralar: monokarbon, dikarbon va polikarbon kislotalar, galogenalkan, nitrillar, metallorganik birikmalar, malon efiri, xlorangidrid, kislota amidlari.

1. Karbon kislotalarning turlari, nomlanishi

Karbon kislotalar RCOOH , karbonil brikmalar ichida asosiy o'rinni egallaydi. Nafaqat ularning o'zi balki ularning hosilalari bo'lgan xlor karbon kislotalar, murakkab efirlar, amidlar va tioefirlarni olish uchun ham dastlabki mahsulot hisoblanadi. Qo'shimchasiga ular biologik tarafdin ham muhim ahamiyatga ega. Karbon kislotalardan ularning turli hosilalarini olish mumkin:

Tabiatda eng ko'p topilgan karbon kislotalar: atsetat kislota $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (sirka kislota) sirkaning asosiy kimyoviy komponenti, butan kislota $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$, aynigan moyga qo'llansa hid beruvchi modda; va geksan kislota (kapron kislota) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CO}_2\text{H}$, echkilarni o'ziga xos hidini ta'minlovchi modda (kapron so'zi lotinchada eчки ma'nosini anglatadi). Bundan tashqari xoli kislota (siydik kislota) odam safrosining asosiy komponenti yoki uzun zanjirli alifatik kislotalar palmitin kislota $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$ yog' va moylarning asosini tashkil etadi.

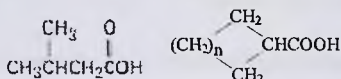
Dunyo bo'yicha har yili taxminan 13 mln tonna sirka kislota turli xil maqsadlar uchun ishlab chiqariladi. Sanoat miqyosida olinadigan atsetat (sirka) kislota 20 %ni atsetaldegidni oksidlash orqali olinadi. Qolgan 80 % qismi metanolni rodiy katalizatori ishtirokida uglerod monooksidi bilan oksidlash orqali olinadi.



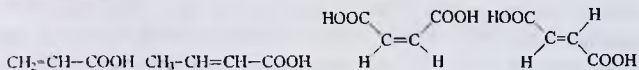
Karbon kislotalar karboksil guruhining soniga va uglevodorod qoldig'ining tabiatiga qarab, monokarbon, dikarbon va polikarbon kislotalarga, karbon kislotalarning funksional hosilalariga, uglevodorodning radikalida har xil funksional guruhlar tutgan kislotalarga va ko'mir kislota hosilalariga bo'linadi.

Monokarbon kislotalar radikalining tabiatiga qarab:

to'yingan monokarbon kislotalar $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ va halqa tutgan kislotalarga,



to'yinmagan monokarbon $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$ va dikarbon kislotalarga,

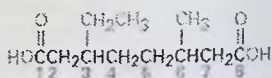
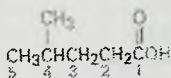
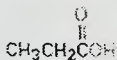


aren monokarbon kislotalarga ArCOOH , ArCH_2COOH bo'linadi.

Karbon kislotalarni tarixiy va sistematik nomenklaturada nomlanadi. Karbon kislotalarni sistematik nomenklaturada nomlash uchun uglevodorod nomiga kislota so'zi qo'shib aytiladi. M-n:

H-COOH	metan kislota, chumoli kislota
CH_3COOH	etan kislota, sirka kislota
$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{COOH}$	propan kislota, propion kislota
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	butan kislota, moy kislota

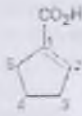
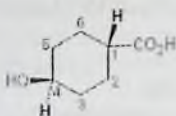
Karbon kislotalarni nomlashda avval karboksil guruh tutgan zanjir olinadi va shu guruh tomondan boshlab nomerlanadi, shu nomerga muvofiq alkan nomi va undan keyin kislota so'zi qo'yiladi.



propan kislota 4-metilpentan kislota 3-etil-6-metiloktan dikislota

Ammo ko'p kislotalar tarixiy nomda nomlanadi.

Halqali karbon kislotalarni nomlash uning oxiriga karbon kislota suffiksi qo'yish orqali amalga oshiriladi. Nomerlash karboksil guruhdagi ugleroddan emas balki u birikkan halqadagi ugleroddan boshlanadi.



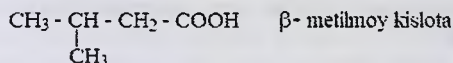
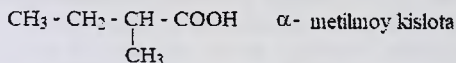
Trans-4-gidroksitsiklogeksankarbon 1-siklopentenkarbon kislota

Sistematik nomlanishdan tashqari ba'zi karbon kislotalarning istisno holatdagi nomlanishlari ham mavjud. Masalan: formiat (metan) kislota, atsetat (etan) kislota va shu bilan birga atsil (a. e.) guruhlarni ham shu usulda nomlash mumkin, bunda nomlash atsil guruh nomiga -il, -oil qo'shimchalarini qo'shish orqali amalga oshiriladi. Ulardan bir nechta quydagi jadvalda berilgan.

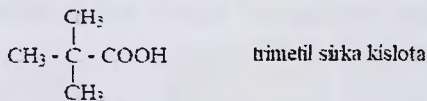
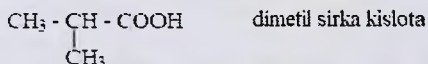
Ba'zi karbon kislotalar va atsil guruhlarning ko'p qo'llaniladigan nomlari.

Tuzilishi	Nomlanishi	Atsil guruh
HCO_2H	Formiat	Formil
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	Atsetat	Atsetil
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Propion	propionil
$\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H}$	Oksalat	Oksalil
$\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Malon	Malonil
$\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Glutar	Glutaril
$\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$	Adipin	adipinoil
$\text{H}_2\text{C}=\text{CHCO}_2\text{H}$	Akril	Akrilolil
$\text{HO}_2\text{CCH}=\text{CHCO}_2\text{H}$	malein (sis)	maleinoil
	Fumar (trans)	fumaroil

Ba'zida tarmoqlangan tuzilishga ega bo'lgan kislotalarni nomlashda α -, β -, γ -, δ harflaridan foydalaniladi:



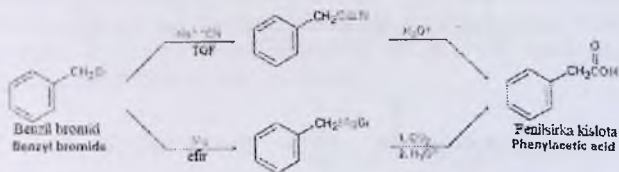
Kislotalarni sirka kislota asosida ham nomlash mumkin. M-n:



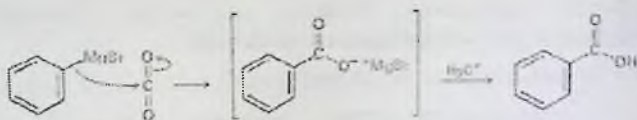
2. Karbon kislotalarning olinish usullari

1. Galogen alkanlardan karbon kislotalarni olish 3 xil usul bilan olib boriladi.

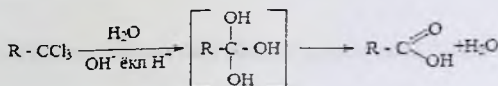
a). Galogen alkanlarga CN-sianid ionlarining reaksiyasi natijasida olingan nitrillarni gidroliz qilib olish. Bu reaksiya S_N2 mehanizmida boradi.



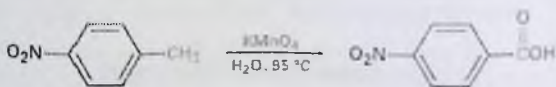
b). Metallorganik birikmalardan olish.



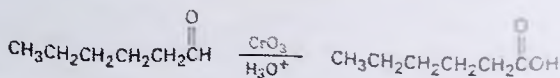
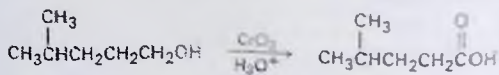
v). Monokarbon kislotalar gem. trigalogenalkanlarni gidroliz qilib olinadi:



2. Tegishli alkil benzollar kaliy permanganat yoki natriy dixromat bilan oksidlanganda tegishli benzoy kislotalar hosil bo'ladi.



3. Birlamchi spirtlar yoki aldegidlar oksidlanganda karbon kislotalar hosil bo'ladi. Bu ikki reaksiya ham CrO_3 bilan kislotali muhitda olib boriladi:



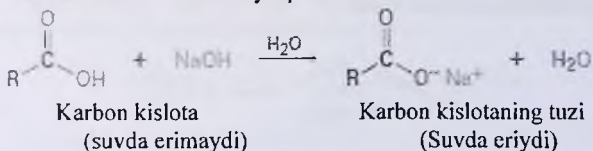
3. Karbon kislotalarning tuzilishi va xossalari

Karbon kislotalar rangsiz suyuq va kristall moddalar. Karbon kislotalarning keton va spirtlarga o'xshash jihatlari mavjud. Karbon kislotalardagi karboksil guruhning uglerodi xuddi ketonlardagiga o'xshab sp^2 -gibridlangan va karboksil guruhning tuzilishi ketondagi karbonil guruh ($-C=O$) kabi bo'lib, karboksil guruhdagi $O-C=O$ bog'lar orasidagi burchak taxminan 120° ga teng.

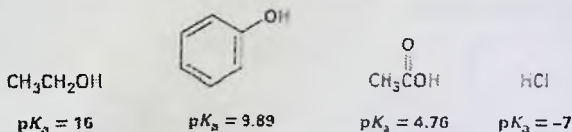
Karbon kislotalarning spirtlarga o'xshash tomoni esa ularning molekulari vodorod bog'lari hisobiga assotsialangan bo'lishidir. Bunda juda ko'p karbon kislota molekulari halqa shaklidagi dimerlar holatida bo'ladi. Karbon kislotalardagi vodorod bog'lar ularning qaynash haroratlarini oshirib yuboradi. Ularning qaynash harorati spirtlarnikidan ham yuqori bo'ladi. Masalan: sirka kislotasining qaynash harorati $117,9^\circ C$ ga etanolniki esa $78,3^\circ C$ ga teng.



Karbon kislotalar nomidan kelib chiqib kislota bo'lganligi uchun ular asos xossasini namoyon qiluvchi moddalar $NaOH$, $NaHCO_3$ kabilar bilan reaksiyaga kirishib, metall karboksilat tuzlarini RCO_2M' hosil qiladi. O'zida 6 tadan ko'p uglerod tutgan karbon kislotalar suvda yaxshi erimaydi, lekin ularning ishqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzlari yaxshi eriydi. Bundan foydalanib kislotalarni tozalashda uning tuzlarini suv bilan ekstraksiya qilinadi. Eritmadagi tuzdan kislota ajratib olinib organik erituvchilarda ekstraksiya qilinadi.

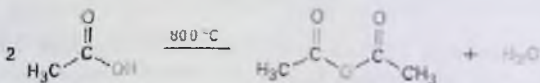


Mineral kislotalarga nisbatan kuchsiz bo'lgan karbon kislotalar-fenollar va spirtlarga qaraganda kuchliroqdir. Misol uchun etanolning K_a si deyarli 10^{-16} ga teng, va bu etanol sirka kislotalaning 10^{11} bo'lgan faktoriga nisbatan kuchsiz kislotaadir.



Bundan tashqari karbon kislotalar spirtlar va ketonlardan farqli boshqa o'ziga xos bo'lgan reaksiyalari ham mavjud.

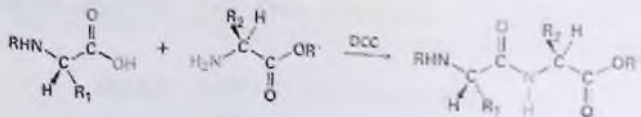
5. Karbon kislotalar qizdirilganda degidratlanib angidridlarini hosil qiladi.



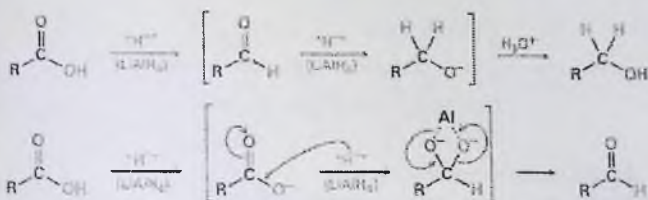
6. Karbon kislotalarning ishqoriy metallar bilan hosil qilgan tuzlari nukleofil reagent sifatida nukleofil almashinish reaksiyasiga kirishadi:



7. Aminlar bilan reaksiyaga kirishib amidlarni hosil qiladi.



Karbon kislotalarni qaytarib, aldegid va spirtlar olish mumkin.



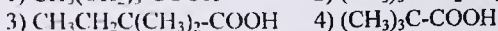
5.Qo'shimcha ma'lumotlar. Vitamin C

Vitaminlar organizmning yashashi va rivojlanishi uchun eng muhim vosita hisoblanadi. Turli xil organizmlar uchun turli xil vitaminlar talab etiladi. C vitamin ya'ni, askorbin kislota 4000 dan ortiq turdagi sut emizuvchilar organizmida sintez bo'ladi, lekin ularning orasida odamzot yo'q. Shuning uchun ham u odam vitaminidir. Tabiatda askorbin kislota yangi sabzavotlar va sitrus mevalar tarkibida ko'p uchraydi. U organizmda immunitet hosil qilish va yallig'lanishga qarshi xususiyatlari tufayli muhim va mashhurdir. Bu vitamin 1928-yilda kashf qilingan bo'lib hozirda dunyo bo'yicha yiliga 110000 metr tonna (1metr tonna =2500kg) atrofida ishlab chiqariladi.

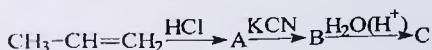
Nazorat savollari:

1. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ tarkibli kislotalaning izomerlarini yozing. Ularni ratsional va xalqaro nomenklatura bo'yicha nomlang.

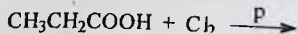
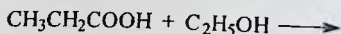
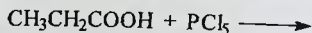
2. Quyidagi kislotalarni xalqaro nomenklatura bo'yicha nomlang.



3. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:

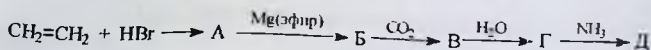


4. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring:



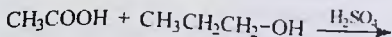
Reaksiya sharoitini ko'rsating.

5. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring.



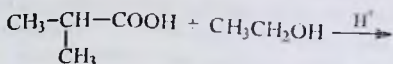
Hosil bo'lgan moddalarni nomlang.

6. Quyidagi reaksiya tenglamasini va mexanizmini yozing:



7. Propan kislota amidining olinish usullarini yozing.

8. Quyidagi reaksiya tenglamasini va mexanizmini yozing:



9. Atsetilendan sirka kislotaning anhidridini sintez qiling.

10. Malon efiri yordamida moy kislota sintez qiling.

Mavzuga oid testlar:

1. Sirka kislotasi bilan metil spirtning o'zaro eterifikatsiya reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotning molekulyar massasini aniqlang.

A.37 B.101 C.74 D.148.

2. Valerian kislotaning izomerlari soni nechta?

A.2 B.3 C.4 D.5.

3. Palmitin kislota takribida uglerodlar soni:

A.6 ta B.16 ta C.12 ta D.18 ta.

4. Tuzilishida 4 ta uglerod atomi saqlagan to'yinmagan bir asosli karbon kislotalarning izomerlari nechta?

A.2 B.3 C.5 D.7.

5. To'rtta uglerod atomidan iborat bo'lgan karbon kislotaning α -uglerodi qo'shibog' saqlaydi. Uning empirik nomi:

A. kroton kislota B. metakril kislota
C. akril kislota D. adipin kislota.

GIDROKSI - VA KETO (OKSO) KISLOTALAR

Reja:

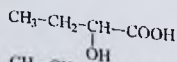
1. Hidroksi- va keto(okso)kislotalar turlari , nomlanishi.
2. Hidroksi-va keto(okso)kislotalarning olinishi.
3. Hidroksikislotalardagi fazoviy —optik izomeriya.
4. Keto(okso)kislotalarning kimyoviy xossalari.

Tayanch so'z va iboralar: Gidroksikislotalar va ularning turlari. Asimmetrik uglerod atomi, optik izomeriya. Optik izomerlarning nomlanishi. α -, β - va γ -gidroksikislotalarning o'ziga xos reaksiyalari. Oksokislotalar, ularning turlari.

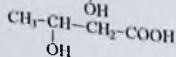
1. Hidroksi- va keto(okso)kislotalar turlari , nomlanishi

Tarkibida $-\text{COOH}$ karboksil guruh bilan birga $-\text{OH}$ gidroksil guruh tutgan birikmalar gidroksikislotalar (yoki oksikislotalar) deb ataladi. Boshqacha aytganda ular spirt-kislotalardir. Gidroksil va karboksil guruhlarning bir-biriga nisbatan joylanishiga qarab gidroksikislotalar α -, β -va γ - oksikislotalarga bo'linadi.

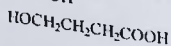
Masalan:



α -oksimoy kislota, 2-gidroksi butan kislota

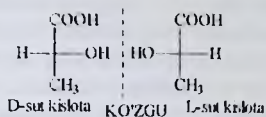


β -oksimoy kislota, 3-gidroksi butan kislota



γ -oksimoy kislota, 4-gidroksi butan kislota

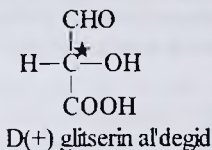
Oksikislotalardan sut kislotasi, olma kislotasi, vino kislotasi juda qadimdan ma'lum. Bu moddalar ham spirtlar, ham kislotalar kabi reaksiyaga kirishishlari bilan bir qatorda ularga fazoviy izomeriyaning bir turi-optik izomeriya xosdir. Vant-Goff va Le-Bellarning (1871) fikricha molekula tarkibida 4 xil guruh bilan birikkan uglerod (asimmetrik) atomi mavjud bo'lsa, u 2 xil optik izomerlar hosil qiladi. M-n, sut kislotasi shunday izomerlar hosil



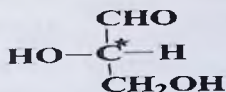
Bu izomerlarni ko'zgu izomerlari deb ham aytiladi.

Ular qutblangan nurni o'ngga(+) yoki chapga (-) bir to'rt burchakka buradi. Izomerlar soni molekula tarkibidagi asimmetrik atomlarining soni n bo'lganda 2^n ga teng. Ular D va L qatorlarga bo'linadi.

Bunda D va L harflar nisbiy konfiguratsiya qatorlarining ifodasidir. Bu qator o'ngga buruvchi (+) va chapga buruvchi (-) glitserin aldegidlari tuzilishlariga nisbatan olingan qatordir. O'ngga buruvchi glitserin aldegidining tuzilishi quyidagicha ko'rsatilgan va u D qatorning boshlovchisi, deb belgilangan.



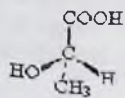
Bu yerda L harfi o'ngga buruvchi ma'nosini anglatrsa ham, shu qatorga mansub optik faol birikmalar chapga buruvchi (-) bo'lishi mumkin. Chapga buruvchi glitserin aldegid(-)ning tuzilishi esa quyidagi shaklda ko'rsatilgan:



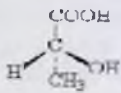
U L qatorning boshlovchisi deb belgilangan. Bu yerda L harfi chapga buruvchi ma'nosini anglatrsa ham, shu qatorga mansub optik

faol birikmalar o'nga buruvchi (+) bo'lishi mumkin. Demak, D va L ifodalar nisbiy konfiguratsiya ifodalaridir. O'ngga buruvchi (+) va chapga buruvchi (-) glitserin aldegidlarining tuzilish formulalarini rus olimi M.A.Rozanov taklif qilgan. Molekulalarning kristallografiya va analitik kimyo sohalarida o'rganilishi natijasida ularning fazoda aylanma konfiguratsiyasi ham mavjudligi aniqlandi inglizchada "Dextrorotatory" ya'ni, o'ngga aylanadigan "Laevorotatory" chapga aylanadigan so'zlaridan kelib chiqib olimlar D konfiguratsiya hamda L konfiguratsiya belgisini kiritgandilar.

Optik faol birikmalarning absolyut konfiguratsiyasi ifodalarini (R va S) fanga Kan-Ingold va Preloglar kiritgan. Bu ifodalar soat strelkasi bo'yicha (R) yoki soat strelkasiga teskari (S) ma'nolarini anglatadi. Optik faol moddaning absolyut konfiguratsiyasining ifodasini aniqlash uchun asimmetrik uglerod atomiga birikkan atomlar yoki atomlar guruhi ularning atom massalari kamayib boruvchi tartibda joylanadi. Tetraedrda eng kichik atom massaga ega bo'lgan guruhga teskari tomondan qarab, atom massasi katta guruhdan atom massasi kichik guruhga tomon aylanma yuriladi. Bunda L(+) sut kislotasi absolyut konfiguratsiyasining ifodasi S, D(+) sut kislotasi absolyut konfiguratsiyasining ifodasi R bo'ladi.



L (+) sut kislotasi
S (+) sut kislotasi



D (+) sut kislotasi
R (-) sut kislotasi

KO'ZGU

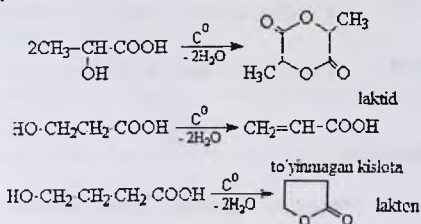
Sut kislotasi tarkibidagi asimmetrik uglerod atomi bilan birikkan guruhlar atom massalarining kamayib borishi bo'yicha quyidagi qatarga joylashadi: $-OH > -COOH > CH_3 > H$.

Sintetik usul bilan sut kislota olinganda o'ngga va chapga buruvchi kislotalarning teng miqdoridagi aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashma ratsemat, deb ataladi.

Gidroksikislotalar galoidkislotalardan, oksokislotalardan, to'yinmagan kislotalardan olinadi. Xossalari jihatidan gidroksikislotalar ham spirtlarning, ham kislotalarning xossalarini namoyon qiladi. α -, β - va γ -gidroksikislotalarning bir-biridan farq qiladigan, o'ziga xos reaksiyasi ularni qizdirishda ko'rinadi.

α -gidroksikislotalar-laktidlar β -gidroksikislotalar-to'yinmagan kislotalar va γ -gidroksikislotalar-laktonlarga aylanadi.

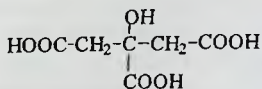
Masalan:



Sut kislotasi tabiatda uch xil shaklda uchraydi. L (+) sut kislotasi birinchi marta go'sht selidan ajratib olingan. R (+, -) sut kislotasi qatiqda, tuzlangan bodringda bo'lib, uglevodlarning sut achituvchi bakteriyalar ta'sirida achishidan hosil bo'ladi.

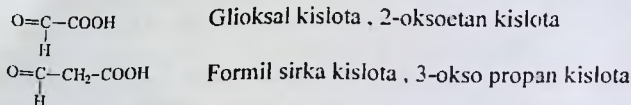
Sut kislotasi oziq-ovqat sanoatida, terilarni oshlashda va matolarni bo'yashda ishlatiladi. Olma kislotasi olmada, ryabinada, maxorka tarkibida bo'ladi. Vino kislotasi vinolarning achishi natijasida hosil bo'ladi. Uning kaliyli-natriyli tuzi $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ segnet tuzi nomi bilan kimyoviy analizda va radiotexnikada ishlatiladi.

Limon kislotasi limonda, maxorkada bo'adi, glyukozaning maxsus bakteriyalar ta'sirida achishidan hosil bo'ladi. Oziq-ovqat sanoatida keng ishlatiladi.

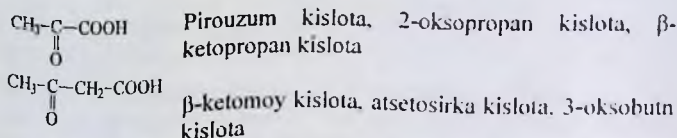


Oksokislotalar-tarkibida ham karbonil $-\text{CHO}(\text{CO})$, ham karboksil- COOH guruh tutgan birikmalardir. Agar molekulada karbonil va aldegid guruhlari bo'lsa aldegidokislotalar, karbonil va keton guruhlari bo'lsa ketokislotalar bo'ladi.

Aldegid kislotalar:



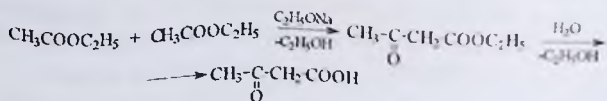
Keto- kislotalar:



Bu moddalar ham karbonil birikmalar, ham karbon kislotalar kabi reaksiyalarga kirishadi.

Oksokislotalar digaloidbirikmalarning gidrolizi natijasida yoki gidroksikislotalarning oksidlanishi natijasida olinadi.

Atsetosirka kislota murakkab efir kondensatsiyasi orqali olinadi:

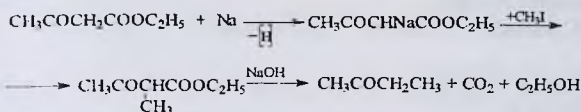


Bu kislota yoki uning efiri-atsetosirka efiri $-\text{CH}_2-$ guruhi tarkibidagi vodorodlar $>\text{C}=\text{O}$ va $-\text{COOR}$ guruhlari ta'sirida harakatchan bo'lib qoladi va ikki xil tautomerlar hosil qiladi:



Shuning uchun uning eritmaları FeCl_3 eritmasi bilan kompleks hosil qilib rang beradi.

Atsetosirka efiri asosida $-\text{CH}_2-$ guruhi hisobiga alkillash, atsiliash hamda dekarboksillash reaksiyalari orqali ko'plab sintezlarni amalga oshirish mumkin



Atsetosirka efiri ishqorlar ta'sirida kislota va keton parchalanishga uchraydi.

Nazorat savollari:

1. Hidroksikislotalar deb nimaga aytiladi?
2. Hidroksikislotalarni qanday nomlaymiz, ularning turlarini sanang?
3. Hidroksikislotalarning tabiatda qanday ko'rinishlari uchraydi?
4. D va L konfiguratsiyani tushuntirib bering.
5. Keto(okso) kislotalarning turlarini sanang.
6. Keto(okso)kislotalarning olinishi.
7. Sut kislotasining tabiiy manbalarini ayting. Ularda fazoviy izomeriya mavjudmi?
8. Vino kislotasida nechta optik faol markaz mavjud.
9. Oksikislotalar karbon kislotalardan qaysi xossalari bilan farqlanadi?
10. Oksikislotalar qanday kimyoviy reaksiyalarga kirishadi?

Mavzuga oid testlar:

1. Sirka kislota bilan metil splrtining o'zaro etirifikasiya reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotning molekulyar massasini aniqlang.

- A)37 B)101 C)74 D)148

2. Valerian kislotaning izomerlari soni nechta?

- A)2 B)3 C)4 D)5

3. Palmitin kislota tarkibida uglerodlar soni:

- A)6 ta B)16 ta C)12 ta D)18 ta

4. Metilasetilenga suvning birikish natijasida hosil bo'lgan mahsulotni aniqlang.

- A) butanon B) atseton C) sirka aldigedi D) dietilketon.

5. Sirka aldegidining o'zaro kondensatsiyasidan qanday modda hosil bo'ladi?

- A) aldol B) atsetilatseton
C) atsetilsirka kislota D) kroton aldegidi.

AMINLAR. ALIFATIK VA AROMATIK AMINLAR

Reja:

1. Aminlarni tuzilishi, nomlanishi va olinish usullari.
2. Aminlarni xossalari. Diaminlar.
3. Aromatik aminlarni olish. Aromatik aminlarning kimyoviy xossalari

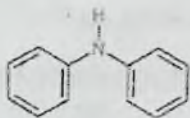
Tayanch iboralar: birlamchi aminlar , ikkilamchi aminlar, uchlamchi aminlar, Goffman qayta guruhlanishi, Lossen qayta guruhlanishi, Kursius qayta guruhlanishi. Aminlarning asosiligi, diaminlar. Benzidin va semidin qayta guruhlanishi.

1. Aminlar: tuzilishi, nomlanishi va olinish usullari

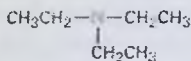
Aminlar-ammiak tarkibidagi vodorod atomlarini uglevodorod qoldiqlariga almashtirish natijasida hosil bo'ladigan moddalardir. Aminlar xuddi spirtlar va efirlar suvning organik hosilalari bo'lgani kabi ammiakning organik hosilalaridir. Ammiakdagi kabi aminlarda ham qo'sh elektron tutgan azot mavjud bo'lib, bu aminlarning nukleofil hamda asosli xossaga ega bo'lishini ta'minlaydi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, aminlarning kimyoviy xossasi asosan shu qo'sh elektronning mavjudligiga bog'liq bo'ladi. Aminlar tirik organizmda keng tarqalgan. Masalan trimetilamin: hayvon to'qimalarida mavjud bo'lib, o'ziga hos baliq hidini beradi, nikotin taniakidan topilgan, stimulyator sifatida ishlatiluvchi kokain esa Janubiy Amerikada o'suvchi koka butasidan topilgan. Yana aminokislotalar oqsillar qurilishi uchun xuddi qurilish g'ishtlar kabi, va siklik aminlar esa nuklein kislotalarning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Aminlar alifatik almashingan (alkilaminlar) yoki aromatik almashingan aminlar (aromatik aminlar) bo'linadi. Aminlar tuzilishiga ko'ra birlamchi RNH_2 , ikkilamchi $RNHR$ va uchlamchi $R^1NR^2R^3$ bo'lishi mumkin. Formuladagi R^1 , R^2 yoki R^3 lar metil, etil, propil va h.k. yoki to'yinmagan uglevodorod qoldig'i-allil-bo'lishi mumkin. $CH_2=CH-CH_2-NH_2$ -allilamin.

Simmetrik ikkilamchi va uchlamchi aminlarni nomlashda alkil guruh oldidan –di yoki –tri old qo‘shimcha qo‘shiladi.

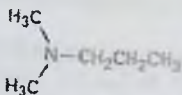


Difenilamin

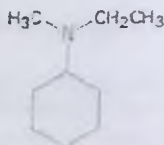


Trietilamin

Nosimmetrik o‘rinbosar tutgan ikkilamchi va uchlamchi aminlarni nomlashda azot-N asos qilib olinadi.

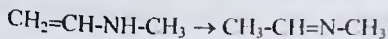
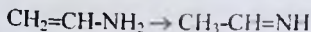


N,N-dimetilpropilamin

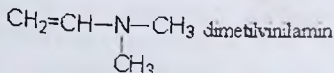


N-etil-N-metilsiklogeksilamin

Azot bevosita qo‘sh bog‘ tutgan uglerod atomiga birikkan birlamchi yoki ikkilamchi aminobirikmalar beqaror birikmalardir. Ular azometinlar (iminlarga) bilan izomerlardir. M-n: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}_2$ vinilamin. Bu modda erkin holda yo‘q, chunki u tezda sirka aldegidning iminiga aylanib ketadi:

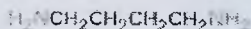
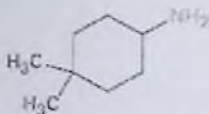


Ammo bunday uglevodorod qoldig‘i tutgan uchlamchi aminlar barqarordir. M-n:



Chunki, bu molekulada azot atomida ko'chishi mumkin bo'lgan vodorod yo'q.

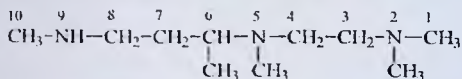
Ratsional nomenklaturada aminlar uglevodorod qoldig'i asosida nomlanadi. M-n: CH_3NH_2 metilamin, $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$ metiletilamin, $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ trimetilamin va h.k. Sistematik nomenklaturada uglevodorod nomiga *amino-* so'zini qo'shib nomlanadi, raqam bilan esa aminoguruhning o'rni ko'rsatiladi:



1-amino-4,4-dimetilsiklogeksan 1,4-diaminobutan

$-\text{NH}_2$ amino, $-\text{NH}-\text{CH}_3$ metilamino va $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ dimetilamino guruhlardir.

Agar molekulada turli darajada almashgan azot atomlari bo'lsa, bunday aminlar quyidagicha nomlanadi. M-n:



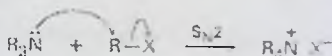
2,5,6,-trimetil-2,5,6-trimetildekan

Aminlar quyidagi usullar bilan olinadi: ammiakni galoidalkillar yoki spirtlar bilan alkillash;



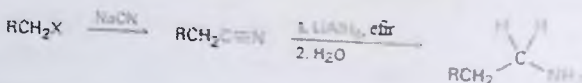
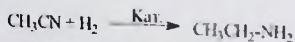
Ammiak va boshqa aminlarni olish nukleofil S_N2 mexanizm bo'yicha boradi. Galogalkanlarning ammiak bilan reaksiyasi

natijasida ikkilamchi, uchlamchi aminlar va to'rtlamchi ammoniy tuzlarining aralashmasi hosil bo'ladi.

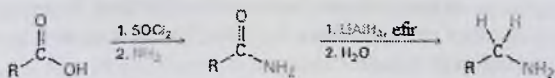


Bu reaksiyada birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarning aralashmasi hosil bo'ladi, reaksiyalarning mexanizmi nukleofil almashinish.

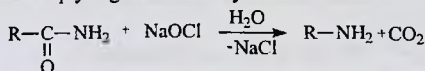
2. Nitrillarni, nitrobirikmalarni va oksimlarni qaytarishi:



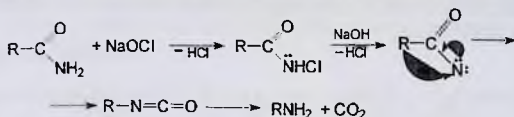
3. Karbon kislota amidlarini qaytarib olish.



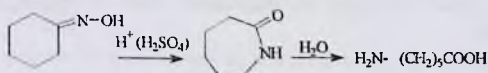
4. Goffman qayta guruhlanishi yordamida olish:



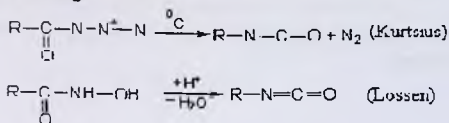
«Goffman qayta guruhlanishi» deb ataluvchi reaksiyada kislota amidlaridan xlor yoki bromning ishqoriy eritmasi ta'sirida quyidagi mexanizm bo'yicha izotsian kislotasining efiri hosil bo'ladi:



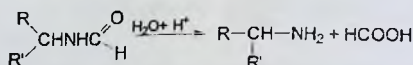
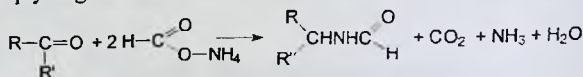
5. Bekman qayta guruhlanishi bilan olish:



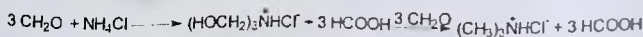
Aminlar yana Lossen va Kursius qayta guruhlanishlari bilan olinishi mumkin. Bunda reaksiyaga kislota gidrazidlari va gidroksam kislotalar olinadi. Kislota gidrazidlari qizdirilganda, gidroksam kislotalar esa kislotalar ta'sirida izotsian kislotasining efriga aylanadi. Bu jihatda Kursius va Lossen qayta guruhlanishi Goffman qayta guruhlanishiga o'xshashdir:



Birlamchi aminlarni olishning yana bir usuli aldegid yoki ketonlarga ammoniy formiat qo'shib qizdirishdan iboratdir. Bu reaksiyada avval almashingan formamid hosil bo'ladi. Formamid esa aminobirikmaga aylanadi. Bu reaksiya Leykart reaksiyasi deb ataladi va bu quyidagicha boradi:



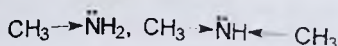
Uchlamchi amin-trimetilamin o'ziga xos usul bilan olinadi. Bunda paraform ammoniy xlorid bilan qizdiriladi. Paraform depolimerlanib chumoli aldegidga aylanadi va ammoniy xlorid bilan reaksiyaga kirishadi:



Bunda trimetilaminning gidroxloridi hosil bo'ladi. Oraliq modda sifatida hosil bo'lgan trimetilolamin tuzi formaldegid bilan qaytariladi.

Ikkilamchi aminlarni ham o'ziga xos olish usuli mavjud.

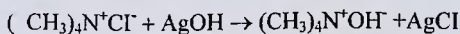
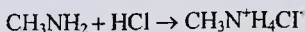
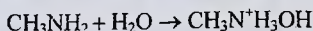
Aminlar ammiakka o'xshash hidli (dastlabki vakillari) va asos xossasiga ega bo'lgan birikmalardir. Ularni organik asoslar deb ataladi. Ular ammiakka nisbatan kuchli asoslardir. Alkil guruhlarining musbat induksion ta'siri ularning asoslilikini oshiradi:



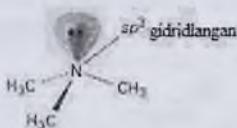
Ularning qaynash haroratlari ham molekulyar massa ortishi bilan ortib boradi.

2. Aminlarning xossalari. Diaminlar

Aminlar ammiakka o'xshagan, asosli xossaga ega bo'lgan moddalar bo'lib, ammiakka nisbatan zaharliroqdir. Quyidagi kimyoviy reaksiyalar uning asos ekanini, ammiakka o'xshashligini ko'rsatadi;



Aminobirikmalarning ammiakka o'xshab asosli xossa namoyon qilishi ularning tarkibidagi azot atomida taqsimlanmagan elektron juftning mavjudligidir:



Bu elektron juft fazoda shunday o'rin egallaydiki, aminobirikmalar tarkibidagi azot piramida cho'qqisida joylashadi, uning valent burchaklari $106-108^\circ$ ni, ya'ni tetraedrik burchakka yaqin burchakni tashkil qiladi. Bundan shunday xulosa chiqadiki, azotning elektron orbitallari xuddi uglerod atomining elektron orbitallariga o'xshab, sp^3 -gibridlangan holda bo'ladi.

Aminobirikmalarning asoslilikini ifodalash uchun ammoniy ionlarining kislotalilik konstantalaridan foydalaniladi.



$$K_b = \frac{[\text{RNH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{RNH}_2]}$$

$$\text{p}K_b = -\log K_b$$



$$K_a = \frac{[\text{RNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RNH}_3^+]}$$

$$K_a \cdot K_b = \left[\frac{[\text{RNH}_2][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{RNH}_3^+]} \right] \left[\frac{[\text{RNH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{RNH}_2]} \right]$$

$$= [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w = 1.00 \times 10^{-14}$$

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} \quad \text{and} \quad K_b = \frac{K_w}{K_a}$$

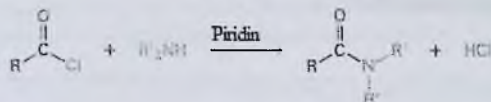
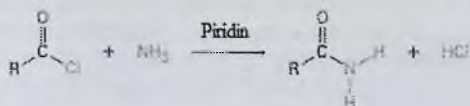
$$\text{p}K_a + \text{p}K_b = 14$$

Ammiakka nisbatan birlamchi aminlar, birlamchi aminlarga nisbatan esa ikkilamchi aminlar kuchli asoslardir. Ikkilamchi aminlardan uchlamchi aminlarga o'tganda asoslilik fazoviy sababga ko'ra biroz kamayadi. Quyidagi jadvalda to'yingan aminobirikmalarning asosliliklari keltirilgan.

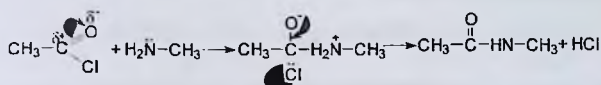
Birikma	$\text{p}K_{\text{BH}^+}(\text{H}_2\text{O})$	Birikma	$\text{p}K_{\text{BH}^+}(\text{H}_2\text{O})$
NH_3	9,25	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	10,5
CH_3NH_2	10,6	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$	11,0
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	10,7	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	10,8
$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	9,8		

Aminobirikmalarning kimyoviy xossalari, asosan azot atomidagi taqsimlanmagan elektron juftning mavjud ekani bilan belgilanadi. Boshqa kimyoviy xossalari esa -N-H va C-H bog'larining reaksiyalari bilan bog'liq.

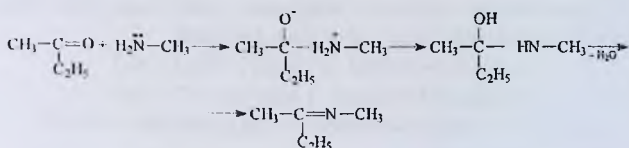
1. Atsillash reaksiyalari. Aminlar kislota xlorangidridlari bilan almashingan amidlar hosil qiladi.



Bu reaksiyada alkilamin nukleofil reagent vazifasini bajaradi. Reaksiya esa karbonil uglerod atomidagi nukleofil almashinishdir:



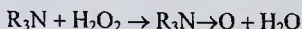
Birlamchi aminlarning aldegid yoki ketonlar bilan reaksiyasi ham shunga o'xshash mexanizmida boradi. Reaksiya natijasida aminlar yoki azometinlar hosil bo'ladi:



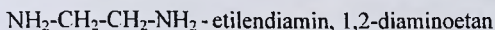
Ikkilamchi aminlar bilan to'yinmagan aminlar (enaminlar) va aminallar hosil bo'ladi:

Shuning uchun bu reaksiyadan birlamchi aminlarni sifat jihatdan aniqlashda foydalaniladi.

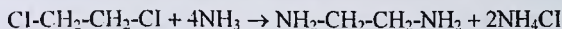
Uchlamchi aminlar vodorod peroksidi bilan oksidlanganda uchlamchi aminlarning oksidlari hosil bo'ladi:



Diaminlar - tarkibida 2 ta aminoguruh tutgan birikmalardir. Ammo 2 ta aminoguruh turli uglerod atomlarida joylashgan bo'lgandagina diaminlar qarorli bo'ladi. 1 ta uglerod atomi 2 ta aminoguruhni tutib tura olmaydi. Diaminlarga misollar:

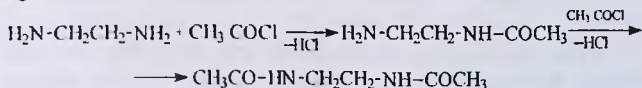


Ular digalogenalkanlarga ammiak ta'sir ettirib olinadi:

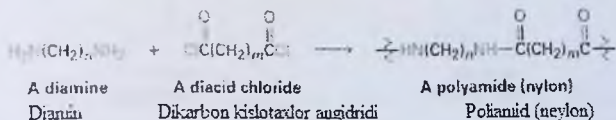


Diaminlar-dinitrillarni yoki dioksimlarni qaytarib olinishi ham mumkin.

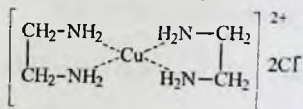
Diaminlar birlamchi monoaminlarga o'xshab kimyoviy reaksiyalarga kirishadi. Bunda ular bitta yoki ikkala aminoguruh hisobiga reaksiyaga kirishishi mumkin:



Ular poliamidlar (neylon) olishda ishlatiladi.



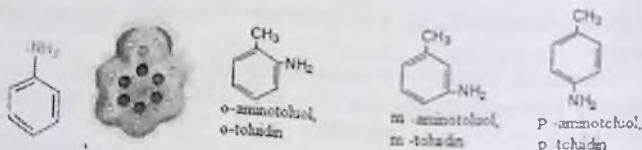
Shuningdek, ular oraliq metallarning kationlari bilan barqaror kompleks birikmalar hosil qiladi. M-n, etilendiaminning Cu^{2+} kationi bilan bergan kompleksi quyidagicha tuzilishga ega:



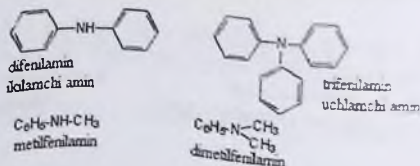
Shuning uchun etilendiamin analitik reagentlar (kompleksonlar) olishda ishlatiladi. Metilamin, dimetilamin, trietilaminlar organik sintezda, dorivor moddalar olishda erituvchi, katalizator sifatida ishlatiladi. Geksametilendiamin poliamid tola (neylon) olishda ishlatiladi.

3. Aromatik aminlarni olish va aromatik aminlarning kimyoviy xossalari

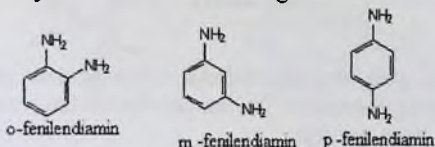
Aromatik yadrosining vodorod atomi o'rnida NH_2 guruhi tutgan birikmalar aromatik aminlar deb ataladi. Eng sodda aromatik aminga anilin deb ataladi.



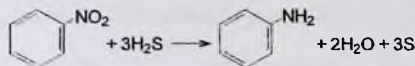
Agar aromatik amin molekulasida azot atomi bitta aromatik halqaga bog'langan bo'lsa birlamchi, ikkita aromatik halqaga bog'langan bo'lsa ikkilamchi, uchta aromatik halqaga bog'langan bo'lsa uchlamchi aromatik amin deb ataladi:



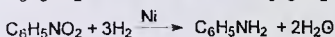
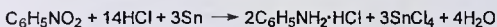
Aromatik yadroda bir nechta aminoguruh bo'lishi ham mumkin:



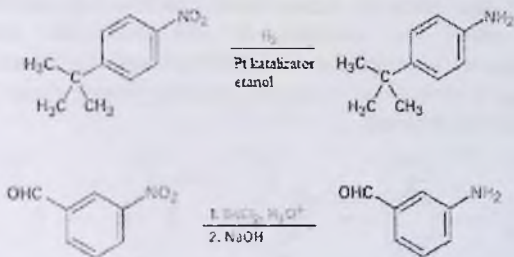
Aminlarni olish usullari. Aromatik aminlarni olishni birinchi bo'lib N.N. Zinin taklif etgan. U nitrobenzolni vodorod sulfid bilan qaytarib anilin olgan:



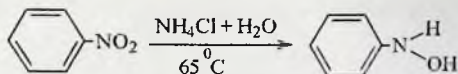
Keyinchalik nitrobenzolni qaytarishning boshqacha usullari ishlab chiqilgan:



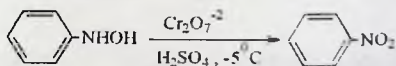
Shunday usullar yordamida nitro guruh tutgan aromatik uglevodorodlarni qaytarib aromatik aminlar olinadi.



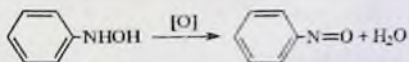
Nitrobenzolni neytral muhitda qaytarilsa, reaksiya fenilgidroksilamin hosil bo'lish bosqichida to'xtaydi:



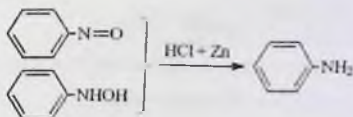
Shunday qilib, fenilgidroksilamin nitrobenzoldan anilin hosil bo'lishida oraliq mahsulot bo'lib, uni oksidlanishidan yana nitrobenzolga qaytib o'tish mumkin:



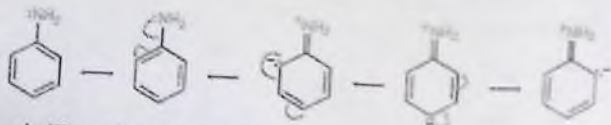
Nitrozobenzol nitrobenzolni qaytarish jarayonida birinchi hosil bo'luvchi oraliq modda bo'lib, u osongina fenilgidroksilamininga o'tadi, uni fenilgidroksilaminni oksidlab olish mumkin:



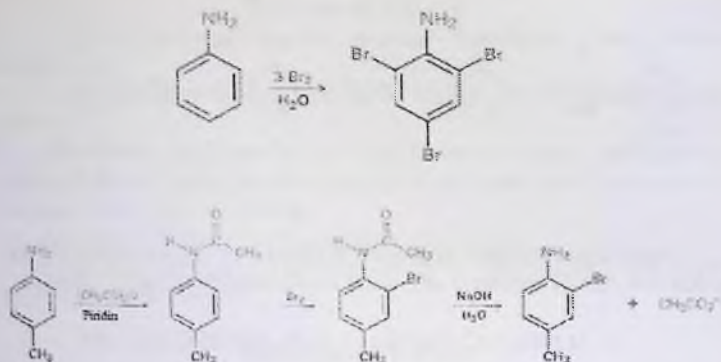
Nitrozobenzol va fenilgidroksilaminlarni qaytarib anilin olindi:



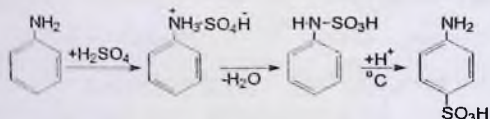
Aminlarning xossalari. Anilin o'z xossalari bo'yicha alifatik aminlardan farq qiladi. U kuchsiz asos bo'lib, kuchsiz kislotalar bilan tuz hosil qilmaydi. Ammo kuchli kislotalar bilan tuz beradi. Buning sababi azot atomining bir juft elektronlari aromatik yadroning π -elektronlari bilan ta'sirlashib qolishidadir. Demak, azot atomining p elektronlari aromatik halqaning π -elektronlar buluti bilan o'zaro ta'sirlashadi.



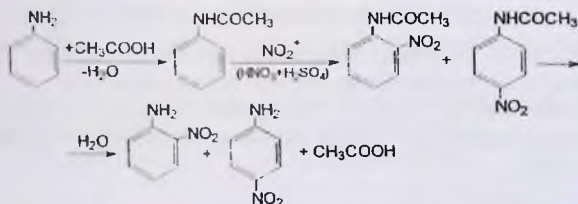
Anilin juda oson galoidlanadi. Ya'ni NH_2 guruh reaksiya borishini osonlashtiradi:



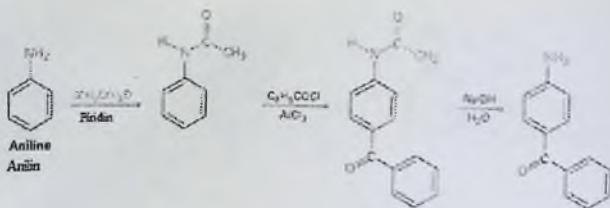
Lekin anilinni sulfolash yuqori haroratda olib boriladi. Bunga sabab, reaksiyaning birinchi bosqichida aminogruppa sulfolanadi:



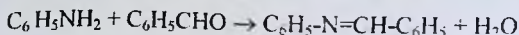
Anilinni nitrolash uchun avval uni atsillanadi, so'ngra nitrolanib, hosil bo'lgan mahsulot gidrolizlansa, o- va p-nitroanilin hosil bo'ladi:



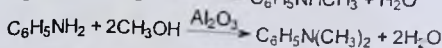
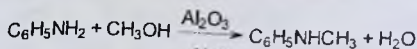
Aromatik aminlarni kislota xlorangidridlari yoki angidridlari bilan atsillash mumkin. Hosil bo'lgan moddalar anilidlar deb ataladi:



Aromatik aminlarning aromatik aldegidlar bilan reaksiyasi natijasida esa «Shiff asoslari» deb nomlangan moddalar sintez qilinadi:

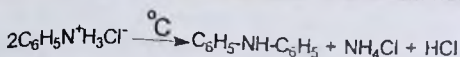


Azot atomi bo'yicha alkil guruhi tutgan hosilalar olish uchun esa anilin va spirt (metanol) aralashmasi bug'lari Al_2O_3 ustidan o'tkazilsa alkil va dialkilanilinlar hosil bo'ladi:



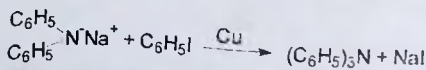
Bu moddalar ko'p miqdorda tayyorlanadi, chunki ular antidetonator sifatida va bo'yoq tayyorlashda ishlatiladi.

Ikkilamchi va uchlamchi aromatik aminlar. Agar anilinning HCl li tuzi qizdirilsa ikkilamchi aromatik amin-difenilamin hosil bo'ladi:



Difenilamin va boshqa ikkilamchi aminlar antioksidant sifatida plastmassalarni oksidlanishdan saqlash uchun ishlatiladi.

Difenilaminning natriyli hosilasini yodbenzol bilan mis ishtirokidagi reaksiyasi amalga oshirilsa uchlamchi «trifenilamin» hosil bo'ladi.



Uchlamchi aromatik aminlar asos xossasiga ega emas.

Nazorat savollari:

1. Aminobirikmalar qanday xossani namoyon qiladi. Nima uchun.
2. Aminlar nima asosida birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi deb ataladi.
3. Goffman reaksiyasi bilan faqat birlamchi amin olish mumkinmi. Bekman qayta guruhlanishi bilanchi? Javobingizni reaksiya tenglamalarini yozib izohlang.
4. Goffman reaksiyasining mexanizmi qanday.
5. Bekman, Lossen va Kursius qayta guruhlanishlaridagi umumiylik nimadan iborat.

Mavzuga oid testlar:

1. Ammiakdagi bir yoki bir necha vodorod atomlarini uglevodorod qoldiqlari egallagan birikmalarga deyiladi
A. aminlar
B. ammoniy birikmalari
C. amidlar
D. aminokislotalar
2. Quyida keltirilgan birikmalardan birlamchi aminobirikmani aniqlang va xalqaro nomenklatura bo'yicha nomini ayting.
A. dietilamin.
B. izopropilamin.
C. etilizopropilamin.
D. dimetilanilin.
3. Quyida keltirilgan qaysi reaktivlar asosida benzaldegiddan benzilamin hosil qilish mumkin?
A. natriy gipobromid, natriy ishqori.
B. suv, ammiak.
C. vodorod, ammiak.
D. metanol vodorodxlorid.
4. Tetrametilendiaminning sistematik nomenklaturadagi nomi
A. 1,4-diaminobutan.
B. 1,1-diaminobutan.
C. 1,2-diaminobutan.
D. 1,3-diaminobutan.
5. Metiletil-n-propilamin uchun sistematik nomenklaturadagi nomi
A. N-metil-N-propilaminoetan
B. N-etil-N-propilaminometan
C. N-metil-N-etil-1-aminopropan
D. N,N-metiletilpropilamin

GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Reja:

1. Geterohalqali birikmalar: tasniflanishi, nomlanishi.
2. Besh a'zoli geterohalqali birikmalar.
3. Olti a'zoli geterohalqali birikmalar.

Tayanch so'z va iboralar: Besh a'zoli bitta geteroatom tutgan aromatik birikmalar, pirrol, tiofen, furan, elektrofil almashinish reaksiyalari Olti a'zoli geterohalqali birikmalar, kondensirlangan halqali birikmalar, xinolin.

1. Geterohalqali birikmalar: tasniflanishi, nomlanishi

Geterohalqali birikmalar deb, halqasi uglerod va getero atomdan tashkil topgan birikmalarga aytiladi. Tabiatda uchraydigan birikmalar tarkibida asosan geteroatom sifatida kislorod, azot va oltingugurt atomlari ishtirok etadi.

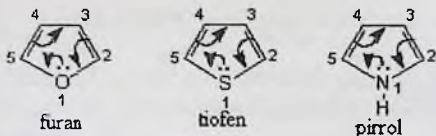
Geterohalqali birikmalar tarkibida atomlarning umumiy soni uch, to'rt, besh, olti va undan ko'p bo'lishi mumkin. Lekin eng barqaror geterohalqali birikmalar besh va olti a'zoli bo'lib, bular tabiiy birikmalar orasida keng tarqalgan.

Geterohalqali birikmalarni 1) atomlarning umumiy soniga; 2) geteroatomlar soniga; 3) halqalarning soniga qarab sinflanadi.

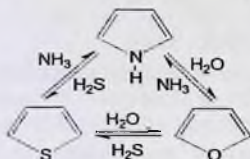
Geterohalqali birikmalarni nomlashda esa halqani tashkil qiluvchi molekula atomlarini nomerlash geteroatomdan boshlanadi.

2. Besh a'zoli geterohalqali birikmalar

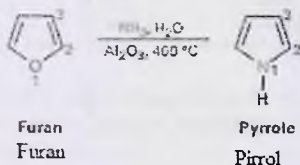
Eng muhim besh a'zoli geterohalqali birikmalar furan, tiofen va pirrol bo'lib, ularning molekulasi mos ravishda halqada kislorod, oltingugurt va azot atomiga ega:



Bu birikmalarning tuzilishi bir-biriga yaqinligini ko'rsatib turibdi. Haqiqatdan ham Yu.K. Yuryev ularni bir-biriga aylanishi mumkinligini ko'rsatgan.



Furan besh a'zoli geterosiklik birikma, furan bug'larini vodorod sulfid yoki ammiak bilan aralashmasini Al_2O_3 dan $400-400^\circ C$ da o'tkazib tiofen yoki pirrol hosil bo'lishini ko'rsatgan:



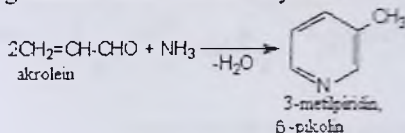
Furan, tiofen va pirrolning qo'sh bog'lari elektronlari geteroatomlarning p-elektronlari bilan ta'sirlashib, yagona π -elektronlar sistemasini hosil qiladi. Natijada bu moddalar aromatik xususiyatni namoyon qiladi. Shuning uchun ular elektrofil o'rinish reaksiyalariga oson kirishib (nitrolash, galogenlash va sulfolash) tegishli hosilalarni beradi:

3. Olti a'zoli geterohalqali birikmalar

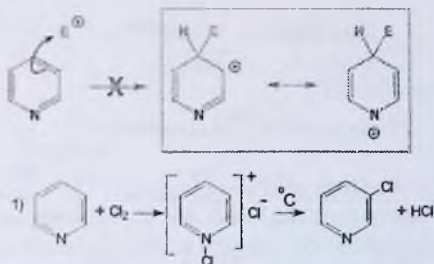
Piridinni bitta CH guruhi azot atomiga almashgan benzol deb qarash mumkin. Molekula tarkibida CH₃ guruh tutgan gomologlari pikolinlar deb ataladi:



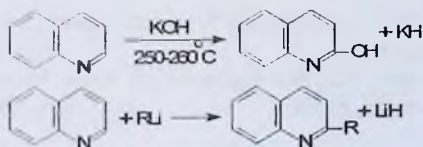
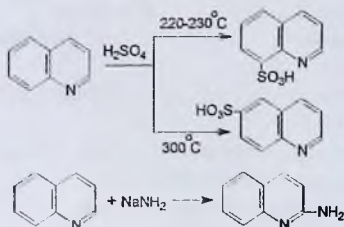
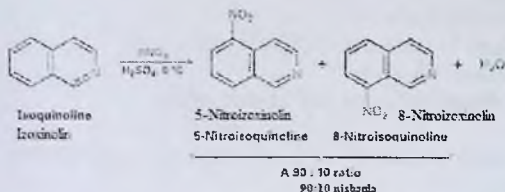
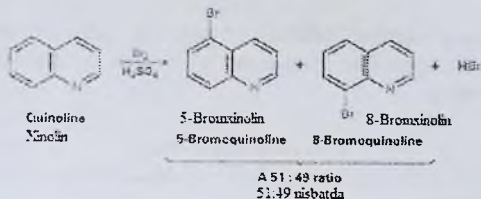
Piridin juda barqaror va o'rtacha aromatik xossaga ega bo'lgan amino birikma. Piridin koks olishda chiqadigan smola tarkibidan ajratib olinadi. Sintetik usulda esa u karbonil guruhi tutgan moddalarning ammiak bilan kondensatsiyalanishi natijasida olinadi:



Xossalari. Piridin elektrofil, nukleofil va radikal mexanizmida o'rin almashinish reaksiyalariga kirishadi. Biroq piridin yomon elektrofil o'rinbosar hisoblanadi.



Xinolin piridin kabi reaksiyalarga kirishadi:



Nazorat savollari:

1. Bekman qayta guruhlanishining sanoat ahamiyati nimada?
2. Birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlarda asoslik xossasi qanday o'zgaradi?

3. Aminlarning qaynash haroratlarida qanday qonuniyat kuza-tiladi?

4. Piridinni bromlash, nitrolash va sulfolash reaksiyalarini yozing.

5. Benzol va piridin xossalarini solishtirib, o'xshashlik va farqlarini ko'rsating.

Mavzuga oid testlar:

1. Quyida keltirilgan qaysi jarayon orqali izopropilaminni sintez qilish mumkin?

A. izotsianidni qaytarish

B. amidlarni Goffman usulida dekstruk-siyasi

C. alkilaminni alkillash

D. dilalkilamin tuzlariga NaOH ning ta'siri

2. Ikkilamchi butilaminning sistematik nomenklaturadagi nomini aniqlang:

A. N-metilaminopropan

B. etilamin

C. 2-etilaminoetan

D. 2-aminobutan

3. Quyidagi qaysi kimyoviy o'zgarishlar natijasida benzilamin hosil bo'lmaydi:

A. Benzoaldegid ga gidroksilamin ta'siri so'ngra gidrirlash

B. Benzilizotsianatni gidrirlash

C. Ammiakni benzil spirti bilan alkillash

D. Xlorbenzolga kaliy sianid ta'siri so'ngra gidrirlash.

4. Besh a'zoli geterohalqada bitta geteroatom tutgan birikmalar qatorini ko'rsating.

A. Benzofuran, benztiofen, pirazol. B. Indol, indazol, oksazol.

C. Furan, tiofen, pirrol.

D. Piridin, xinolin, pirazin

5. Besh a'zoli geterohalqada ikkita geteroatom tutgan birikmalar qatorini ko'rsating.

A. Pirazol, imidazol, oksazol.

B. Benzimidazol, indazol, benzoksazol.

C. Tiofen, benztiazol, tiazolin.

D. Piridin, piperidin, pirimidin.

UGLEVODLAR

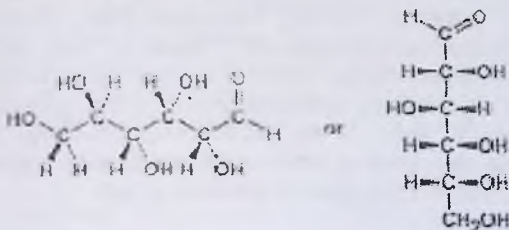
Reja:

1. Uglevodlarning turlari.
2. Monosaxaridlarning turlari, tuzilishi va xossalari.
3. Disaxaridlar.
4. Polisaxaridlar.

Tayanch iboralar: oddiy uglevod, murakkab uglevod, optik izomeriya, enzim-katalizatori bijg'ish, pentoza, geksoza, ketoza, aldoza, selluloza, kraxmal, insulin

1. Uglevodlarning turlari

Uglevod so'zi tarixda glyukoza so'zidan kelib chiqqan. Dastlabki oddiy uglevodlar shakardan kelib chiqqan, uning molekulyar formulasi $C_6H_{12}O_6$ va aslida esa "karbon suvi $C_6(H_2O)_6$ " bo'lgan. Bu ko'rinish tez kunda o'z mohiyatini yo'qotgan, lekin nomi xozirgacha saqlanib qolgan. Xozirda uglevod termini aldegid va ketonlarning umumiy sinfiga bog'liq bo'lmagan holda shakarlar deb nomlash odat tusiga kirgan. Glyukoza shuningdek, tibbiyotda ishlatiladigan dextrose (glukoza) kabi mashxur bo'lgan, eng yaqin oilaga misol qilish mumkin.



Glyukoza(dekstroza) va pentagidroksigeksanal

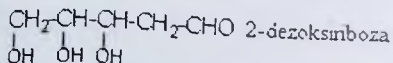
Uglevodlar yashil o'simliklardan fotosintez mobaynida sintez qilingan, murakkab jarayonlarda quyosh nuri, CO_2 va H_2O ni

energiya bilan ta'minlaydi va glyukoza va kislorodga aylantirib beradi. Glyukozaning ko'pgina molekulari o'simliklarda selluloza yoki kraxmal shaklida saqlanadi. Hamma o'simliklar va hayvonlar glyukoza polimerlaridan iborat bo'lib, ular yerning quruq biomassasining 50% ga qaraganda ko'proq deb taxmin qilingan. Uglevodlar qiyinchiliksiz energiya manbai bilan hayvonlarni ta'minlaydi. Bu uglevodlar kimyoviy vositachi sifatida ro'l o'ynagan qaysiki quyosh energiyasini saqlangan va hayotni davom ettirish uchun foydalanilgan.

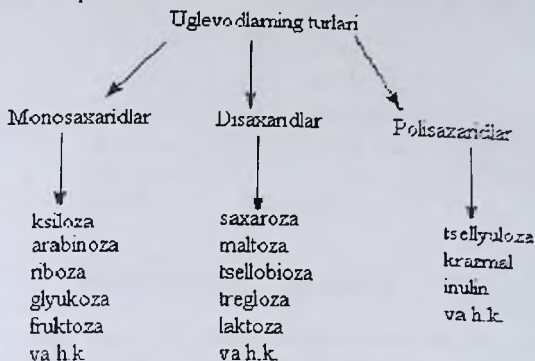


Uglevodlar «uglerod» va «voda» so'zlaridan tuzilgan, umumiy formulasi ko'pincha $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$. Uglevodlar odatda oddiy yoki murakkab guruhlariga sinflanadi. Glyukoza va fruktoza kabi oddiy shakar yoki monosaxarid uglevodlar gidrolizlanganda kichikroq shakarlarga aylanmaydi. Murakkab uglevodlar esa ikki yoki undan ortiq oddiy glyukoza bilan bog' hosil qilib birikkan bo'ladi. Saxaroza (don shakari)ni misol qilsak u bitta glyukoza va bitta fruktozadan tashkil topgan. Shuningdek, selluloza bir qancha minglab glyukoza bo'laklaridan tashkil topgan. Enzimlar katalizi gidrolizida murakkab uglevodlar monosaxaridlarga parchalanadi.

Ular tabiatda keng tarqalgan moddalar bo'lib, o'simliklarning, mevalarning tarkibida bo'ladi. Monosaxaridlar gidrolizga uchramaydigan qandsimon moddalardir. Tabiatda ko'proq besh va olti uglerodli monosaxaridlar pentoza va geksozalar uchraydi. Masalan, pentozalar-ksiloza, arabinoza, riboza va h.k. geksozalar-glyukoza, fruktoza, mannoza va h.k. Ularning tarkibidagi 1 ta uglerod aldegid yoki keton guruhini o'zida tutadi, qolgan uglerod atomlarida esa 4 ta yoki 5 ta gidroksil guruhlar bo'ladi.

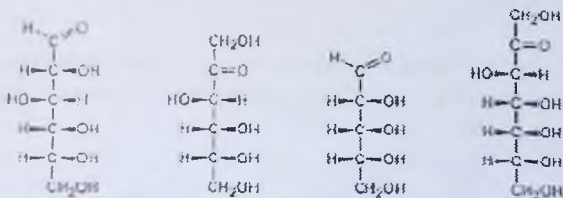


Riboza, 2-dezoksiriboza, glyukoza-aldozalardir. Fruktaza esa - ketozadir. Ular ta'mi shirin moddalar bo'lib, uzumda va shirin mevalarda ko'p bo'ladi.

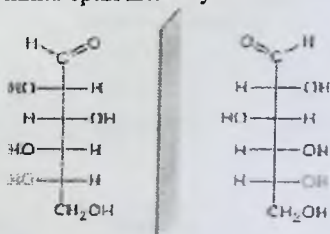


2. Monosaxaridlarning turlari, tuzilishi va xossalari

Monosaxaridlar yana aldoza va ketozalarga sinflanadi. -oza qo'shimchasi uglevod ma'nosini beradi, va aldo- va keto- old qo'shimchasi molekuladagi karbonil guruh aldegid yoki keton ekanligini bildiradi. Monosaxaridlardagi uglerod atomi soni mos ravishda raqamli tri- tetra- penta-, geks- va hokazo nomlar bilan ifodalanadi. Shunday qilib glyukoza aldogeksoza, oltita uglerodli aldegid shakaridir; fruktoza ketogeksoza, olti uglerodli keto glyukozadir; riboza esa aldopentoza, beshta uglerodli aldegidog-lukoza; va sellabioza ketopentoza, yetti uglerodli keto glukoza. Odatda oddiy shakarlar pentoza yoki gekssoza bo'ladi



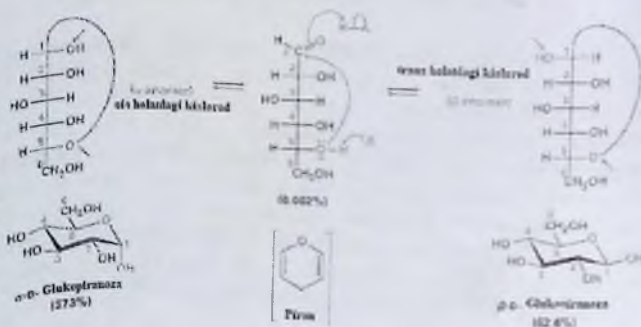
Glukoza(aldoza) Fruktoza(ketoza) Riboza(aldoza) Sellabioza(ketoza)
Monosaxarid: Glitseraldegidning soddaroq ko'rinishi, bitta xiral markaz mavjud va ikkita optik izomeriyasi bor



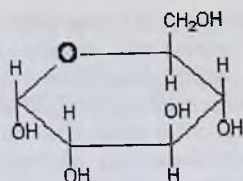
L-glyukoza

D-glyukoza

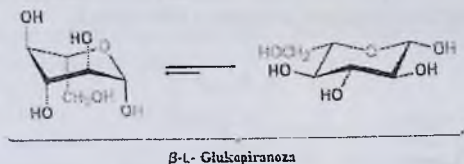
Monosaxarid ochiq uglerod zanjirli va yopiq (siklik) zanjirli tuzilishga ega bo'ladi. Buni D-glyukoza misolida ko'rish mumkin.



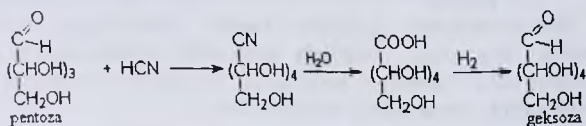
L-qatoriga mansub glyukoza va uning izomerlarini ham olish mumkin, masalan, α -L(-)-glyukopiranozaning formulasi quyidagicha ko'rsatiladi:



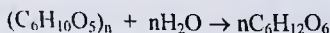
α -L (-) glyukopiranoza



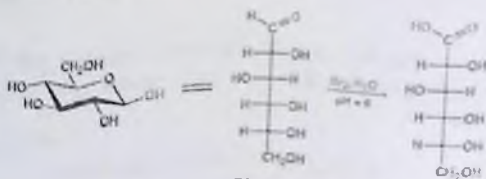
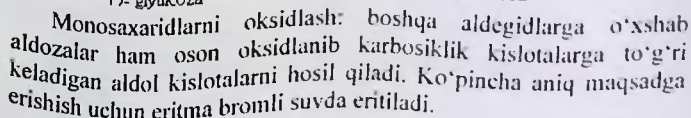
D- qatori monosaxaridlar D (+) glitserin aldegididan , L -qatori monosaxaridlari L (+)glitserin aldegididan oksinitril sintezi yordamida olinishi mumkin. Masalan buni quyidagi misolda ko'rish mumkin:



Monosaxaridlar di- va polisaxaridlarni kislotalar yoki enzimlar katalizatorligida gidroliz qilib yoki ko'p atomli spirtlarni oksidlab olish mumkin:

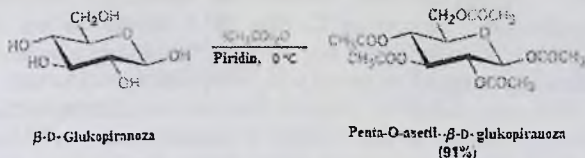


Monosaxaridlar suvda yaxshi eriydigan kristall moddalar bo'lib shirin ta'mga ega. Ularning tarkibida asimmetrik uglerod atomlari bo'lgani uchun ular optik faol birikmalardir. M-n, glyukoza ochik formada 16 ta, yopiq formada esa 32 ta optik izomerlar shaklida bo'ladi. Kimyoviy jihatdan monosaxaridlar ham aldegid (yoki keton), ham ko'p atomli spirt xossalarini namoyon qiladi.

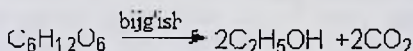


Glyukon kislota(aldol kislota)

172

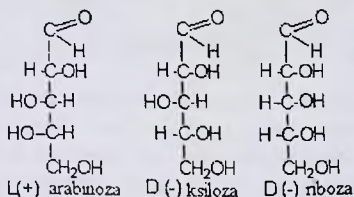


Glyukoza yoki boshqa geksozalar zimaza fermenti ta'siri ostida biyg'ib etil spirtini hosil qiladi:



Geksozalar spirtli biyg'ishdan tashqari atseton, butanol, limon kislotasi, sut kislotasi, moy kislotasi hosil qilib ham biyg'ishi mumkin. Bunda har bir jarayon uchun alohida ferment ishlatiladi.

Pentozalardan lavlagi qandi arabinoza, somon va shulhada bo'ladigan ksiloza va biologik ahamiyati katta bo'lgan hujayra yadrosida bo'ladigan ribozalarning tuzilishini keltiramiz:



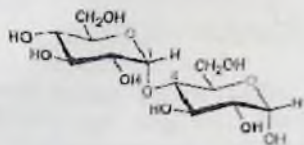
Glyukoza va fruktoza uzum va boshqa shirin mevalar tarkibida, mannoza esa arpada va apelsin po'chog'ida bo'ladi. Glyukoza va fruktoza muhim ozuqa hisoblanadi.

4. Disaxarid va polisaxaridlar

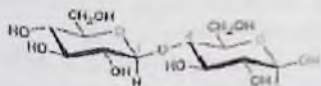
Disaxaridlar. Disaxaridlar o'z ichiga anomer uglevod bitta glyukoza atsetal bog' va boshqa bir glyukozada OH gruppasi orasida

birorta pozitsiyada joylashadi. .Glikazid bog' birinchi glyukozaning C_1 va ikkinchi glyukozaning C_4 dagi OH i orasida ma'lum bir umumiy bog'dir. Shuningdek bog' 1-4 bog'lanish deb nomlanadi. Glikazid bog' anomerik karbonga yoki boshqasiga tegishli bo'ladi.

Maltoza va Sellabioza Maltoza disaxaridi kraxmalning enzim-katalizli gidrolizdan olinadi, ikkita α D-glukopiranoza bo'laklari-ning 1 $\rightarrow$ 4 glikazid bog' orqali qo'shilishidan hosil bo'lgan. Sellabioza disaxaridi sellulozaning qisman qidrolizidan hosil bo'ladi, ikkita β D-glukopiranoza bo'laklarining 1 $\rightarrow$ 4 glikazid bog' orqali qo'shilishidan hosil bo'lgan.



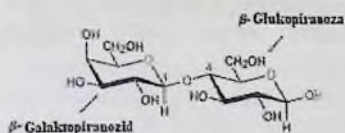
Maltoza



Sellabioza



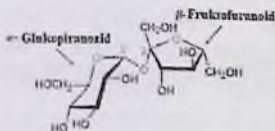
Laktoza. Laktoza disaxaridi nafaqat inson sutida balki sigirlarning sutida ham xosil bo'ladi. Keng qo'llaniladigan pishirilgan va tijorat qilinadigan sut formulasi go'daklar uchun. Maltoza va sellabioza bir biriga isomer, laktozaning shakari kam. Bu namuna o'zgarishga uchragan va α β -(1 $\rightarrow$ 4) glikazid bog' bor. Maltoza va sellabiozaga o'xshamagan, qolaversa, laktoza o'z ichiga ikkita turli monosaxaridlarni oladi- D-glukoza va D galaktoza α β -(1 $\rightarrow$ 4) glikazid bog' orqali galaktozaning C_1 va glukozaning C_4 lari birlashadi.



Laktoza

Saxaroza. Shakar tabiati shakarqamish (20% saxarozaning massasi) yoki qand lavlagi (15% massasi) va aralashmalardan tozalangan tabiatli bo'ladi, hamma don shakari saxarozadir.. Saxaroza disaxaridi gidrolozidan 1 ekvivalent glukoza va 1 ekvivalent fruktoza hosil bo'ladi. Bir qancha hasharotlar shuningdek, asalari o'zida enzym saqlaydi. Asal eng muhim glukoza, fruktoza va saxarozaning aralashmasidir.

Boshqa disaxaridlarga o'xshamaydi, saxarozada shakar miqdori kam emas va u yarim atsetal emas va glyukoza va fruktoza har ikkisi glikazidga mos keladi. Odatda ikkita shakar glikazid bog' anomerik uglevod va shakar orasida birlashadi.

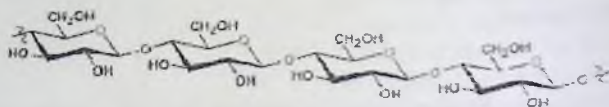


Saxaroza

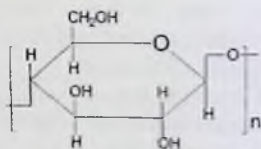
2 ta monosaxarid qoldig'i bo'lib, u gidrolizga uchraganda 2 ta monosaxarid hosil bo'ladi. M-n, saxaroza gidrolizlanganda glyukoza va fruktoza monosaxaridlari hosil bo'ladi. Monosaxaridlar aldegidlar yoki ketonlar hamda spirtlarning kimyoviy xossalarini o'zida namoyon qiladi. Disaxaridlar esa ko'p atomli spirtlarga o'xshash xossalarga ega.

Polisaxaridlar. Polisaxarid o'nlab minglab ba'zan minglab bir xil glukozalarning glikazid bog'lar orqali birikishidan xosil bo'lgan murakkab uglevodorodlarga aytiladi.

Selluloza. Sellyuloza esa yog'ochning tarkibiy qismi bo'lib, u β -D-glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar birikmadir.



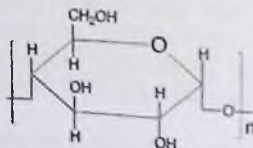
Demak, uning elementar zvenosida β -D-glyukoza qoldig'i mavjud:



Sellyulozaning molekulyar massasi 20000000 dan yuqori, uning makromolekulasi chiziqli tuzilishga ega.

Polisaxaridlar-gidrolizlanganda juda ko'p miqdorda monosaxarid hosil qiladigan uglevodlarga aytiladi. Bunday polisaxaridlardan kraxmal, sellyuloza va inulinni misol qilib keltirish mumkin.

Kraxmal-muhim ozuqa mahsuloti bo'lib, u α -D-glyukoza qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar birikmadir. Uning formulasini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

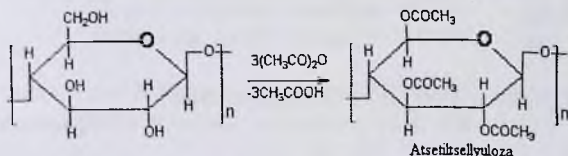


Shuning uchun kraxmal gidrolizlansa α -D glyukoza hosil bo'ladi.

Kraxmalning molekulyar massasi sellyulozanikidan kichikroq va tuzilishi tarmoqlangan bo'ladi. Kraxmal unda 74%, guruchda 78%, kartoshkada 16% bo'ladi. Kraxmaldan ham, sellyulozadan ham gidroliz qilib glyukoza, glyukozadan esa bijg'itish bilan etanol olinadi:

Inulin deb ataluvchi polisaxaridning elementar zvenosida D-fruktoza qoldig'i mavjud. U topinambur o'simligi ildizida ko'p bo'ladi.

Sellyulozadan gidroksil guruhiga kimyoviy reaksiyalar olib borib karboksimetiltellyuloza, atsetiltellyuloza, nitrotsellyuloza kabi muhim moddalar olinadi. M-n:



Nazorat savollari:

1. Uglevodlar qanday birikmalar va ular necha turli bo'ladi?
2. Monosaxaridlardan trioza va tetrozalarga misollar keltiring. Ularning fazoviy izomerlari nechta?
3. D (+) glitserin aldegididan oksinitril sintezi yordamida D (+) glyukoza sintez qilish sxemasini tuzing.
4. Glyukozaning sut kislotali bijg'ish sxemasini tuzing.
5. Glyukozadan fenilgidrazin yordamida fruktoza olish reaksiya tenglamalarini yozing.

Mavzuga oid testlar:

1. 1 mol sellyulozadan trinitrotsellyuloza olish uchun necha kg nitrat kislota talab qilinadi?

- A. 126. B. 252.
C. 378. D. 315. E. 189.

2. Glyukoza bijg'iganda qanday mahsulot hosil bo'ladi?

- A. Sut kislota.
B. Propion kislota.
C. Sut aldegid.
D. Propion aldegid.
E. Kroton kislota.

3. Necha gr glyukoza 0,2 mol kumush oksidni qaytara oladi?

- A. 36. B. 18.
C. 24. D. 48. E. 64.

4. Fruktosa qaysi saxaridlar guruhiga kiradi?

1. Polisaxarid. 2. Monosaxarid. 3. Disaxarid. 4. Oligosaxarid.
A. 1,4. B. 2,4.
C. 3,4. D. 1,2. E. 2.

5. Glyukozaning bijg'ishi natijasida hosil bo'lgan gaz hajmi 32 l metan yonganda hosil bo'ladigan gaz hajmiga teng bo'lsa spirtli bijg'ish uchun necha gr glyukoza olingan?

- A. 180. B. 360.
C. 120. D. 90. E. 45.

AMINOKISLOTALAR VA OQSILLAR

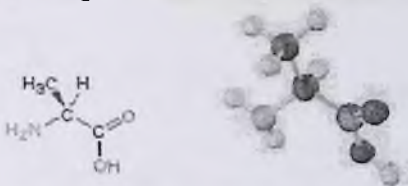
Reja:

1. Aminokislotalar, ularning tuzilishi, tabiatda tarqalishi va nomenklaturasi.
2. Aminokislotalarning olinishi.
3. Oqsillar, tabiatda tarqalishi, strukturasi.

Tayanch soʻz va iboralar: Aminokislotalarning turlari, aminokislotalarning tuzilishi, α -aminokislotalar va oqsillar, almashtirib boʻlmaydigan α -aminokislotalar, oqsillarning tuzilishi, xossalari va ahamiyati

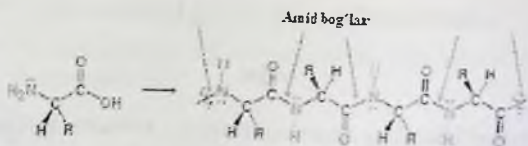
1. Aminokislotalar, ularning tuzilishi, tabiatda tarqalishi va nomenklaturasi

“Aminokislotalar” nomi, difunksionallikni bildiradi. Aminokislotalar molekulasida ham amino-(NH₂), ham karboksil -(COOH) guruhi boʻlgan moddalardir. Oqsillar esa turli xil α -aminokislotalarning qoldiqlaridan tashkil topgan yuqori molekulyar polipeptid birikmalardir. Oqsil molekulasida bir aminokislotaning –NH₂ guruhining boshqa aminokislotaning –COOH guruhining birikishi natijasida hosil boʻladigan uzun aminokislota zanjiridir. Oqsillar tirik hayotning asosi boʻlib, murakkab tuzilishga egadir.

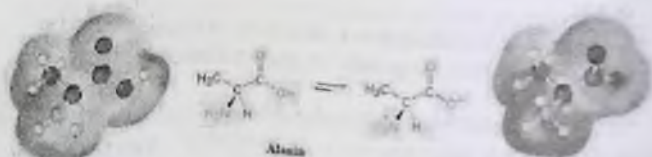


Alanin, aminokislota

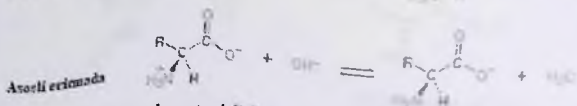
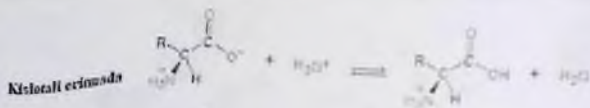
Klassifikatsiyalash uchun, 50 tadan kam aminokislotadan tashkil topgan zanjirlarni “peptidlar”, undan uzun zanjirlarni esa “oqsillar” deb atash qabul qilingan.



Aminokislota tarkibida -COOH guruh organizmda $\text{pH}=7,3$ bo'lgan paytda (fiziologik pH) deprotonlashib, anion holatiga o'tadi. Shunda -NH_2 guruh protonlashishi hisobiga ammoniy kationi hosil bo'ladi. Aminokislotalar suvli eritmada dipolyar ion, ya'ni "zwitterion" (Nemis tilida "zwitter" so'zi "gibrid" degan ma'noni bildiradi) hosil qiladi:

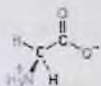


Aminokislotalar—amfoter moddalar. Ular muhitga qarab, kislota yoki asos ko'rinishida reaksiyaga kirishishi mumkin. Kislotali muhitda zwitterion tarkibidagi -COO^- guruh protonlashadi va kation hosil bo'ladi, ishqoriy muhitda esa -NH_3^+ guruh deprotonlashadi va anion hosil bo'ladi.

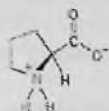


α -Aminokislotalar tarkibida aminoguruh birikkan α -uglerod keyingi karboksil guruh tutgan uglerodga bog'langan. Oqsil tarkibida uchraydigan 20 xil aminokislota tarkibidagi 19 xil aminokislota birlamchi aminokislotalardir. Ular bir-biridan faqat yon

zanjirdagi radikalning (R) tuzilishi bilan farqlanadi. Prolin esa ikkilamchi aminokislotadir, chunki uning tarkibidagi azot va α -uglerod besh a'zoli pirrolidin halqasida joylashgan.

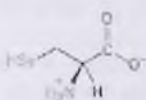


Birlamchi aminokislota

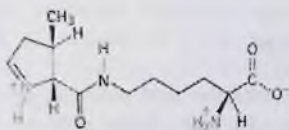


Prolin, ikkilamchi aminokislota

Oqsil tarkibida topilgan 20 xil aminokislotadan tashqari, ikkita boshqa – selenotsistein va pirrolizin aminokislotalari ba'zi tirik organizmlar tarkibida uchraydi va tabiatda 700 dan ortiq oqsil tarkibiga kirmaydigan aminokislotalar topilgan. Masalan, γ -aminobutan kislota (GABA) miyadan topilgan va u nerv hujayralarida impuls uzatuvchi sifatida xizmat qiladi; gomotsistein qondan topilgan bo'lib, uning funksiyasi yurak yetishmovchiligi kasalligi bilan bog'liq. Trioksin bez tarkibiga kirib, gormon bo'lib xizmat qiladi.



Selenotsistein



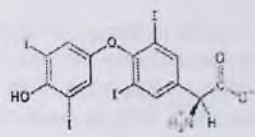
Pirrolizin



γ -Aminobutan kislota



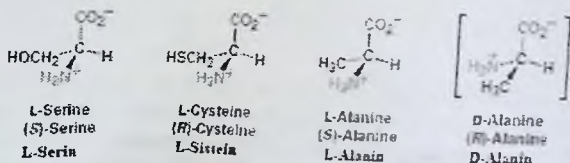
Gomotsistein



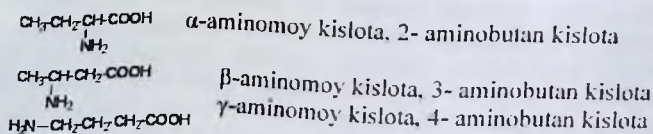
Trioksin

Glitsindan tashqari barcha aminokislotalar tarkibidagi α -uglerodlar xiral markazga ega. Ularning har birining ikkita enantio-

meri bo'lib, lekin tabiat oqsil qurilishida faqat ularning biridan foydalanadi. Tabiiy ravishda hosil bo'lmaydigan enantiomerlar ¹² aminokislotalar deyiladi.



Aminokislotalar tarkibidagi 2 ta funksional guruhning bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab α -, β - va γ -aminokislotalar bo'ladi. M-n:



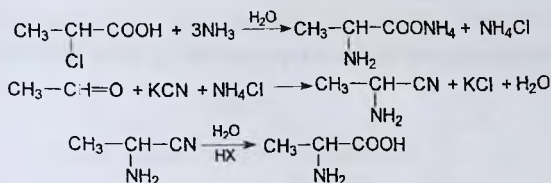
Aminokislotalar tarkibida assimetrik uglerod atomi bo'lganligi uchun ularga ham optik izomeriya xosdir. Ular ham qutblangan nurni o'ngga (R) yoki chapga (L) buradi. D va L qatorlarga bo'linadi.

Aminokislotalar ham aminlarning, ham karbon kislotalarning xossalariga ega. Ular odatda, ichki tuz shaklida bo'ladi va shuning uchun suvda eruvchan, kristall moddalardir.

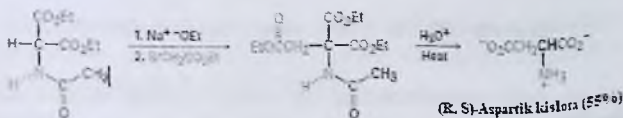
Oqsillar tarkibiga 20 taga yaqin α -aminokislotalar kiradi. Bu aminokislotalarning bir qismi organizmda sintez bo'ladi, bir qismi esa tayyor holda ovqat bilan organizmga kirishi kerak. Organizm uchun zarur bo'lgan, ammo organizmda sintez bo'lmaydigan α -aminokislotalar *almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar* deyiladi.

2. Aminokislotalarning olinishi

Aminokislotalarni olish usullari ham aminobirikmalar va karbon kislotalarni olish usullariga o'xshash. M-n α -aminokislotalarni α -galogenkislotalardan va aldegidlardan quyidagi reaksiyalar yordamida olish mumkin:

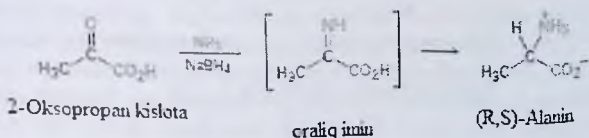


α -aminokislotalar amidomalonitdan ham sintez qilinishi mumkin

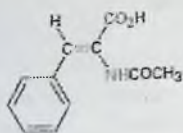


Dietilasetamidomalonat

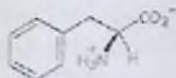
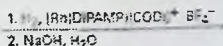
α -aminokislotalarni α -keto kislotalar reduktiv aminlanishi orqali olish mumkin. Bunda aminlash uchun NH_3 va NaBH_4 dan foydalaniladi. Reaksiyada oraliq mahsulot sifatida imin hosil bo'ladi:



To'yingan aminokislotalarni xiral gidrogenlash orqali α -aminokislotalar olish mumkin. Bu reaksiya uchun W. Knowles Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

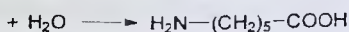
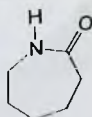


(Z) Enamido kislota

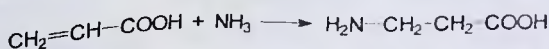


(S) Fenilalanin

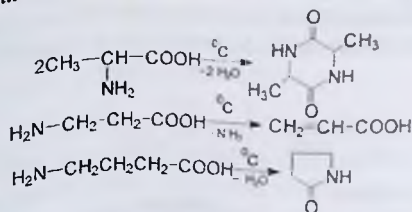
ω -Aminokapron kislotalari kaprolaktamni gidroliz qilib olinadi:



β -Aminokislotalar to'yinmagan kislotalarga ammiak biriktirib olinadi:

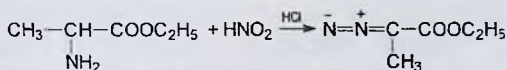


α -, β -va γ -aminokislotalar bir-biridan qizdirish vaqtida qanday moddalarga aylanishi bilan farq qiladi. Bunda α -aminokislotalar diketopiperazinlar, β -aminokislotalar to'yinmagan kislotalar va γ -aminokislotalar esa laktamlar hosil qiladi:

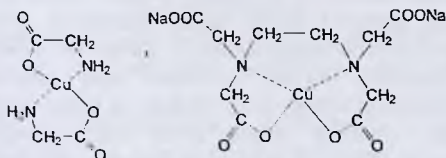


α -Aminokislotalar qizdirilganda ochiq zanjirli oligopeptidlar yoki polipeptidlar hosil bo'lishi mumkin. Umuman, aminokislotalar amfoter birikmalar bo'lib, asoslar bilan ham, kislotalar bilan ham reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi. Ular aminoguruh hisobiga va karboksil guruh hisobiga alohida reaksiyalarga kirishadi. M-n, nitrit

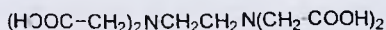
kislota ta'sirida α -aminokislotalar diazobirikmalarga aylanadi. Odatda bu reaksiyada aminokislota efiridan foydalaniladi:



Aminokislotalar og'ir metallarning ionlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi, M-n:



Suvda eruvchan komplekslar hosil qiluvchi aminokislotalar komplekslonlar deb ataladi. Eng muhim komplekslonlardan biri etilendiamintetrasirka kislota(trilon B)dir:

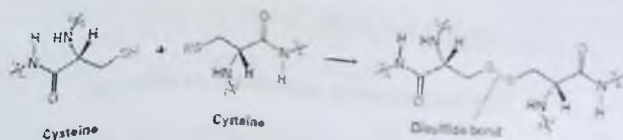


3. Oqsillar, tabiatda tarqalishi, strukturasi

Oqsillar va peptidlar aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan polimer moddalar. Aminokislota qoldiqlari bir-biri bilan amid bog' (peptid bog') bilan bog'langan. Birinchi aminokislota qoldig'ining amino guruhi ikkinchi aminokislota qoldig'ining karboksil guruhi bilan, ikkinchi aminokislota aminoguruhi esa uchinchi aminokislota karboksil guruhi bilan amid bog' hosil qiladi, shu tariqa zanjir davom etib ketadi. Uzlüksiz $-\text{N}-\text{CH}-\text{CO}-$ zanjirning davom etishi natijasida protein zanjiri – oqsil hosil bo'ladi. Polipeptidning boshidagi aminokislota N-terminal aminokislota, oxiridagi aminokislota esa C-terminal aminokislota deb ataladi.

Oqsillar barcha tirik organizm tarkibida uchrab, turli xil ko'rinishda bo'ladi va turli vazifalarni bajaradi. Tirnoqlar va teridagi keratin, ipak va o'rgimchak inidagi fibrion oqsillaridan iborat. Enzim oqsili tanadagi barcha biologik reaksiyalar katalizida qatnashadi. Ularning funksiyasiga ahamiyatli bo'lmagan tarafi shundaki, barcha proteinlar fundamental bir xil strukturaga ega va ular uzun bir-biri bilan bog'langan aminokislotalar zanjiridan iborat. Polipeptid tarkibidagi aminokislotalarni bir-biriga bog'lab turgan amid bog'i bir-biridan farqlanmaydi. Amid bog'ida azot asoslik xossani namoyon qilmaydi, chunki uning juftlashmagan elektron jufti karbonil guruh ta'siri natijasida delokallashtgan. Azotning p orbitalarining karbonil guruh p orbitallari bilan qoplanishi hisobiga ma'lum xarakterli aniq miqdordagi C-N atomlari o'rtasida qo'shbog' hosil bo'ladi va uning atrofidagi harakat chegaralangan. Shuning uchun amid bog' planar xarakterli hisoblanadi va N-H bog'i C=O bog'ga nisbatan 180° burchak ostida joylashgan.

Ikkinchi tur kovalent bog' disulfid RS-SR bog'ning qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Disulfid bog' hosil bo'lishi ikki sistein molekulasining qo'shilishidan hosil bo'ladi:



Oqsillar ham amfoter xossaga ega bo'lib birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi tuzilishga ega:

- Oqsillarning polipeptid molekulasidagi α -aminokislota qoldiqlarining ketma-ketligi ularning birlamchi strukturasi deyiladi.
- Oqsillarning ichki (α -) va molekulalararo (β -) vodorod bog'lari hosil bo'lishi tufayli spiralsimon tuzilishi ularning ikkilamchi strukturasi deb ataladi.

- Silindrsimon α -spirallarning fazoda turlicha joylashishi va makromolekula turli qismlarida S-S disulfid ko'priklarini hosil qilishiga oqsillarning uchlamchi strukturasi deb ataladi.
- Bir nechta polipeptid zanjirlarning vodorod bog'lari, ion juftlari hosil qilib birlashishi oqsillarning to'rtlamchi strukturasi deb ataladi.

Oqsillarga biuret, ksantoprotein, Millon va ningidrin reaksiyalari xosdir. Oqsillar organizmda muhim hayotiy vazifani bajaradi.

Nazorat savollari:

1. Aminokislotalar necha turli bo'ladi. Misollar keltiring.
2. α -, β - va γ -aminokislotalar bir-biridan qaysi reaksiya bilan farqlanadi.
3. Qanday aminokislotalar almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar deyiladi. Ularga misollar keltiring.
4. Shtrekker-Zelinskiy usuli bo'yicha aminokislotalar qanday olinadi. Reaksiya tenglamasini yozing.
5. Glitsindan di- va tripeptid olish reaksiya tenglamasini yozing.
6. Alaninga a) xlorid kislota; b) metilamin; v) ammiak ta'sir ettirilsa qanday birikmalar hosil bo'ladi.
7. Rux xloridning alanin va trilon-Blarning natriyli tuzlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalarning tuzilish formulalarini yozing.
8. Oqsillarning biuret va ksantoprotein reaksiyalarini tushuntiring. Qanday tashqi o'zgarishlar bo'ladi.
9. Oqsillarning birlamchi strukturasi nimaga bog'liq?
10. Kimyoviy xossalarga ko'ra oqsillar qanday xususiyatga ega?

Mavzuga oid testlar:

1. Oqsilning gidrolizi natijasida hosil bo'ladigan $C_2H_5NO_2$ tarkibli birikmaning formulasi qanday?

- A. $H-CO-NH-CH_2OH$. B. $H_2N-CO-OCH_3$
C. $H-CO-NH-CH_3$ D. $H_2N-CH_2-CO-OH$

2. Oqsil qaysi modda bilan sariq rang hosil qiladi?

- A. HCl . B. H_2SO_4
C. HNO_3 D. $HOCl$

3. Kapron qaysi usul bilan olinadi?

- A. Polimerlanish.
B. Polikondensatlanish
C. Izomerlanish.
D. Eterifikatsiya

4. Quyida keltirilgan formulalardan α -aminokislotalarni ko'rsating.

- 1) H_2N-CH_2-COOH 2) $H_2N-CH_2-CH_2-COOH$ 3) $CH_3-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$
4) $CH_3-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-CH_2-COOH$ 5) $H_2N-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

- A. 1,2 B. 3,4 C. 4,5 D. 1,3

5. Tarkibi $C_3H_6(NH_2)COOH$ bo'lgan aminokislotalaning nechta struktura izomeri bor?

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

6. Glyukoza ning biyog'ishi natijasida hosil bo'lgan gaz hajmi 32 l metan yonganda hosil bo'ladigan gaz hajmiga teng bo'lsa spirtli biyog'ish uchun necha g glyukoza olingan?

- A. 180. B. 360.
C. 120. D. 90. E. 45.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. John McMurry Organic Chemistry with Biological Applications, Third edition. USA. 2015. P. 689-690
2. Artyomenko A.I. Praktikum po organicheskoy ximii/ A.I. Artyomenko, I.V. Tikunova, E.K. Anufriyev. – M.: Vissh. shk., 2001. – 187 s.
3. Abdushukurov A.K., Yuldasheva M.R. Organik kimyo fanidan laboratoriya ishlari. Biologiya-tuproqshunoslik fakulteti talabalari uchun/ Toshkent, O'zbekiston Milliy universiteti, 2015.

MUNDARIJA

Soʻz boshi.....	3
Organik kimyo fanining predmeti va uning rivojlanish tarixi. Organik birikmalarning tuzilish nazariyasi. Izomeriya	4
Toʻyingan uglevodorodlar. Alkanlar.....	13
Sikloalkanlar (alitsiklik uglevodorodlar).....	25
Toʻyinmagan uglevodorodlar. Alkenlar.....	31
Alkinlar.....	46
Diyen uglevodorodlar. Alkadienlar.....	55
Aromatik uglevodorodlar. Arenlar	62
Galogen organik birikmalar.....	75
Uglevodorodlarning gidroksilli hosilalari. Spirtlar.....	90
Fenollar.....	103
Karbonil birikmalar. Aldegid va ketonlar.....	108
Karbon kislotalar. Karbon kislotalarning turlari.....	124
Gidroksi- va keto- (okso) kislotalar.....	136
Aminlar. Alifatik va aromatik aminlar.....	143
Geterohalqali birikmalar.....	160
Uglevodorodlar.....	167
Aminokislotalar va oqsillar.....	179
Adabiyotlar roʻyxati.....	189

**A.K. Abdushukurov, G.Z. Azimova,
S.H. Bobonazarova**

ORGANIK IRIKMALAR KIMYOSI

O'QUV QO'LLANMA

Muharrir: — M.X. Azizova
Musahhih: — D.X. Usmanova
Kompyuterda
sahifalovchi: — M.F. Fozilov

Noshirlik faoliyatini boshlagani haqida vakolatli
davlat organini xabardor qilgani to'g'risida

TASDIQNOMA

№ 3991

2021 yil 25-dekabrda bosishga ruxsat etildi
Bichimi 60x84, 1/16. Times New Roman garniturası.

Ofset bosma. Shartli bosma tobog'i 12

Adadi 300 nusxada

“Shafoat nur fayz” Toshkent shahar,
Uchtepa tumani, Maxorat-71

“Shafoat nur fayz” MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahar, Olmazor tumani, Nodira-19
Telefon +99899 993-83-36