

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА  
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН  
МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Ахмедов.Н., Абдушукуров А.К.,  
Тожимухамедов Х.С., Йўлдошев А.М.**

**«ОРГАНИК КИМЁ» УМУМИЙ КУРСИДАН  
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ**

**ТОШКЕНТ-2000**

Ушбу маърузалар матни Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетининг органик кимё кафедраси ўқитувчи ва профессорлари томонидан тайёрланиб, кимё факультети илмий кенгаши ва университет методик кенгаши томонидан (2000 й. 8 июнь № 8 баённома) нашрга тавсия этилган.

**Масъул мухаррир к.ф.д., проф. Бобоев Т.М.**

## Маъруза № 1. ОРГАНИК КИМЁ ФАНИ

*Органик кимё фани, ривожланиш тарихи ва унинг хусусиятлари. Органик кимё фанига берилган таърифлар. Органик бирикмаларнинг табиий манбаълари. Органик бирикмаларни фарқ қиладиган хусусиятлари ва органик реакцияларнинг хоссалари. Назарий тушунчаларни ривожланиши: радикаллар, типлар, унитар назариялар. Тузилиш назарияси*

Таркибида углерод атоми туган моддаларга органик бирикмалар дейилади. Органик бирикмалардан инсоният қадим замонлардан фойдаланиб келади. Органик бирикмалар ўсимлик ва шайвон организмларидан олинган. Шунинг учун органик бирикмалар кимёсини ўқитадиган фанга «органик кимё» деб айтилади. Органик бирикмаларга - метан, этан, этил спирти, сирка кислота, қанд мисол бўлади.

Органик кимё фанига олимлар турлича таъриф беришган. «Органик кимё углерод бирикмаларининг кимёси» (А.Кекуле 1851 й). Аниқроқ таърифни 1889 йили К Шорлеммер берган: «Органик кимё углеводородлар ва уларнинг шосилаларини ўрганадиган фандир». Лекин бу таъриф шам ноорганик ва органик кимё ўртасидаги фарқни кўрсата олмайди, чунки  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ва бошқаларни ноорганик ва органик моддаларнинг шосиласи деб айтиш мумкин. Шамма органик бирикмалар асосан углерод, водород ва бошқа элемент атомларидан ташкил топган. Органик кимёнинг замонавий таърифи қуйидагича: «Органик кимё углероднинг бошқа элементлар билан шосил қилган бирикмаларини ўрганадиган фандир». Органик бирикмаларнинг табиий манбаъларига нефть, табиий газ, кўмир, сланецлар, торф, ёғоч. қишлоқ хўжалик машсулотларининг чиқиндилари киради. Бу манбаълардан органик бирикмалар турли усуллар билан ажратиб олинади. Органик бирикмалар асосан синтез қилиб олинади. Маълумотларга қараганда 7-8 миллион органик моддалар мавжуд бўлиб, бир кунда тахминан 500 та янги модда синтез қилинади.

Углерод ўзига хос хусусиятларга эга:

1. Углерод даврий системада металллар ва металмаслар ўртасида жойлашган ва унинг валентлиги 4 га тенг. У электронейтрал хоссани намоён этади ва ковалент боғ шосил қилади.
2. Углерод бошқа элементлар билан бирика олади. Углерод атомлари бир-бири билан боғланиб, узун занжир шосил қилади. Занжир тўғри чизиқ, тармоқланган ёки шалқа кўринишида бўлади. Углерод атомлари орасидаги боғлар-оддий, қўш ва уч боғ бўлади. Углерод-углерод боғи мустақкам бўлиб, кимёвий реакцияларда камдан-кам шолларда ўзгаради. Реакцияларда углерод скелети молекуладан молекулага ўзгармасдан ўтади. Бундай атомлар гурушига радикаллар деб аталади. М-н:  $\text{CH}_3$ -метил,  $\text{CH}_3\text{CH}_2$ -этил,  $\text{C}_4\text{H}_9$ -бутил радикаллари.
3. Органик реакциялар радикаллар билан боғланган ва реакцияга кириш қобилияти юқори бўлган функционал гурушлар шисобига боради. Шозир юзга яқин функционал гурушлар мавжуд. М-н:  $>\text{C}=\text{O}$ ,  $-\text{CHO}$ ,  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{X}$  ва ш-зо.

Органик кимёни алошида фан қилиб ўқитишнинг асосий сабаблари:

1. Маълум бўлган органик бирикмаларнинг турли-туманлиги ва кўплиги (7-8 млн.);
2. Органик бирикмаларнинг тез ўзгарувчанлиги. Улар шарорат таъсирида суюқланади, парчаланади ва осон ёнади.

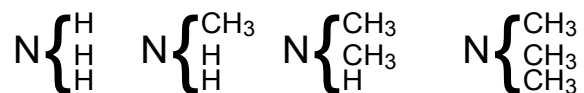
3. Органик бирикмалар таркибининг мураккаблиги  $(C_6H_{10}O_5)_n$  нк10-100000;
4. Органик бирикмалар диссоцияланмайди, чунки углерод-углерод орасидаги боғ ковалент боғдир.
5. Органик бирикмаларнинг реакциялари секин вақтнинг ўтиши билан боради;
6. Органик бирикмаларда изомерия шодисаси мавжуд. М-н:  $C_5H_{12}$  углеводороднинг учта изомери бор:  $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$  н-пентан,  $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$  2-метилбутан,  $CH_3C(CH_3)_2CH_3$  2,2-диметилпропан.

### Органик кимё назарий тушунчаларини ривожланиши

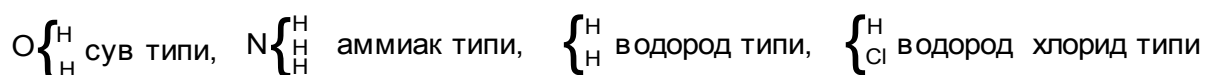
Органик бирикмаларнинг тузилиш назарияси ва реакцияга киришиш қобилияти, молекуладаги атомларнинг боғланиши тўғрисидаги таълимот, молекуладаги атомларнинг ўзаро таъсири ва кимёвий реакцияга киришиши органик кимёнинг назарий асосларидир.

**Радикаллар назарияси:** органик кимёнинг биринчи тузилиш назарияси радикаллар назариясидир. И. Берцелиус ноорганик бирикмаларнинг кимёвий боғларини электрокимёвий назариясини яратган. Бу назарияга асосан шамма бирикмалар қарама-қарши ионлардан ташкил топган ва улар ўзаро электростатик тортилиб туради. Органик бирикмаларда ионларнинг ўрнида радикаллар бўлиб, бу радикаллар реакцияларда бир моддадан иккинчисига ўзгармасдан ўтади. М-н:  $C_6H_5-COOH$ ,  $C_6H_5-CHO$ ,  $C_6H_5-COCl$ . Аммо кейинчалик радикаллар назарияси инкирозга учради, яъни органик бирикмаларнинг водороди ўрнига хлор ва бошқа гурушларни алмаштириш мумкинлиги аниқланди. М-н:  $CH_3H \rightarrow CH_3Cl$

**Типлар назарияси:** органик бирикмалар типлар бўйича синфлаштирилади. М-н:  $CH_3COOH$ ,  $ClCH_2COOH$  бир типга киради. Кейинчалик *аммиак тип* топилди:



**Унитар назария.** Типлар назарияси унитар назария билан тўлдирилди. Шамма органик бирикмалар маълум тип бирикмалар водород атомларини радикалларга алмашинишидан шосил бўлади. Асосий типлар қуйидагилар:



Бу назариялар изомерия шодисасини тушунтира олмайди.

### Органик бирикмаларнинг тузилиш назарияси

Рус олими А.М.Бутлеров 1861 йилда тузилиш назариясини яратди. Назариянинг икки хил таърифи мавжуд: А.М.Бутлеров таърифи ва унинг шозирги замон таърифи.

**А.М.Бутлеров таърифи:** «мураккаб моддаларнинг кимёвий табиати унинг таркибига кирувчи элементар заррачанинг табиатига, уларнинг миқдорига ва кимёвий тузилишига боғлиқ».

**Шозирги замон таърифи:** «органик бирикмаларнинг физик ва кимёвий хоссалари унинг таркибига шамда кимёвий, электрон ва фазовий тузилишига боғлиқ». Бу таъриф бирикмаларнинг шамма хоссаларини шисобга олади.

А.М.Бутлеровнинг тузилиш назарияси гомология, изомерия, органик бирикмаларнинг синфланишини, фазовий тузилишини, реакция қобилиятини, кимёвий тузилишини тушунтириш учун илмий асос бўлади.

### Назорат саволлари:

1. Органик кимё фанига таъриф беринг.
2. Органик бирикмаларнинг табиий манбаълари шақида маълумот беринг.
3. Органик бирикмаларни ноорганик бирикмалардан фарқини айтинг.
4. Органик бирикмаларнинг тузилиш назарияси таърифи.

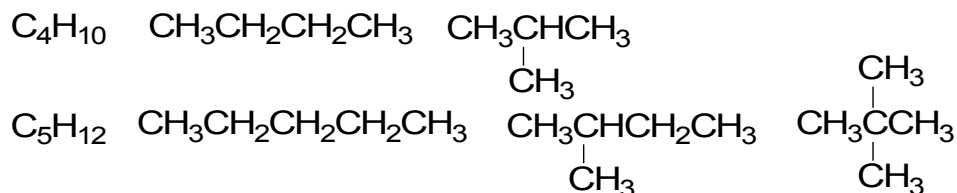
### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С.9-25.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 11-27.

### Маъруза № 2. Алканлар

*Алканларнинг гомологик қатори, гомологик қатор фарқи. Изомерланиши, номланиши-тасодифий, рационал, ИЮПАК номенклатураси*

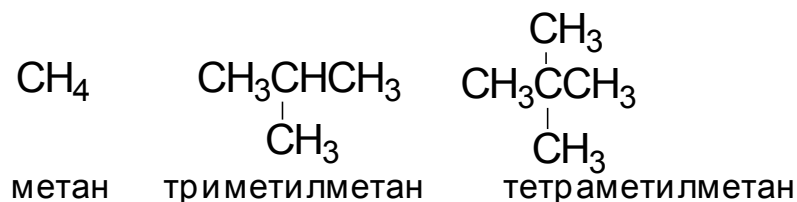
Энг оддий органик бирикмалар углеводородлардир. Молекуласидаги углерод атомлари ўзаро оддий боғ билан боғланган, қолган валентликлари водород атомлари билан тўйинган углеводородлар алканлар дейилади. Алканларнинг дастлабки вакили  $\text{CH}_4$  метандир, ундан кейин  $\text{C}_2\text{H}_6$  этан,  $\text{C}_3\text{H}_8$  пропан,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  бутан,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  пентан,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  гексан,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  гептан,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  октан ва шаккозо умумий формуласи  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ва бир-биридан  $\text{CH}_2$  гурушга фарқ қилувчи қаторни алканларнинг *гомологик* қатори дейилади. Метан водородларини алкил радикалларига алмаштиришдан бошқа алканларни шосил қилиш мумкин. Алканлар тармоқланган ва тармоқланмаган занжирли бўлади. Изомерия шодисаси бутандан бошланади:



**Алканларни номлаш.** Органик бирикмалар уч хил номенклатура бўйича номланади: *тасодифий (эмпирик), рационал* ва *ИЮПАК* бўйича.

**Тасодифий номлаш:** бу номлаш модданинг очилиш тарихи ёки унинг олиш манбаи билан боғлиқдир. М-н.  $\text{CH}_4$  -метан ботқоқ газы,  $\text{HCOOH}$ -чумоли кислота,  $\text{CH}_3\text{CHONCOOH}$ -сут кислота ва ш.к.

**Рационал номлаш:** барча алканлар гомологик қаторнинг дастлабки вакили метаннинг битта ёки бир неча водородини бошқа радикалларга алмашинган шосиласи деб қаралади:

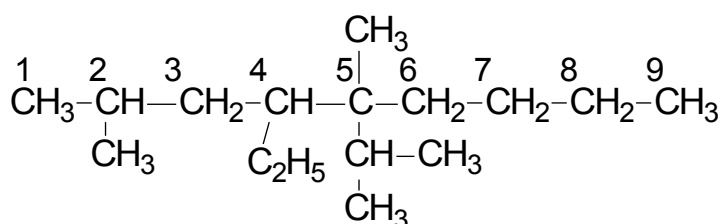


Бу номлаш мураккаб бўлмаган алканларни номлаш учун қулайдир.

### ИЮПАК (систематик) номенклатурада номлаш

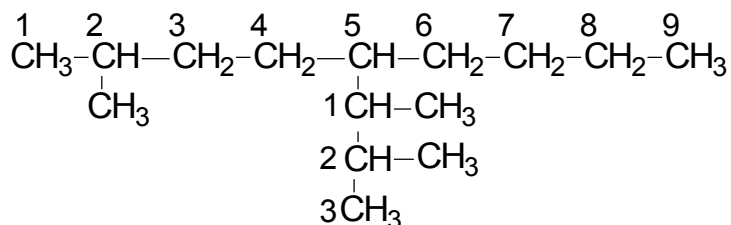
Алканларни ИЮПАК бўйича номлаш учун қуйидаги тартиб қабул қилинган:

1. Асос сифатида углерод атомларининг энг узун занжири танлаб олинади. Занжирга боғланган алкил радикали ўринбосар сифатида қаралади;
2. Танлаб олинган энг узун занжир номерланади. Номерлаш занжирнинг тармоқланиши четга яқин бўлган томонидан бошланади;
3. Агар занжирнинг битта ёки бир нечта углерод атомларида ўринбосарлар жойлашган бўлса, номланганда номер шар бир ўринбосарга қўйилади ва вергул билан ажратилади, бир хил ўринбосарларнинг сони *ди-, три-, тетра-* ва ш.к. грек сонлари билан кўрсатилади.
4. Алкан молекуласида турли ўринбосарлар бўлиб, улар углерод атомларининг сони ва тармоқланиш даражаси билан фарқ қилса, алканни номлашда ўринбосарлар алфавит бўйича номланади.

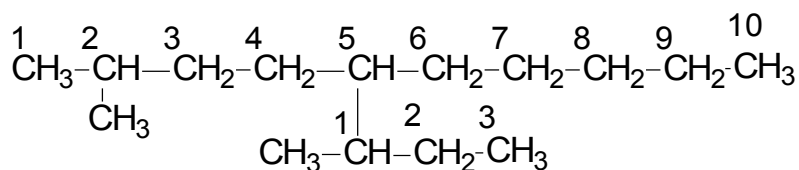


#### 5-Изопропил-2,5-диметил-4-этилнонан

5. Алканнинг тармоқланган узун занжири номерланади, номерлаш углеводород асосий занжири билан боғланган углерод атомидан бошланади. Ўринбосар номи қавс ичида ёзилади:

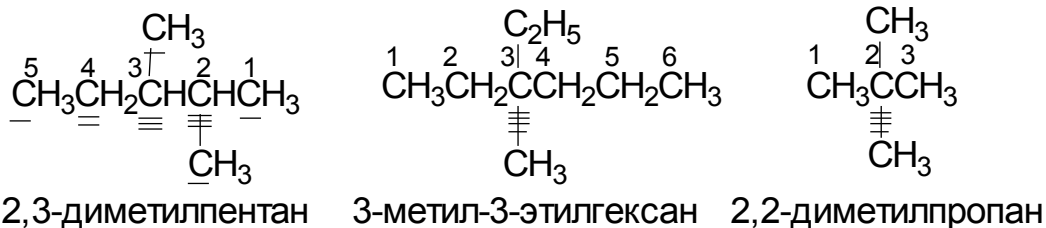


#### 2-Метил-5-(1,2-диметилпропил)нонан

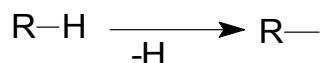


#### 5-(1-метилпропил)декан, 5-иккиламчи-бутилдекан

Углерод атомлари бирламчи (-), иккиламчи (к), учламчи (≡) ва тўртламчи (≡) бўлади. Битта углерод билан боғланган углерод атомига *бирламчи*, иккита билан боғланганига *иккиламчи*, учта билан боғланган бўлса *учламчи* ва тўртта билан боғланган бўлса *тўртламчи* углерод атоми дейилади. М-н:

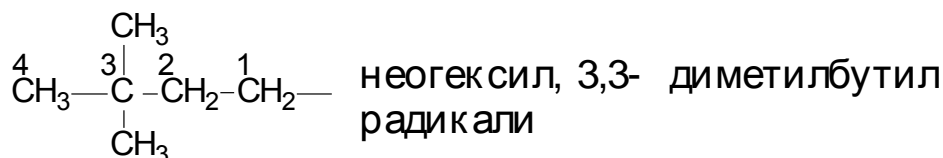


Алкан молекуласидан битта водород тортиб олинса алкил радикали щосил бўлади:



Алкил радикалининг номи алканнинг *-ан* қўшимчасини *-ил* алмаштириб щосил қилинади. CH<sub>3</sub>-метил, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-этил, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-пропил, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH-изопропил, C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>-бутил, CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>2</sub>-изобутил, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)CH-иккиламчи бутил, (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C-учламчи бутил радикаллари.

Тармоқланган алкил гуруцини номлаш учун занжир номерланади:



#### Назорат саволлари:

1. +уйидаги углеводородларни қайси бири алканлар: C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>, C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>, C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>, C<sub>22</sub>H<sub>44</sub>, C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>
2. 8, 10, 13 углерод атоми тутган алканларни формулаларини ёзинг.
3. Бутан, пентан, гексан изомерларининг тузилиш формулаларини ёзинг ва номланг.
4. Гептан изомерларини ёзинг ва номланг. Бирламчи, иккиламчи, учламчи ва тўртламчи углерод атомларини белгиланг.
5. Таркиби C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> бўлган алканни узун занжирида 6 та углерод атоми тутган изомерларини тузилиш формулаларини ёзинг ва ИЮПАК бўйича номланг.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 83-89.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 60-75.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 79-91.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 89-93.

#### Маъруза № 3. Алканларни олиш усуллари ва хоссалари

*Алканларни табиий манбаълари ва олиш усуллари. Алканларни физикавий хоссалари. Алканларни электрон ва фазовий тузилиши, кимёвий хоссалари. Боғни гомолитик узилиши, эркин радикаллар ва уларнинг тузилиши. Алканлардаги занжирли эркин ради-*

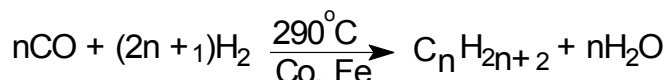
кал алмашиниш реакциясининг механизми щақида умумий тушунчалар: галогенлаш, сульфохлорлаш, сульфооксидлаш, нитролаш, оксидлаш реакциялари

Алканлар асосан табиий манбаълардан ва синтез усули билан олинади.

1. Алканларнинг асосий манбаъи нефть ва табиий газдир. Табиий газ 95-98 % метан, 2-5% этан, пропан, бутандан иборат бўлади. Нефтни қайта ишлаб алканларни аралашмаси олинади.

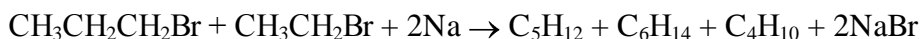
2. Тош ёки қўнғир кўмирни водород билан молибден, вольфрам ва никель металларининг оксидлари ва сульфидлари иштирокида 450-470°C, 300 атм босимда гидрогенланади. Бунинг натижасида алканлар ва циклоалканлар шосил бўлади.

3. Фишер-Тропш усули. Углерод(II)- ёки (IV)-оксиди кобальт ва темир катализаторлари иштирокида қайтарилса алканларнинг аралашмаси шосил бўлади:

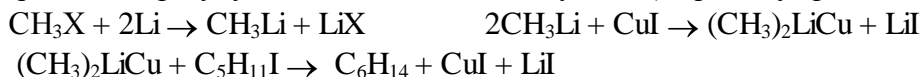


4. Карбидлардан олиш. Айрим карбидларга сув таъсир эттириб метан олинади:  
 $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_4 + 4\text{Al}(\text{OH})_3$

5. Вюрц (1855 й.) реакцияси бўйича галогеналканлардан олиш:  
 $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{18} + 2\text{NaBr}$ . Бу усул билан жуфт углерод атоми тутган алканларни олиш яхши унум билан боради. Тоқ сонли углерод атоми тутган алканларни шар хил галогеналканлардан олинганлиги сабабли алканларнинг аралашмаси шосил бўлади:



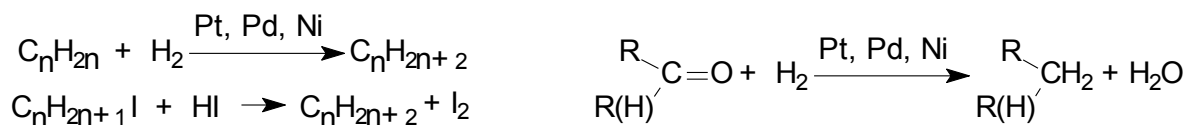
Бундай реакцияни литий метали ва мис тузлари иштирокида эфир эритмасида олиб борилса юқори унум билан алкан шосил бўлади (Кори-Хаус реакцияси):



Галогеналканларнинг реакцияга киришиш қобилияти ва реакция унуми қуйидаги қаторда ўзгаради:  $\text{RX} (\approx 100\%) > \text{R}_2\text{CHX} (50\%) > \text{R}_3\text{X} (30\%)$

6. Кислота тузларидан олиш  $\text{RCOONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RH} + \text{NaCO}_3$ .

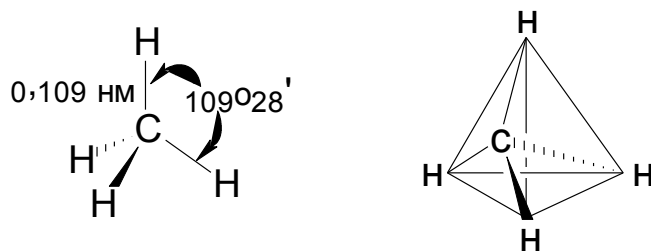
7. Органик бирикмаларни қайтариб олиш:



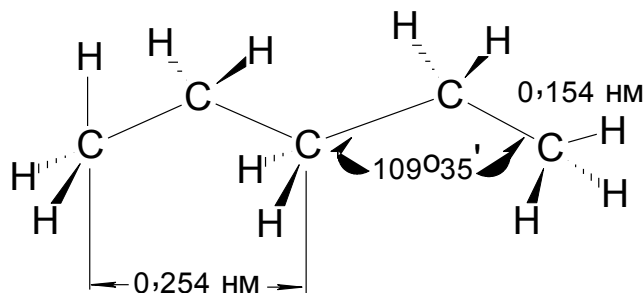
**Физик хоссалари.**  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  газ моддалар.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  дан то  $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$  гача суюқ,  $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$  дан бошлаб қаттиқ моддалар. Улар сувда эримайди. Углерод атомлари бир чизикда ётмайди. n-Алканлар изоалканлардан мочевина ва тиомочевина ёрдамида ажратилади.

**Кимёвий хоссалари.** Алканларда углерод атомлари  $sp^3$  гибридланиш шолатида бўлади. Углероднинг 4 та  $sp^3$  гибридланган орбиталлари тўртта водороднинг 1s орбитали билан қопланади ва  $\sigma$ -сигма боғларни шосил қилади. Гибридланган орбиталларнинг учлари тўғри тетраэдрнинг учларига йўналган бўлади ва улар орасидаги бурчак  $109^\circ 28'$  га тенг. C-C боғининг узунлиги 0,154 нм ва C-H боғи 0,109 нмга тенг. Метан молекуласи тетраэдр кўринишида бўлиб, унинг учларида водород атомлари жойлашган ва бурчак  $109^\circ 28'$  га тенг:



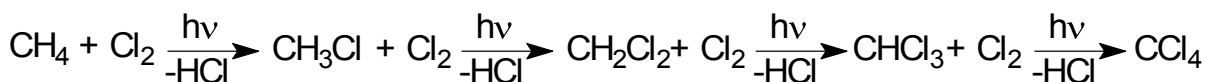


n-Алканларнинг молекуласида углерод атомлари кўп бўлса, уларнинг тузилиши синик чизик кўринишида бўлади ва углерод атомлари текисликда қуйидагича ётади:

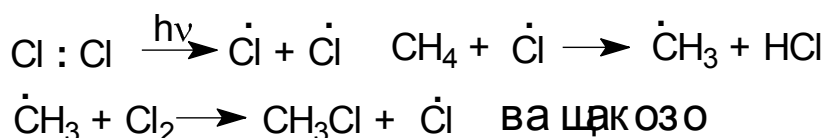


Алканларни парафинлар ҳам дейилади. Улар кислоталар, ишқорлар ва оксидловчилар таъсирига чидамли, аммо нур, шарорат таъсирида реакцияга киришади.

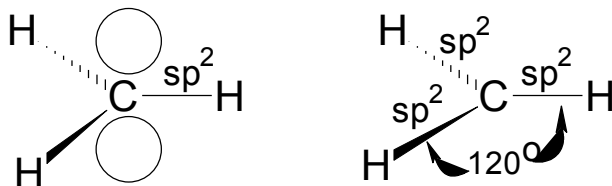
**Галогенлаш.** Алканлар фтор билан шиддатли, хлор билан нур таъсирида реакцияга киришади. Бромлаш қиздириш билан нур таъсирида боради. Метанни хлорлаш нур ёки қиздириш билан боради:



Реакция радикал механизмида боради ( $S_R$ ):

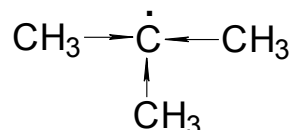


Реакция натижасида шосил бўладиган метил радикали деярли текис тузилишга эга бўлиб, реакцияга жуда тез киришади. Метил радикали углерод атоми  $sp^2$  - гибридланиш шолатида бўлиб, жуфтлашмаган электрон p орбитали  $\sigma$ - боғ текислигининг устида ва остида жойлашган:



Метил радикали  $\sigma$ - боғлари

Тармоқланган занжир тутган радикаллар барқарор бўлади. Улардаги жуфтлашмаган электрон бошқа атом ва гурушларнинг + I ва фазовий таъсирида деллоқлашади.

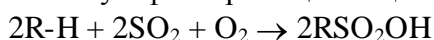


Радикалларнинг барқарорлиги қуйидаги қаторда ортиб боради:  $\bullet\text{CH}_3 < \bullet\text{CH}_2\text{CH}_3 < \bullet\text{CH}(\text{CH}_3)_2 < \bullet\text{C}(\text{CH}_3)_3$

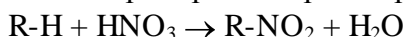
**Сульфохлорлаш:** Алканлар  $\text{SO}_2$  ва  $\text{Cl}_2$  билан УБ-нур таъсирида реакцияга киришади.  $\text{R-H} + \text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{RSO}_2\text{Cl} + \text{HCl}$

Айниқса, молекуляр массаси катта бўлган алканларни сульфохлорлаш амалий ашамиятга эга:  $\text{C}_8\text{H}_{18} + \text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{17}\text{SO}_2\text{Cl} + \text{HCl}$  Щосил бўлган алкан сульфохлоридлар терини ошлашда ва алкилсульфонатлар-ювиш воситалари олишда ишлатилади.

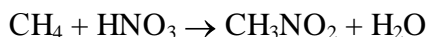
**Сульфоксидлаш:** Алканлар  $\text{SO}_2$  ва  $\text{O}_2$  билан УБ-нур таъсирида реакцияга киришиб алкансульфонларни щосил қилади:



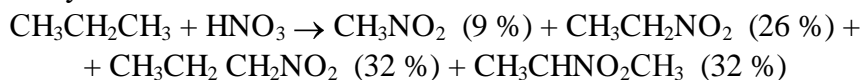
**Нитролаш.** Алканлар суюлтирилган нитрат кислота ёки азот оксидлари билан қиздирилса нитробирикмаларни беради:



Метанга суюлтирилган нитрат кислота таъсир эттирилганда деярли фақат нитрометан щосил бўлади:

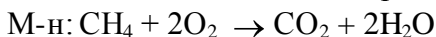


Аммо, этан, пропан, бутан ва бошқалар нитроланса нитробирикмаларнинг аралашмаси щосил бўлади:

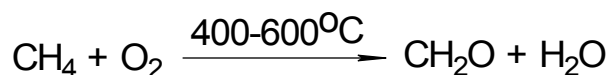


Нитробирикмалар аминобирикмаларни синтез қилишда ишлатилади.

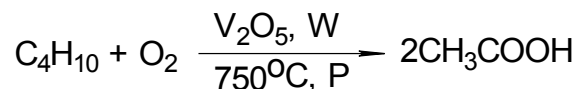
**Оксидлаш.** Алканлар кислородда ёниб  $\text{CO}_2$  ва сувни беради.



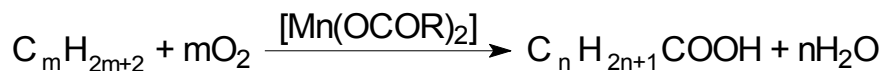
Алканларни кислород билан катализаторлар иштирокида оксидлаб турли органик бирикмалар олиш мумкин:



Бутан шаво кислороди билан ваннадий оксиди, вольфрам метали иштирокида юқори шароратда оксидланса озиқ-овқат мащсулотлари учун ишлатиладиган сирка кислота щосил бўлади:



Агар оксидлаш шаво кислороди билан  $\text{Mn}(\text{OCOR})_2$  иштирокида олиб борилса карбон кислоталарнинг аралашмаси щосил бўлади:



**Ишлатилиши:** Алканлар арзон ёқилғи ва кимё саноатида кўп тонналаб ишлаб чиқариладиган машсулотлар учун хом ашёдир. Нефтни қайта ишлаб, мотор ва реактив ёқилғи олинади. Алканлардан алкенлар-этилен, пропилен, бутенлар синтез қилинади.

**Назорат саволлари:**

1. n-Декан, 2,5-диметилгексанларни синтез қилиш реакция тенгламаларини ёзинг.
2. Нефтдан қандай алканларни олиш мумкин.
3. Изоамилбромид ва этилбромиддан Вюрц реакцияси бўйича алкан синтез қилинг.
4. Таркиби  $C_8H_{18}$  бўлган алкан бирламчи галоид алкилдан Вюрц реакцияси бўйича битта модда сифатида шосил бўлади, уни моноконтроланса, учламчи нитробирикма шосил бўлади  $C_8H_{18}$  ни тузилишини аниқланг.
5. Гексанни хлорлаш ва нитролаш реакция тенгламаларини ёзинг.

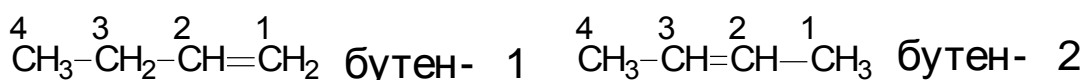
**Адабиёт:**

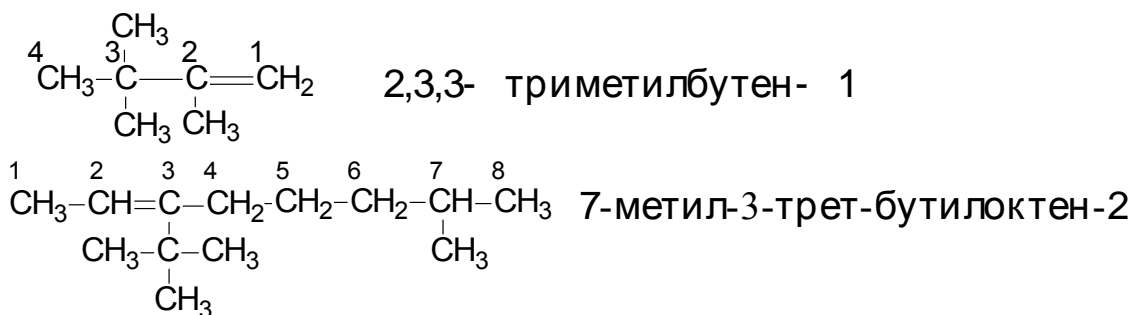
1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вёсшая школа». 1990. С. 89-109, 368-370.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1978. С. 66-71.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 91-116.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 100-112.
5. Дж. Марч Органическая химия М.: «Мир». 1987. Т.3. С.57-131.
6. Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: «Мир». 1974. С.42-67.
7. К.Н.Ахмедов, Ш.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари 1 қисм. Т.: «Университет». 1998. 3-13.

**Маъруза № 4. Алкенлар. Изомерланиши, номланиши, олиш усуллари**

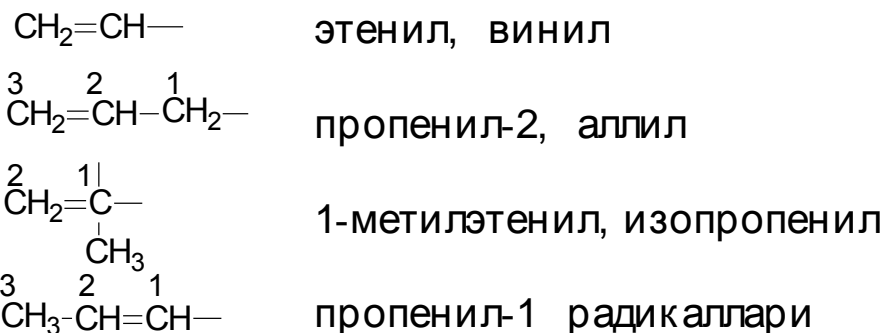
*Алкенларни изомерланиши, номланиши. +ўш боғни шосил қилиш усуллари: алканлардан дегидрогенлаш, алкинларни қисман гидрогенлаш, спиртларни дегидратлаш, тўртламчи аммоний тузларини парчалаш*

Молекуласида кўш боғ тутган углеводородларга *алкенлар* (олефинлар) дейилади. Гомологик қаторнинг умумий формуласи  $C_nH_{2n}$ . Гомологик қаторга қуйидагилар мисол бўлади:  $C_2H_4$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_5H_{10}$ ,  $C_6H_{12}$ . Алкенларнинг биринчи вакили *этилен*дир. Этиленнинг водородларини алкил гурушларга алмаштирилса, унинг гомологик қатори шосил бўлади. М-н: этилен водородини метил радикалига алмаштирилса метилэтилен шосил бўлади. Метилэтиленда уч хил водородлар бўлиб, уларни  $CH_3$  га алмаштирилса учта алкен шосил бўлади: этилэтилен  $CH_3CH_2CH=CH_2$ , сим. диметилэтилен  $CH_3CH=CHCH_3$ , носим. диметилэтилен  $(CH_3)_2C=CH_2$ . Бу алкенлар бир-бирига изомердир. Алкен бирикмаларни рационал номенклатурада номлаш учун этилен асос қилиб олинади ва радикалларнинг номи кўшиб ёзилади. Алкенларни систематик номенклатурада номлаш учун тегишли алканнинг *-ан* кўшимчаси *-ен* га алмаштирилади. Алкенларни номлаш учун узун занжир танлаб олинади ва кўш боғ яқин томондан номерланади:





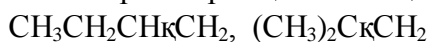
Алкенил радикаллар куйидагича номланади:



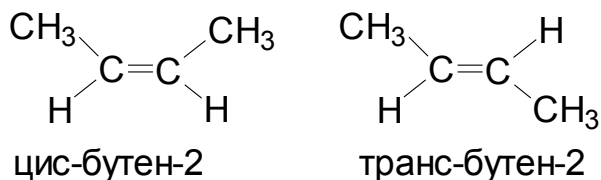
Алкенларда уч хил изомерия мавжуд:

1.Занжирдаги қўш боғнинг шолатини ўзгариши шисобига изомерлар шосил бўлади:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

2.Занжирни тармоқланиши шисобига изомерлар шосил бўлади:



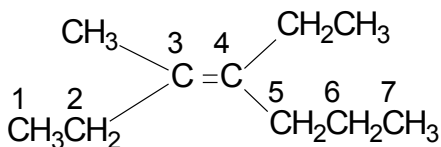
3.+ўш боғга нисбатан ўринбосарларнинг жойлашиши шисобига фазовий изомерлар шосил бўлади:



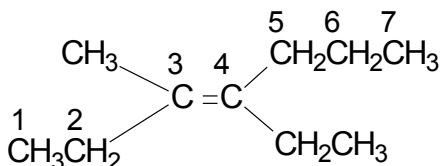
Три- ва тетра алмашган алкенларни цис- ва транс- изомерларини белгилаш учун E, Z системадан фойдаланилади. Бунинг учун қўш боғли углерод атомидаги ўринбосарларнинг катта кичиклиги аниқланади, каттаси 1, кичкинаси 2 билан белгиланади. Агар катта ўринбосарлар π-боғ текислигининг бир томонида бўлса Z (цис-), икки томонида жойлашган бўлса E (транс-) деб белгиланади. Алкен молекуласидаги ўринбосарларни катта кичиклиги аниқланади. Радикалларнинг катта кичиклиги куйидаги қаторда ортиб боради:



Галогенларнинг катта кичиклик қатори куйидагича  $\text{H} < \text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$ . Шу қоидаларни шисобга олиб алкенни куйидагича номлаш мумкин:

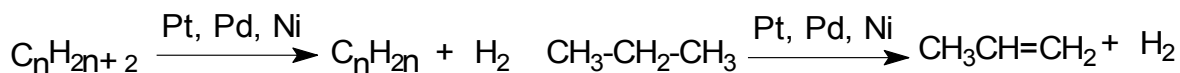


Z-3-метил-4-этилгептен-3 (цис)

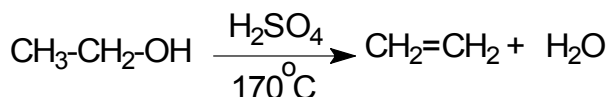


E-3-метил-4-этилгептен-3 (транс)

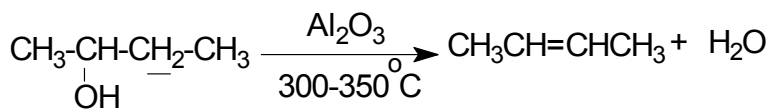
**Олиш усуллари.** 1. Тўйинган углеводородлардан дегидрогенлаш орқали олиш:



2. Спиртларни дегидратлаш усули билан олиш:

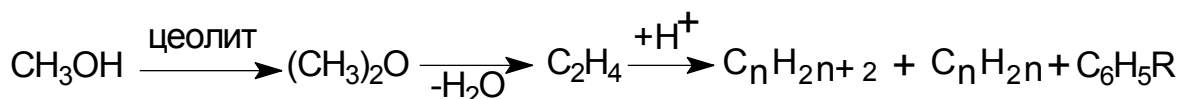


Катализатор сифатида  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ва  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ишлатиш мумкин. Иккиламчи бутил спиртидан  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ёрдамида бутен-2 олинади:

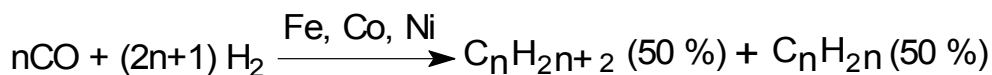


Реакция *Зайцев А.М.* қоидаси бўйича кетиб, водород водороди кам углерод атомидан кетади.

3. Молекуласида битта углерод атоми тугган бирикмалардан алканлар, алкенлар ва ароматик бирикмаларни олиш мумкин. Бунинг учун цеолит катализаторидан фойдаланилади:

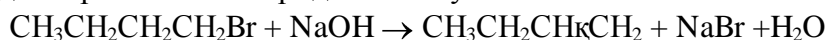


Углерод(II)- оксидини темир, кобальт, никел катализаторлари иштирокида қайтарилса алканлар ва алкенларнинг аралашмаси шосил бўлади:



Агар катализатор сифатида кобальт олинса алкеннинг унуми 80% га етади.

4. Алкенларни моно- ёки дигалогенли бирикмалардан ишқорнинг концентратланган ёки спиртдаги эритмаси таъсирида олиш мумкин:

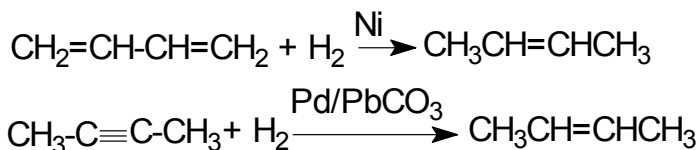


Дигалогенли бирикмалардан рух метали ёрдамида қиздириш орқали алкен олинади:  $\text{R-CHX-CHX-R} + \text{Zn} \rightarrow \text{R-CH}=\text{CH-R} + \text{ZnX}_2$

5. Тўртламчи аммоний асосларидан қиздириб алкен олинади:



6. Диен ва алкинларни селектив катализаторлар ишпирокида водород билан қайтариб алкен олинади:



7. Нефтни *крекинг* қилишда шосил бўладиган мащсулотларни босим остида шайдаб алкенлар олинади.

8. Кўмирни кокслаш жараёнида шосил бўладиган газлардан шайдаб алкенлар олинади.

#### Назорат саволлари:

+уйидаги алкенларни тузилиш формулаларини ёзинг: 3-метилпентен-1, 2,3,5-триметилгексен-2, симм-метилэтилэтилен, носимм-дипропилэтилен.

$\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  ва  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  ларнинг изомерларини тузилиш формулаларини ёзинг ва систематик номенклатурада номланг.

3-бром-2,2-диметилпентан ва 3,4-дибром-2,2-диметилпентандан қандай реагентлар таъсир эттириб алкен олиш мумкин.

Галоидалкил ва бир атомлик спиртлардан носимметрик- диметилэтилен, триметилэтилен ва 3-метилгексен-1 ларни синтез қилиш реакция тенгламаларини ёзинг.

$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)$  нинг цис- ва транс- изомерларини тузилиш формулаларини ёзинг ва номланг.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 102-106.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 260-265.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 171-194.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 294-300.
5. Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: «Мир». 1974. С.143-210.

#### Маъруза № 5. Алкенларнинг хоссалари ва ишлатилиши

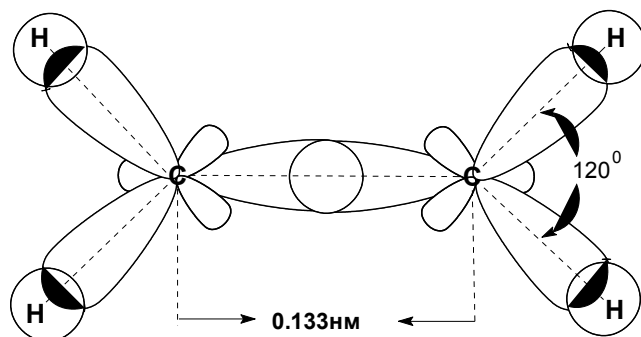
*Алкенларнинг физик ва кимёвий хоссалари. Электрон тузилиши. Углерод-углерод богининг табиати Электрофил реагентларнинг бирикishi. Электрофил бирикishi. реакциясининг механизми. ( $\pi$  ва  $\delta$  - комплекслар). Марковников қондаси. Электрофил бирикishининг фазовий кимёси. Алкенларга радикал бирикishi (Караиш эффекти). Алкенларни гидрогенлаш ва оксидлаш реакциялари. Ишлатилиши*

Этилен, пропилен ва бутиленлар оддий шароитда ўткир шидли газ моддалар.  $\text{C}_5$  дан бошлаб суоқ моддалар. Этилен кутбланмаган модда, пропиленнинг дипол моменти  $0.30 \mu\text{D}$ , изобутиленники эса  $0,49 \mu\text{D}$  га тенг. Цис- ва транс- изомерлар физик доимийликлари билан бир-биридан фарқ қилади.

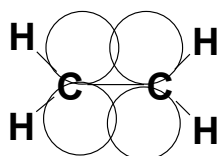
Алкен молекуласидаги электронни тортиб олиш энергияси ионланиш энергияси (ИЭ) дейилади. Бу жараёни қуйидагича ёзиш мумкин:



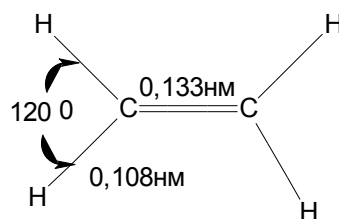
Умуман,  $\pi$ -орбиталнинг электронлари атом ядросидан узоқроқда жойлашган бўлиб, шаракатчан ва  $\sigma$ -орбиталнинг энергиясидан кичик. Шунинг учун алкенларнинг ИЭ алканларникидан кичик. Этилен углеводородларда углерод  $sp^2$  гибридланиш шолатида бўлади. Битта  $2s$  ва 2 та  $2p$  орбиталлари гибридланади ва 3 та эквивалент гибридланган  $sp^2$ -орбиталларни шосил қилади. Гибридланган орбиталлар тенг ёнли учбурчак шаклида бўлиб, учбурчакнинг марказида углерод атоми ётади ва орбиталлар учбурчакнинг учларига йўналган бўлиб, орасидаги бурчак  $120^\circ$  га тенг. Этилен молекуласи шосил бўлганда углерод атомининг  $sp^2$  гибридланган орбитали иккинчи углерод атомининг  $sp^2$  гибридланган орбиталини максимал қоплайди ва  $\sigma$ -боғни шосил қилади. Углерод атомларининг  $sp^2$  орбиталлари водород атомларининг  $1s$  орбиталларини қоплайди ва C-H  $\sigma$ -боғларни шосил қилади ва бир текисликда ётади.



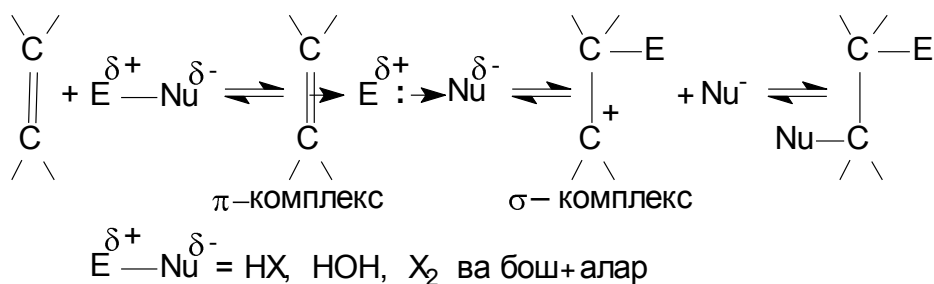
Гибридланмаган  $2p$  орбиталларнинг гантел кўринишдаги шаклининг бир қисми этилен молекуласи ётган текислик устида ва остида ётади ва бир-бирини қоплаб,  $\pi$ -боғни шосил қилади:



+ўш боғнинг узунлиги 0,133 нм ва C-H боғ узунлиги 0,108 нм га тенг.



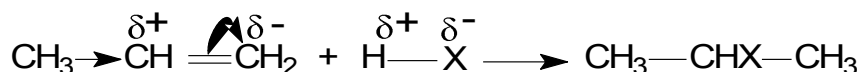
Алкенлар электрофил реагентлар билан  $\pi$ -,  $\sigma$ -комплекслар шосил қилиб реакцияга киришади:



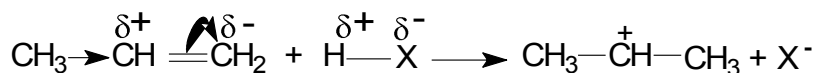
Алкенлар фтор, хлор, бром, йод билан осон реакцияга киришади. Фтор реакцияга шиддатли киришади, шатто портлаш рўй бериши мумкин. Йод билан реакция секин боради. Бромлаш алкен молекуласида кўш боғ борлигини исботлаш учун сифат реакция шисобланади. Реакцияда бромнинг ранги ўзгаради:



Алкенлар Н-электрофиллар билан осон реакцияга киришади. Носимметрик алкенларга Н-Х бирикканда водород водороди кўп углерод атомига, галоген эса водород кам углерод атомига бирикади (*Марковников В.В.*):



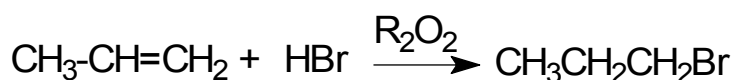
Реакция икки босқичда боради. Биринчи босқичда протон алкенга бирикади ва иккиламчи карбокатион шосил бўлади:



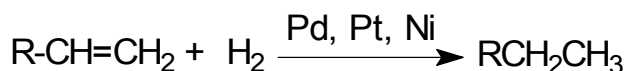
Иккинчи босқичда нуклеофил билан таъсирлашади ва реакция машсулотини беради:



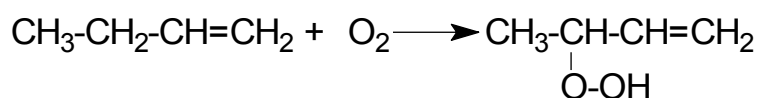
Пероксидлар иштирокида HBr пропиленга тескари бирикади (*Караиш эффекти*):



Алкенларни гидрогенлаш. Алкенларни водород билан Pt, Pd, Ni иштирокида қайтарилса алканлар шосил бўлади:

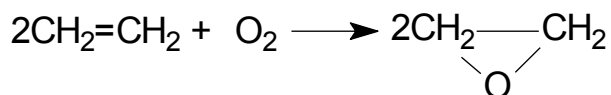


Алкенларни оксидлаш. Алкенларни оксидлаганда оксидловчиларнинг кучли ёки кучсиз эканлигига қараб шар хил бирикмалар шосил бўлади. Шаво кислороди шисобига оксидланганда гидропероксидлар шосил бўлади:

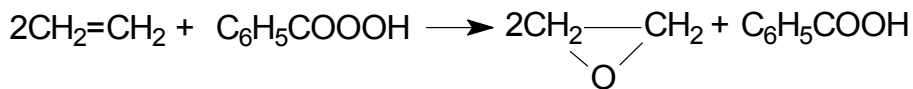


Этилен шаво кислороди билан кумуш катализатор иштирокида оксидланса этилен оксидини беради:

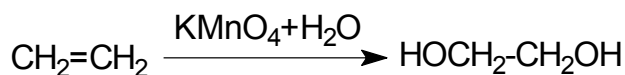




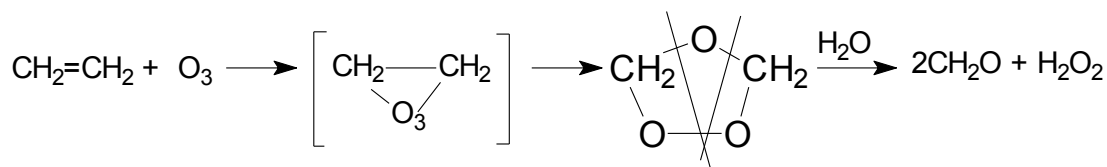
Этилен ва унинг гомологлари надкислоталар билан оксидланса шам оксидлар щосил бўлади:



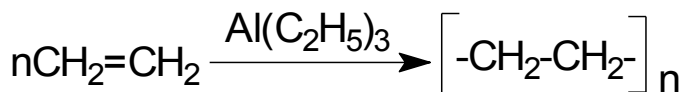
Алкенларни калий перманганатнинг эритмаси билан оксидланса гликолларни беради:



Алкенлар озон билан таъсирлашиб озонидларни беради. Озонидлар сув билан осон парчаланиб, альдегид ва кетонларни щосил қилади:



Этилен ва унинг гомологларидадан полимерлар олиш мумкин:



**Ишлатилиши:**  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$  ни гликоллар, оксидлар, спиртлар, сирка альдегиди, сирка кислота, дивинил ва полимерлар олиш учун ишатилади.

**Назорат саволлари:**

- 7 грам кўш боғли углеводородга 16 грам бром бирикади. Углеводороднинг молекуляр массасини аниқланг.
- +уйидаги изомер бирикмаларни-2-метилгептен-3 ва 2-метилгептен-2 қандай реакциялар орқали фарқлаш мумкин.
- Таркиби  $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$  бўлган спиртнинг иккита изомери дегидратлаш реакциясига учратилса бир хил алкен щосил бўлади. Алкенни оксидланса ацетон ва валериан кислота  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$  щосил бўлади. Дастлабки спиртларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.
- Трифторпропенга  $\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$  бромид кислотанинг бирикиши Марковников қоидасига тескари боради. Бунинг сабабини тушунтиринг.
- Этиленнинг бром билан реакциясини метил спиртида олиб борилса  $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$  билан бирга  $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{OCH}_3$  щосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг ва тушунтиринг.
- Таркиби  $\text{C}_4\text{H}_8$  алкеннинг изомерларини озонлашдан щосил бўлган бирикмаларни сув билан парчаланса қандай моддалар щосил бўлади.
- Алкенларни ишлатиш сощаларига мисоллар келтиринг.

**Адабиёт:**

- О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 106-158.

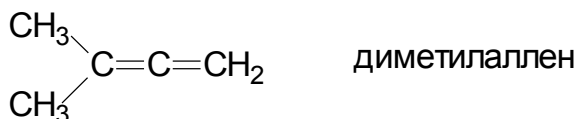
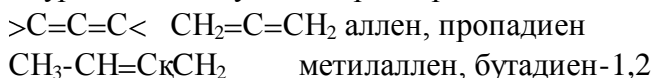
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 265-277.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 174-235.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 299-354.
5. З. Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане Органическая химия. М.: «Химия». 1979. С.225-234.
6. Дж. Марч. В 4 Т. М.: «Мир». 1987. Т.3. С.132-157.
7. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 44-53 б.

### Маъруза № 6. Диен углеводородлар

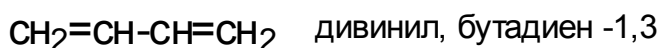
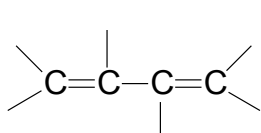
*Диенларнинг номланиши, синфланиши, изомерланиши. Диенларни олиши усуллари. 1,3-диенлар. Конъюгирланган қўш боғларининг электрон тузлиши. Аллен туридаги диенлар. Тузлиши. Диенларнинг кимёвий хоссалари: галогенларнинг, водород галогенидларнинг электрофил бирикиши. Диен синтези. Полимерланиш реакциялари. Табиий ва сунъий каучук. Диенларнинг ишлатилиши*

Молекуласида иккита қўш боғ тугган бирикмаларга *диен* углеводородлар дейилади. Умумий формуласи  $C_nH_{2n-2}$ . Молекулада қўш боғнинг бир-бирига нисбатан жойлашишига қараб, диенлар уч турга бўлинади.

1. Аллен туридаги диен углеводородлар. М-н:



2. Конъюгирланган боғ тугган диен углеводородлар. М-н:



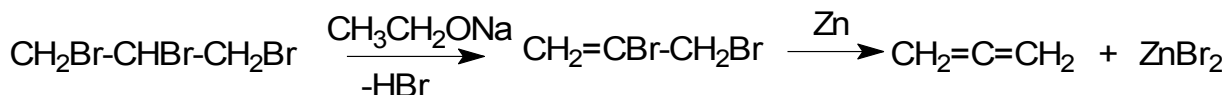
3. Ажратилган қўш боғ тугган диен углеводородлар. +ўш боғлар бир-бирдан ( $CH_2$ ) гурушлар орқали ажратилган бўлади.



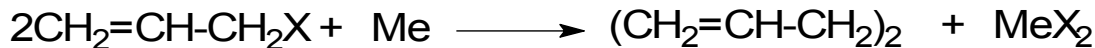
Бу тур бирикмалар ўзининг хоссалари билан алкенларга ўхшаб кетади.

Диенлар табиатда полимер шоида учрайди. Айниқса исмалоқ ўти, гевея дарахтининг ширасида изопрен каучук шоида учрайди. Диенлар асосан синтез қилиб олинади.

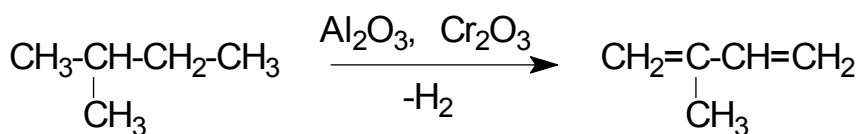
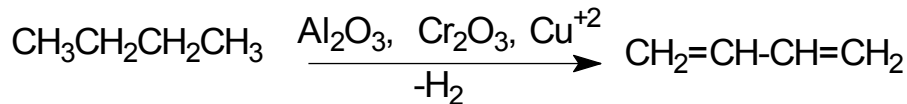
1. Аллен туридаги диенлар олишнинг умумий усули:



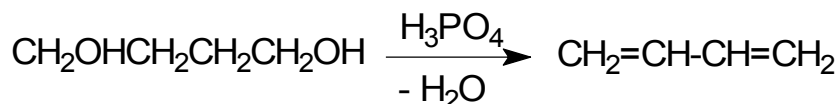
2. Ажратилган қўш боғ тутган диенларни аллил галогенидларга металллар таъсир этириб олинади:



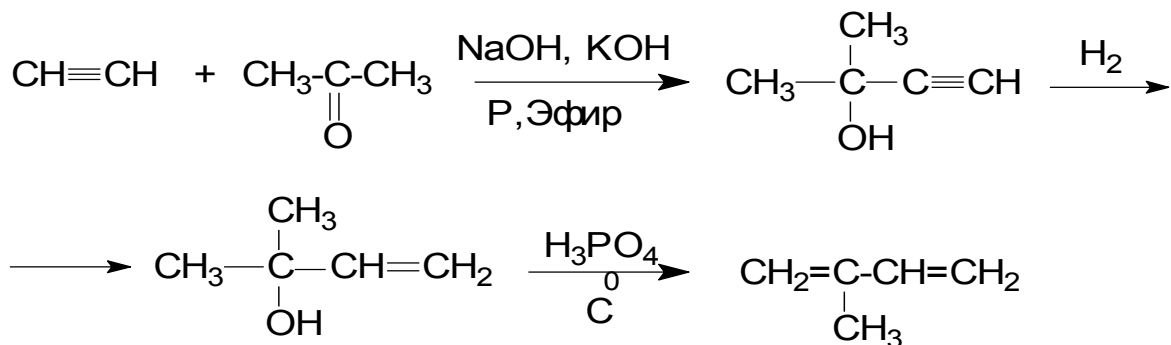
3. Конъюгирланган қўш боғ тутган диенларни синтез қилиш усуллари. а) Алканлардан дегидрогенлаш билан олиш:



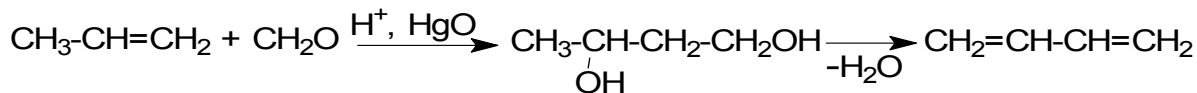
б) Гликоллардан олиш:



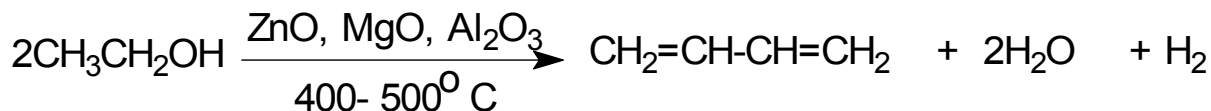
в) Ацетилен асосида диенлар олиш:



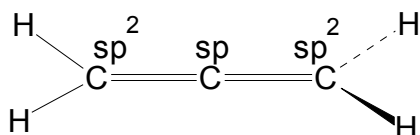
г) Пропилендан ва чумоли альдегидидан синтез қилиш.



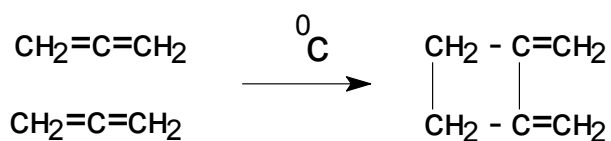
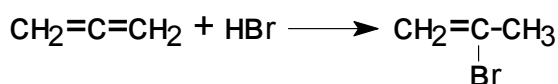
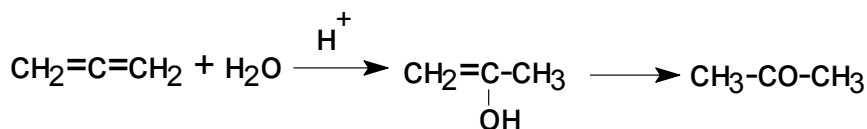
д) Лебедев С.В. усули бўйича олиш:



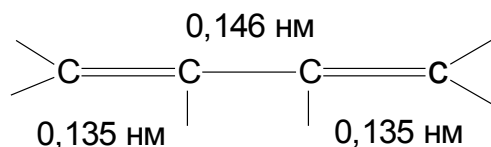
Аллен, дивинил, изопрен газ моддалар. Аллен молекуласи ўзига хос тузилишга эга бўлиб, ундаги тўртта водород атомлари иккита ўзаро перпендикуляр текисликларда ётади. Учта углерод атомлари шар хил гибридланиш шолатида бўлиб, тўғри чизикда ётади:



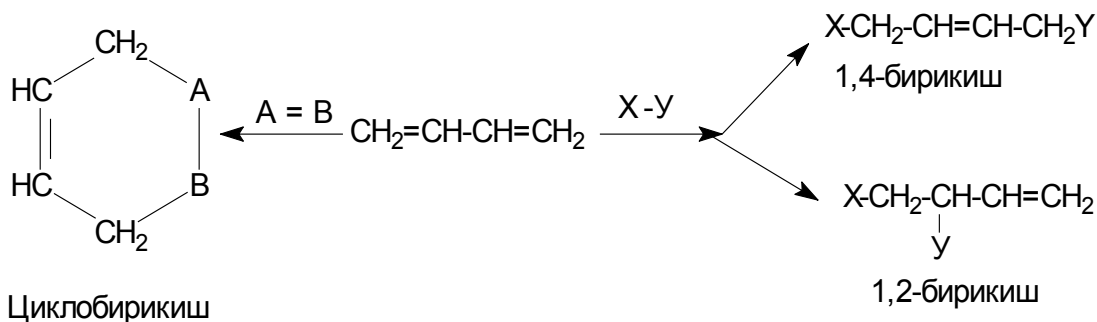
Аллен туридаги диенлар бирикиш ва полимерланиш реакцияларига осон киришади:



Бу диенлар ичида конъюгирланган боғ туган бирикмаларнинг ащамияти катта. Бундай диен бирикмаларнинг иккита қўш боғи битта қўш боғдек реакцияга киришади. Бу боғларнинг узунлиги оддий ва қўш боғларнинг узунлигидан фарқ қилади:

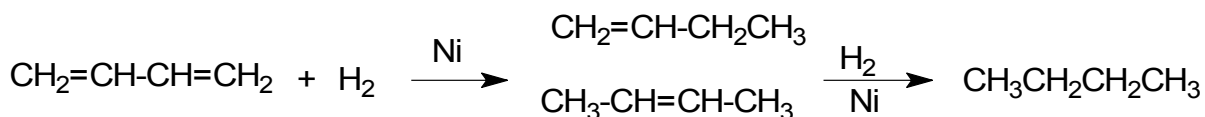


Диенлар учун бирикиш реакцияси характерли:

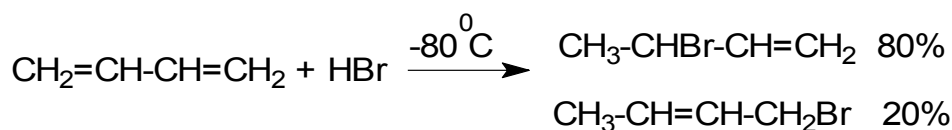
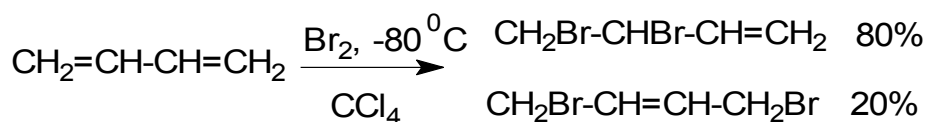


Реакциянинг боришига эритувчи, шарорат ва реагент таъсир қилади.

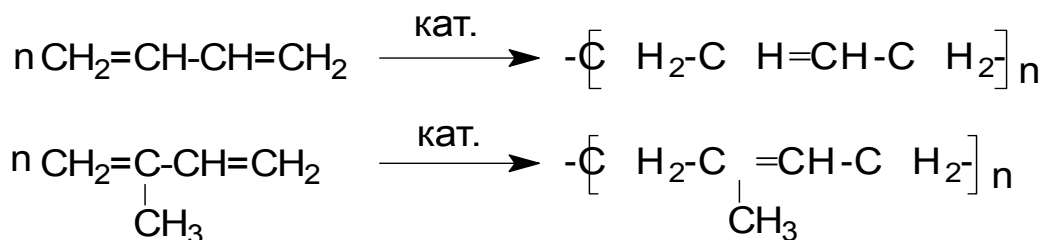
Гидрогенлаш. 1,3-Алкадиенларни алкенларга ёки алканларгача қайтариш мумкин.



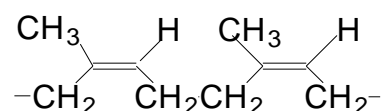
Алкадиен-1,3 га электрофил реагентлар осон бирикади:



Диенларнинг полимерланиши натрий метали ёки металлорганик бирикмалар таъсирида боради:



Табиий каучук цис-полиизопреннинг полимеридир:



Диен углеводородлар асосан синтетик каучук олиш учун ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

1. уйидаги углеводородларнинг тузилиш формулаларини ёзинг: бутадиен-1,2, бутадиен-1,3, изопрен, диаллил, цис-пентадиен-1,3, цис-цис-гексадиен-2,4, транс-транс-гексадиен-2,4.
2. Аллил бромид ва 3-бромбутен-1 дан натрий метали таъсирида қандай диен синтез тқилиш мумкин.
3. Диен углеводородга хлорнинг бирикишидан 2,5-дихлоргексен-3 шосил бўлади. Да-стлабки диен формуласини ёзинг ва номланг.
4. 2-метилбутадиен-1,3 нинг водород, бром, водород бромид билан реакцияларини ёзинг ва шосил бўлган бирикмаларни номланг.
5. Табиий каучукни куруқ шайдашдан молекуляр формуласи  $\text{C}_5\text{H}_8$  бўлган углеводород олинди. Бу углеводородни 2-метилбутадиен-1,3 эканлигини қандай исботлаш мум-кин.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 130-143.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 286-302.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 286-305.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 495-535.
5. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 53-55 б.

## Маъруза №7. Алкинлар, номланиши ва олиш усуллари

*Алкинларнинг номланиши ва изомерланиши. Уч боғни щосил қилиш усуллари. sp-гибридланиш тушунчаси асосида уч боғни тушунтириш. Алкинларнинг физик хоссалари*

Молекуласида уч боғ тутган углеводородлар алкинлар ёки *ацетилен* углеводородлар дейлади. Алкинларнинг гомологик қатори ацетилендан бошланади. Умумий формуласи  $C_nH_{2n-2}$ .

Ацетилен қатори бирикмаларида изомерланиш бутиндан бошланади ва уч боғнинг щолати билан фарқ қилади.  $C_5H_8$  дан бошлаб эса изомерланиш углерод скелети билан боғлиқ бўлади.

Систематик номенклатурада ацетилен углеводородларини номлаш учун тўйинган углеводородларнинг *-ан* қўшимчаси *-ин* га алмашпирилади. Узун занжир танлаб олинади ва уч боғ четга яқин томондан номерланади.

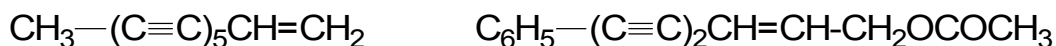
Рационал номенклатурада номлаш учун ацетилен гомологларини ацетиленнинг щосиласи деб қаралади:

$CH\equiv CH$	этин, ацетилен
$CH_3-C\equiv CH$	пропин, метилацетилен
$\begin{array}{cccc} 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3-CH_2-C\equiv CH \end{array}$	бутин-1, этилацетилен
$\begin{array}{cccc} 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3-C\equiv C-CH_3 \end{array}$	бутин-2, диметилацетилен
$\begin{array}{cccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3-CH_2-CH_2-C\equiv CH \end{array}$	пентин-1, пропилацетилен
$\begin{array}{cccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3-CH_2-C\equiv C-CH_3 \end{array}$	пентин-2, метилэтилацетилен
$\begin{array}{cccc} 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3-CH-C\equiv CH \\   \\ CH_3 \end{array}$	3-метилбутин-1, изопронилацетилен

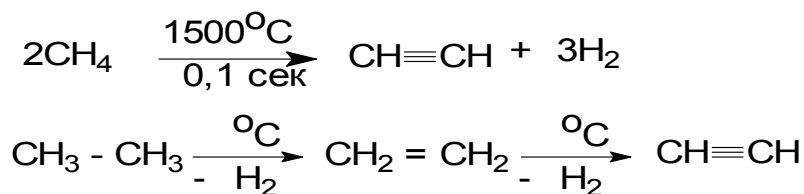
Алкин радикалларини номлаш учун унинг номига *-ил* қўшимчаси қўшилади:

$CH\equiv C-$  этинил,  $\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 1 \\ CH_3-C\equiv C- \end{array}$  пропинил-1,  $\begin{array}{cc} 3 & 2 & 1 \\ H-C\equiv C-CH_2- \end{array}$  пропинил-2 (пропаргил) радикаллари

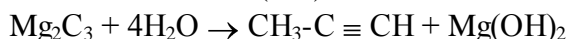
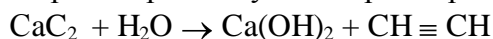
Оддий ацетилен бирикмалар табиатда эркин щолда учрамайди. Аммо мураккаб полиинлар ўсимликларнинг гулларида учрайди:



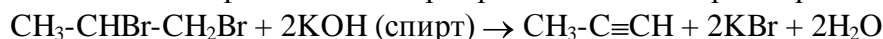
Ацетилен ва унинг гомологлари синтез қилиб олинади. Саноатда ацетилен метан ва этандан синтез қилинади:



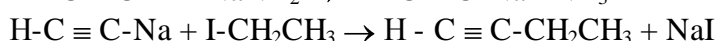
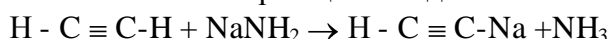
Металларнинг карбидларидан сув таъсир эттириб олинади:



Галогеналканларга KOH + спирт эритмасини таъсир эттириб олиш:



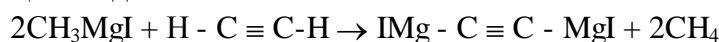
Ацетиленнинг гомологлари ацетилендан ёки алкилацетилендан олинади:



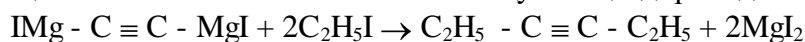
Алкилацетиленнинг галогеналкан билан реакцияси PdCl<sub>2</sub> катализаторлигида олиб борилса, ацетиленнинг янги гомологи шосил бўлади:



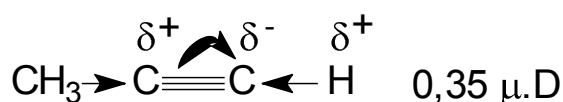
*Иоцич* комплекси ёрдамида олиш. Бунинг учун ацетиленга *Гриньяр* реактиви таъсир қилинади:



Синтез қилинган комплексга галогеналкан қўшиб қиздирилади:



Этин, пропин, бутинлар газ, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> дан бошлаб эса сувоқ моддалар. Ацетиленнинг ионланиш энергияси (ИЭ) 11,4 эВ этиленга (10,4 эВ) нисбатан катта бўлиб, бу ундаги электрон кучлик боғланганлигини билдиради. Ацетилен молекуласи кутбланган эмас, аммо унга бирор алкил гуруш киритилса, у кутбланади ва дипол моментга эга бўлади:

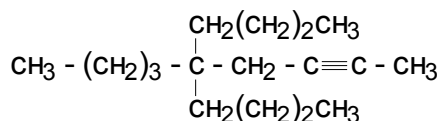
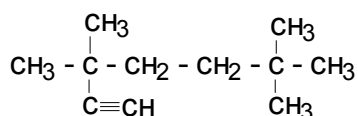


Ацетилен бирикмаларининг d<sub>4</sub><sup>20</sup> à n<sub>D</sub><sup>20</sup> лари алкенларга нисбатан юқори. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> сувда яхши эрийди (1,15:1), ацетонда 25:1 ва ДМФА 33,5:1. Босим остида 1шажм ацетонда 300 шажм C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> эрийди. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> тутаб ёнади. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> кислород оқимида ёнганда аланганинг иссиқлиги 3150<sup>0</sup> етади. У қирқиш ишларида ишлатилади. Ацетилен термодинамик қарорсиз модда у турткидан портлайди.

#### Назорат саволлари:

+уйидаги алкинларнинг тузилиш формулаларини ёзинг: изопропилацетилен, этил-трет-бутилацетилен, 2,6-диметил-5-этил-3-пропилнонин-1.

+уйидаги бирикмаларни номланг:



3. Таркиби  $C_7H_{12}$  алкиннинг асосий занжирида 5 та углерод атоми туган изомерларини тузилиш формулаларини ёзинг ва номланг.
4. Бутин-1 натрий амид ва этил йодиддан қандай алкин олиш мумкин.
5. 3,3-дихлорпентан, 2,2-дибром-3,3-диметилбутандан ишқорнинг спиртдаги эритмасини таъсир эттириб, қандай алкинлар олиш мумкин.

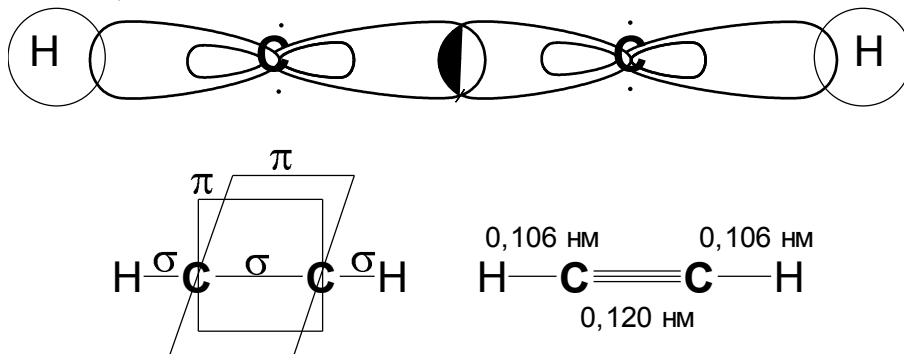
**Адабиёт:**

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С. 144-149.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 277-279.
3. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 355-362.
4. Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: «Мир». 1974. С.229-234.
5. З. Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане Органическая химия. М.: «Химия». 1979. С.249-251.
6. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 55-57 б.

**Маъруза № 8. Алкинларнинг кимёвий хоссалари**

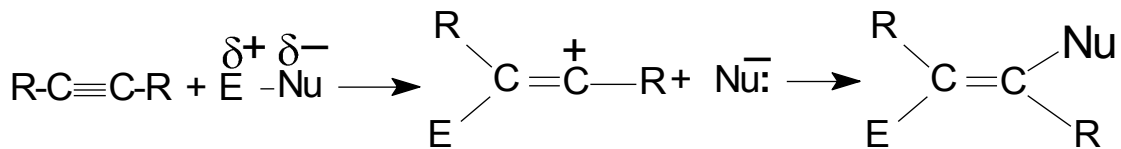
*Алкинларнинг кимёвий хоссалари. Электрофил бирикши реакцияси. Механизми. Алкинларни цис- ва транс-алкенларгача қайтариши. Галоген ва сувнинг бирикшиши. Галоген водородларнинг бирикшиши. Алкин ва моноалкинларнинг кислоталилик хоссаси. Ишлатилиши*

Алкинларда углерод атомлари sp-гибридланиш шолатида бўлади. Битта 2s ва битта 2p орбиталлар гибридланади ва иккита эквивалент гибридланган чизикли sp-орбиталларни шосил қилади. Молекула шосил бўлганда углерод атомининг sp-гибридланган орбитали иккинчи углерод атомининг sp-гибридланган орбиталини максимал қоплайди ва ва C-C  $\square$ -боғни шосил қилади. Шър бир углерод атомининг иккинчи sp-орбитали водород атомларининг 1s-орбиталлари билан қопланади ва C-H  $\square$ -боғни шосил қилади.  $C_2H_2$  молекуласи битта чизикда ётади ва sp-гибридланган орбиталлар орасидаги орасидаги бурчак  $180^\circ$  га тенг. Шър бир углерод атомининг иккитадан электронлари иккита гибридланмаган 2p-орбиталларда жойлашади ва бу орбиталлар бири-бирини қоплаб, иккита  $\pi$ -боғни шосил қилади:



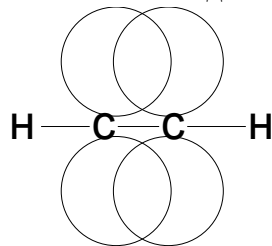
Алкинлар H-электрофиллар-HX,  $H_2SO_4$ ,  $X_2$  билан реакцияга киришади. Бу реакцияни умумий шолда қуйидагича ёзиш мумкин:





Аммо алкинларда борадиган электрофил бирикиш реакциялари алкенларга караганда ёмонроқ боради. Бунинг қуйидаги сабаблари бор:

1. Алкинларда углерод-углерод боғи орасидаги масофа қисқарган бўлганлиги сабабли, 2p-орбиталларининг бир-бирини қоплаши ён томондан ортади:



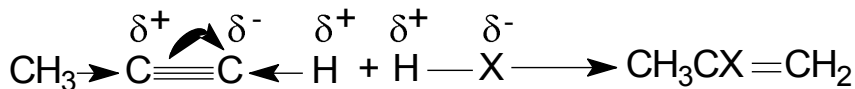
2. 2p-орбиталдаги 2 та жуфт  $\pi$ -электронлар ўзаро таъсирлашади ва натижада бир бутун симметрик цилиндр шаклига ўхшаш  $\pi$ -электронлар системасини шосил қилади.

3. Углерод атомлари sp-гибридланиш шолатида бўлганда  $sd^2$ -гибридланиш шолатидаги углерод атомларига нисбатан электроманфий бўлиб қолади. Бу эса  $\pi$ -электронларнинг электрофил реагентларга нисбатан реакцияга киришиш қобилиятини сусайтиради. Шунинг учун алкинларда борадиган электрофил реакциялар асосан катализатор ишлатишни талаб этади.

Ацетиленга HCl секин бирикади:



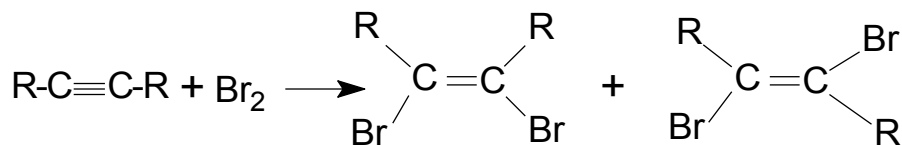
Унинг гомологларининг HCl билан реакцияси осонроқ боради. Бирикиш Марковников қоидаcига биноан боради:



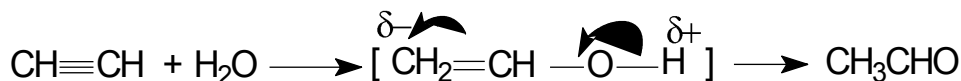
Ацетиленга цианид кислотасининг бирикишидан акрилнитрил шосил бўлади:



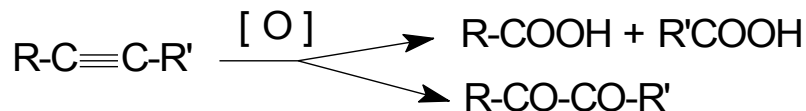
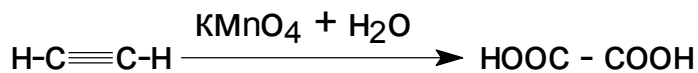
$X_2$ - галогенлар ҳам секин бирикади ва цис-, транс-дигалогеналкенларнинг аралашмасини беради:



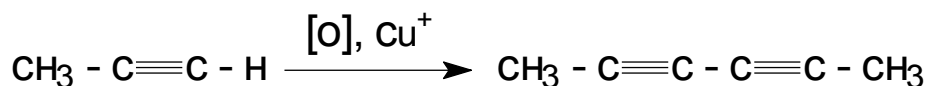
Сувнинг бирикиши  $HgSO_4$  ва  $H_2SO_4$  иштирокида боради:



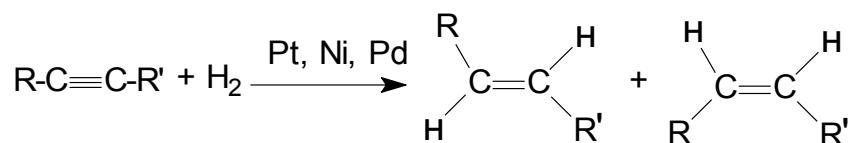
Оксидлаш: Алкинларни  $KMnO_4$  билан оксидланса карбон кислоталар ёки  $\alpha$ -дикетонлар шосил бўлади:



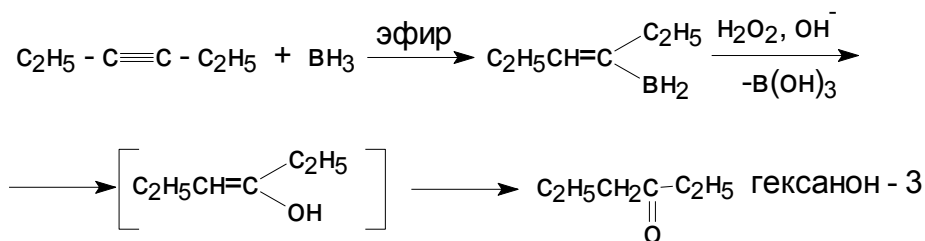
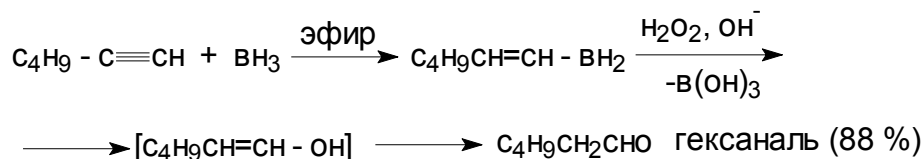
Ацетилен бирикмалари шаво кислороди ва бир валентли мис тузлари иштирокида оксидланса *диинлар* шосил бўлади:



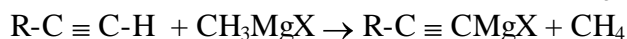
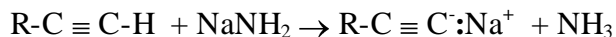
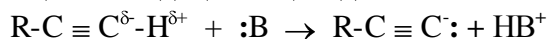
+айтариш: қайтариш натижасида цис-ва транс-алкен мащсулотлар шосил бўлади:



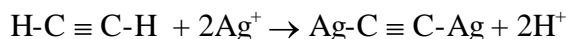
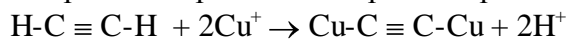
Алкинлар боргидридлар билан реакцияга осон киришади. Реакциянинг 1-боскичида борнинг моналкенил бирикмаси шосил бўлади. Уни ишқорий шароитда водород пероксид билан оксидлаб альдегид ёки кетонлар олинади:



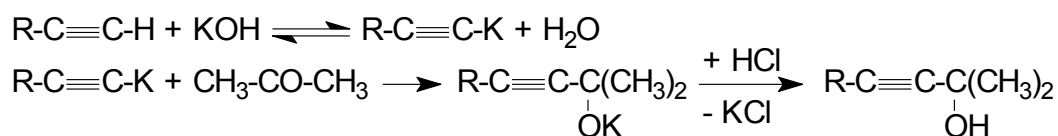
Ацетилен ва алкилацетиленларнинг С-Н боғлари шисобига кучли асослар иштирокида ацетиленид шосил қилади:



Оғир металлларнинг ионлари кам эрийдиган ацетиленидлар шосил қилади:



Ацетилен ва унинг гомологлари КОН иштирокида альдегид ва кетонлар билан спиртларни беради:



Ацетилен саноатда кўп синтезларда хом ашё сифатида ишлатилади. Ацетилен ва унинг гомологларидан альдегидлар, кетонлар, полимерлар ва синтетик каучуклар олинади.

#### Назорат саволлари:

1. Нима учун ацетилен ва метилацетилен кислотали хоссага эга.
2. Диметилацетилен бромланса асосан қандай бирикма ҳосил бўлади.
3. Диметилацетилен ва бутин-1 ларни бир-биридан қандай реакциялар ёрдамида ажратиш мумкин.
4. Ацетилендан фойдаланиб, метилацетилен, 4-метилпентин-1 ва 5-метилгексин-2 ларни синтез қилинг.
5. Этилацетиленнинг водород бромид билан билан реакцияси бензоил пероксиди иштирокида олиб борилса, қандай монобромалкен ҳосил бўлади.
6. Таркиби  $\text{C}_4\text{H}_6$  бўлган углеводород икки молекула бромни бириктиради, мис оксидининг аммиақли эритмаси билан реакцияга киришмайди. Бу углеводород сув билан сульфат кислотаси иштирокида қайнатилса, метилэтилкетон ҳосил бўлади.  $\text{C}_4\text{H}_6$  нинг тузилиш формуласини аниқланг.

#### Адабиёт:

1. О.Я. Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С. 147-159.
2. А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 280-286.
3. Дж. Робертс, М. Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 241-250.
4. А. Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 356-383.
5. З. Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане Органическая химия. М.: «Химия». 1979. С. 352-357.
6. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 55-61 б.

#### Маъруза № 9. Галоидалкиллар изомерланиши, олиш усуллари

*Углеводородларнинг галогенли ҳосилалари. Алифатик қатор углеводородларнинг моногалогенли ҳосилалари. Номланиши, синфланиши, изомерланиши. Галоидалкилларни саноат, лабораторияда олиш усуллари*

Углеводородларнинг галогенли бирикмаларини классификация қилишда углерод атомининг гибридланиши асос қилиб олинади. Гибридланиш  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  бўлганлиги учун углерод атомининг атрафида ўринбосарларнинг фазовий жойлашиши тетраэдрик, тригонал, диагонал бўлади.

I.  $\text{C}_{(sp^3)}$ -X боғли галоидбирикмалар:  $\text{RCH}_2\text{-X}$ ,  $\text{RCHXR}$ ,  $\text{R}_3\text{CX}$ ,  $\text{RCX}_3$ ,  $\text{RCHX}_2$ ,  $\text{CX}_4$

II.  $\text{C}_{(sp^2)}$ -X боғли галоидбирикмалар:  $\text{R}_2\text{C}_k\text{CRX}$

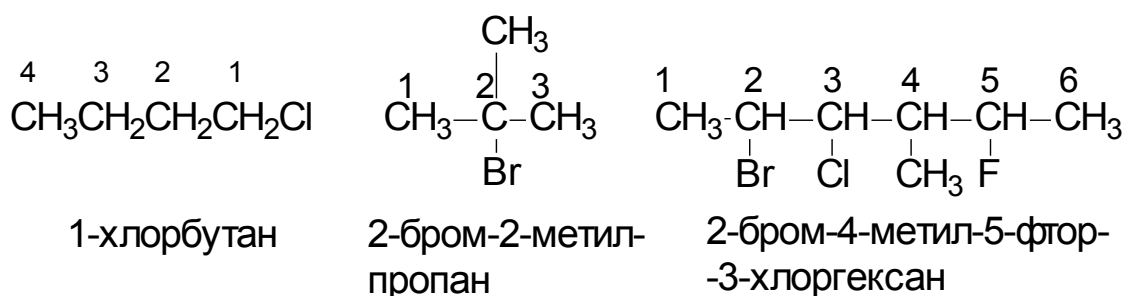
III.  $\text{C}_{(sp)}$ -X боғли галоидбирикмалар:  $\text{R-C}\equiv\text{C-X}$

Бу бирикмалар бир-биридан ўзларининг физикавий ва кимёвий хоссалари билан кескин фарқ қилади.

**Биринчи тур  $C_{(sp^3)}-X$  галоидбирикмалари.** Тўйинган углеводородларнинг битта ёки бир неча водородларининг галогенга алмашишидан галогенли бирикмалар шосил бўлади.  $CH_3Br$ ,  $CH_2Br_2$ ,  $CHBr_3$ ,  $CBr_4$ ,  $CH_3CH_2I$ ,  $CH_2ClCH_2Cl$ ,  $CCl_3CCl_3$ .

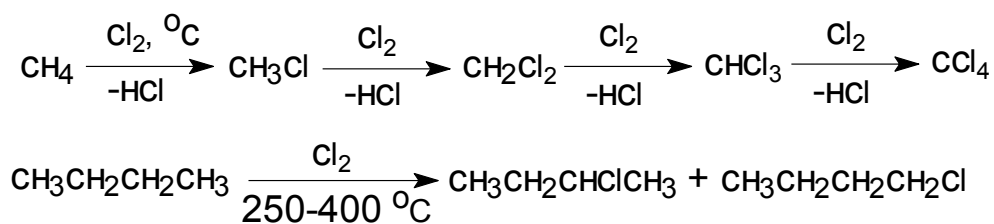
Галогенли бирикмаларда изомерланиш углеводород скелетининг тузилишига ва занжирдаги галоген атомининг шолатига боғлиқ. Изомерланиш қаторнинг учинчи аъзосидан бошланади. Оддий галогенли бирикмаларни номлаш учун радикалнинг номига галоиднинг номи қўшиб айтилади:  $CH_3Cl$  - метил хлорид,  $CH_3CH_2Cl$  - этил хлорид,  $CH_3CH_2CH_2Br$  - пропил бромид,  $CH_3(CH_3)CHBr$  - изопропил бромид ва шокозо. Айрим галогенли бирикмаларни тасодифий номда номлаш мумкин:  $CHCl_3$  - хлороформ,  $CHBr_3$  - бромформ,  $CHI_3$  - йодоформ. Тўла галогенланган углеводородларни номлаш учун *пер*-қўшимчаси қўшилади.  $C_2F_6$ -перфторэтан,  $C_3Cl_8$ -перхлорпропан,  $C_5F_{12}$ -перфторпентан.

Галогенуглеводородларни номлаш учун энг узун занжир танлаб олинади ва углевод атомлари номерланади. Сўнгра алфавит тартибда ўринбосарларнинг номи ёзилади:

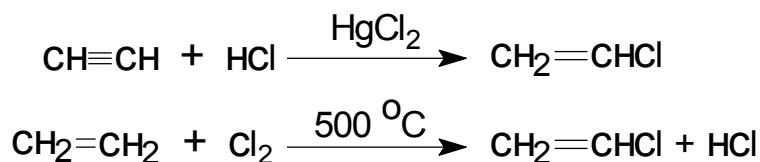


Галогенбирикмалар табиатда соф шолда учрамайди. Улар турли усуллар билан билан синтез қилинади.

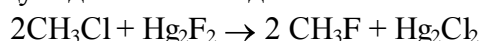
Саноат усуллари. Саноатда алканларни юқори шароратда хлорлаш олиб борилади:



Реакция натижасида хлорли бирикмаларнинг аралашмаси шосил бўлади. Бу аралашмани шайдаб тоза моддалар ажратиб олинади ёки аралашманиннг ўзи ишлатилади. Техник жишадан мушим галогенли бирикмалар ацетилендан ва этилендан олинади:



Фторли бирикмалр эса хлорметан ва тетрахлорметандан фторнинг металл тузларидан куйидагича олинади:

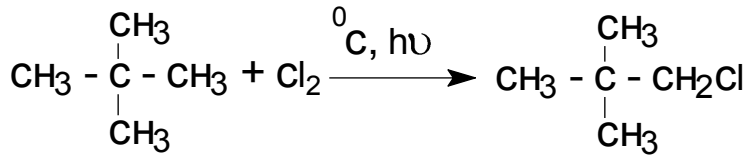


Мушмим полифторли бирикмалар тўйинган углеводородлардан кобальт фторид таъсирида синтез қилинади:



Галогенли бирикмалар лабораторияда қуйидаги усуллар билан синтез қилинади:

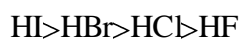
1. Айрим алканлардан олинади:



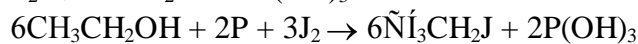
неопентан

неопентил хлорид

2. Спиртлардан олиш:



Спиртлардан  $PCl_3$ ,  $POCl_3$ ,  $PCl_5$  ва бошқалар ёрдамида олиш мумкин:  $6RCH_2OH + 2P + 3Br_2 \rightarrow 6RCH_2Br + 2P(OH)_3$

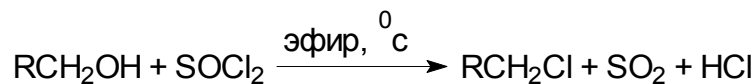


Реакция спиртнинг тузилишига қараб,  $S_N1$  ёки  $S_N2$  қилиб боради.

$R_3COH > R_2CHOH > RCH_2OH$  реакцияга киришиш қобилияти қуйидаги қаторда камайиб боради:

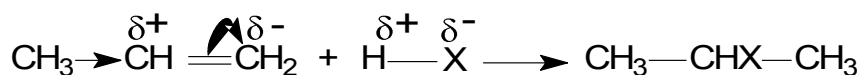
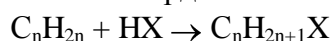


Тоза шолдаги алкил хлоридларни олишнинг энг яхши усули спиртларни тионил-хлорид билан реакцияси шисобланади. Реакция тез ва қўшимча мащсулот шосил қилмасдан боради:



Бу реакция  $S_N2$  механизмда боради.

3. Алкенлардан Н-электрофиллар ёрдамида олиш:



4. Карбон кислота тузларидан галоген таъсир эттириб олиш:  $RCOONa + AgNO_3 \rightarrow RCOOAg + HNO_3$



Галоидбирикмалар газ ёки сууқ моддалардир. Улар сувдан оғир ва унда эримайди. Йодли бирикмалардан фторли бирикмаларга ўтган сари қайнаш шарорати камаяди:  $RI > RBr > RCl > RF$

Бирламчи галоидалкиллларнинг физик константалари

Формуласи ва номи	+айнаш шарорати, °C	Формуласи ва номи	+айнаш шарорати, °C	Формуласи ва номи	+айнаш шарорати, °C
$CH_3Cl$ йодёё бейёё	-23,7	$CH_3Br$ йодёё бромёё	+3,6	$CH_3I$ йодёё йодёё	42,5

C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl этил хлорид	+12,4	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br этил бромид	38,4	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I этил йодид	72,3
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl пропил хлорид	46,6	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Br пропил бромид	71	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> I пропил йодид	102,5
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl бутил хлорид	78,5	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br бутил бромид	101,6	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> I бутил йодид	130,4
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> Cl амил хлорид	108,4	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> Br амил бромид	127,9	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> I амил йодид	154,2

Галоидбирикмаларнинг H<sub>3</sub>C<sup>δ+</sup>-X<sup>δ-</sup> боғи қутбланган.

#### Назорат саволлари:

Органик моддалар таркибидаги галогенни қандай аниқлаш мумкин.

C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>I, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>NI<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>BrCl, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>Br<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>NI<sub>4</sub>, галогели бирикмаларнинг изомерлари тузилиш формулаларини ёзинг.

2,3-дихлорбутандан 2,2-дихлорбутан синтез қилиш реакция тенгламасини ёзинг.

Ацетилендан винил хлорид, трихлорэтилен, тетрахлорэтан синтез қилиш реакция тенгламаларини ёзинг.

C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH спиртнинг изомерларини ёзинг ва PBr<sub>3</sub> билан амил бромидлар синтез қилинг.

Оптик фаол бутил спиртидан қандай реагент таъсир эттириб, оптик фаол бутил хлорид олиш мумкин.

Изобутиленга HBr нинг бензоил пероксиди иштирокидаги реакциядан қандай бутил бромид шосил бўлади. Реакция боришини изошланг.

#### Адабиёт:

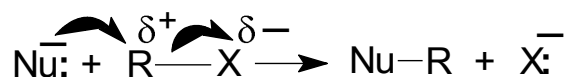
1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С. 219-228, 236-240, 245-248.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 75-80.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 315-370.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 356-383.
5. З. Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане Органическая химия. М.: «Химия». 1979. С.283-302.
6. Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: «Мир». 1974. С.442-446.
7. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 14-22 б.

#### Маъруза №10. Галоидбирикмаларнинг кимёвий хоссалари

Галоидбирикмаларнинг кимёвий хоссалари. Углерод-галоген боғи қутбланишини галоген атомининг табиатига боғлиқлиги. Нуклеофил ва нуклеофиллик. Нуклеофил ал-машиниш реакциялари. S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2, S<sub>N</sub>i механизмлар ва уларнинг фазовий кимёси. Реакция маъсулотлари нисбатининг нуклеофил ва асоснинг табиатига, концентрациясига, суб-

стратнинг тузилишига, эритувчининг табиатига боғлиқлиги. Амбидент ионлар. Тўйинмаган галоидбирикмалар. Олиш усуллари, кимёвий хоссалари, ишлатилиши

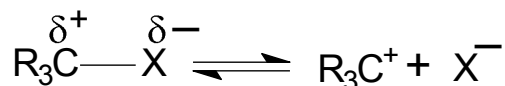
Галоидбирикмаларнинг углерод-галоген боғи қутбланган бўлганлиги учун турли реакцияларга осон киришади. Бу реакциялар нуклеофил механизмда боради. Нуклеофил алмашиниш реакциясида нуклеофил реагент-Nu: ўзининг тақсимланмаган электрон жуфти билан субстрат ( $R^{\delta+}-X^{\delta-}$ ) молекуласининг электрон булути зичлиги нисбатан камайган реакция марказига шужум қилиб,  $\square$ -боғни гетеролитик узади ва углерод билан боғланган X: ни электрон жуфти билан сиқиб чиқаради:



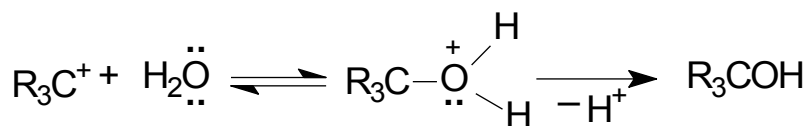
Нуклеофилнинг шужуми билан борадиган реакцияларга нуклеофил алмашиниш реакциялари дейилади. Нуклеофил реагентлар деб, тақсимланмаган электрон жуфтини ёки қутбли боғнинг иккита боғловчи электронини реакцияларда осон бериб, электрофил билан боғ шосил қиладиган электронодонор хоссага эга бўлган заррачаларга айтилади. Буларга тақсимланмаган электрон жуфти тугган анионлар, ион жуфтлари ва кучли ионланишга миол бўлган қутбли нейтрал молекула киради. Атомлари тақсимланмаган электрон жуфтлари тугган ёки нисбатан кичик ионланиш энергиясига эга бўлган нейтрал бирикмалар шам нуклеофил бирикмаларга киради. Нуклеофил алмашиниш реакциясининг икки хил механизми бор:

1. Мономолекуляр нуклеофил алмашиниш реакциялари, белгиси  $S_N1$ ;
2. Бимолекуляр нуклеофил алмашиниш реакциялари, белгиси  $S_N2$ ; 1 сони мономолекуляр, 2 сони эса бимолекуляр реакция эканлигини билдиради.

Учламчи радикал тугган галогеналканларнинг реакцияси  $S_N1$  механизмда икки босқичда боради:



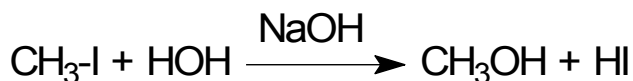
Иккинчи босқичда карбокатион нуклеофил реагент билан реакцияга киришади:



Реакциянинг тезлиги  $R_3CX$  нинг концентрациясига боғлиқ бўлади.

$v \propto k [R_3CX]$

Бирламчи галогеналканларнинг нуклеофил алмашиниш реакцияси  $S_N2$  механизмда боради. Бунга метил йодиднинг реакцияси мисол бўлади:



Реакциянинг тезлиги метил йодид ва ишқорнинг концентрациясига тўғри пропорционалдир:  $v \propto k [CH_3I] [OH^-]$

Галоидбирикмаларнинг реакцияга киришиш қобилияти хлорли бирикмалардан бромли бирикмаларга ва иодли бирикмаларга ўтган сари ортиб боради. Галоидбирикмаларни реакцияга киришиш қобилиятига қараб уч турга бўлинади:

1. Нормал реакцияга киришадиган галоид бирикмалар:  $\text{CH}_3\text{I}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ ,  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$ ,  $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ ;
2. Реакцияга киришиш қобилияти юқори бўлган галоид бирикмалар:  $\text{CH}_2\text{кCH-CH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHкCH-CH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ ,  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHBr}$ ,  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CBr}$ ;
3. Реакцияга киришиш қобилияти ёмон бўлган галоидбирикмалар:  $\text{CH}_2\text{кCHCl}$ ,  $\text{CH}_2\text{кCHBr}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$ .

Галоидбирикмаларни реакцияга киришишдаги фарқини сезиш учун бир хил шароитда уларни гидролиз реакцияси олиб борилади. Биринчи тур галоидбирикмалари реакцияга нормал киришади. Иккинчи тур бирикмалари эса жуда осон ва учинчи тур галоидбирикмалар ёмон реакцияга киришади.

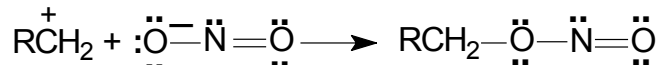
Галогеналканлардан нитробирикмалар ёки эфир олиш мумкин. Агар галогеналкан  $\text{AgNO}_2$  билан реакцияга киритилса асосан эфир шосил бўлади:



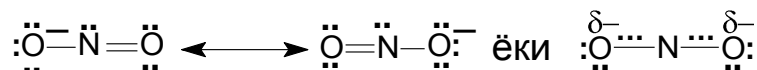
Реакция  $\text{S}_{\text{N}}1$  механизмда боради. Кумуш иони галоидбирикмадан галоидни тартиб олади ва карбокатион шосил бўлади.



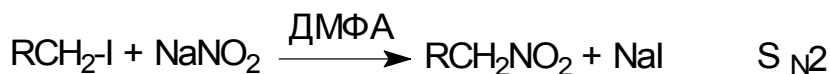
Нитрат анион электрон зичлиги юқори бўлган кислород атоми билан карбокатионга шужум қилади:



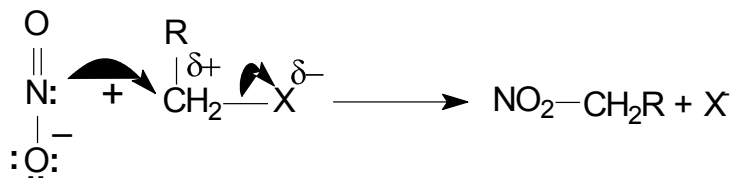
Нитрит анион амбидент ион бўлиб, у икки хил реакцияга киришади:



Бу реакция учун  $\text{NaNO}_2$ , ва ДМФА ишлатилса нитробирикма шосил бўлади:



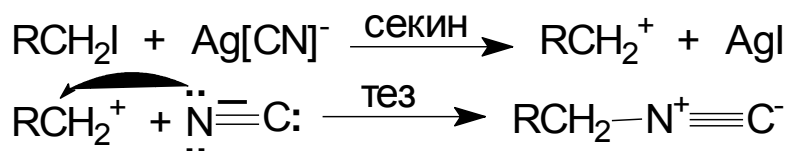
Реакция  $\text{S}_{\text{N}}2$  механизмда боради ва нуклеофил фаоллиги юқори бўлган азот атомининг тақсимланмаган электрон жуфтнинг шужуми билан бошланади:



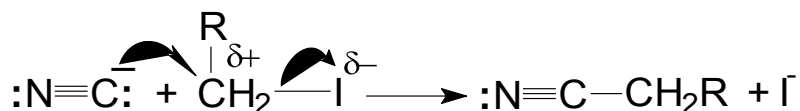
ДМФА натрий ионини сольватлайди.

Галоидалкилларни цианид кислота билан реакцияси шам икки хил йўналишда боради. Бирламчи галоид алкилнинг  $\text{AgCN}$  билан реакцияси изонитрилни беради ва реакция  $\text{S}_{\text{N}}1$  механизмда боради:

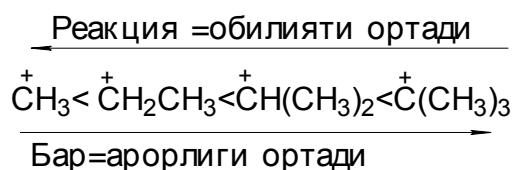




Реакцияга реагент сифатида  $\text{Na}^+[\text{CN}]^-$  олинса, реакция  $\text{S}_{\text{N}}2$  механизмда боради ва нитрил бирикма шосил бўлади:



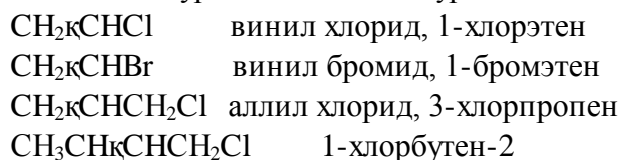
Умуман, карбокатионларнинг барқарорлиги ва уларнинг реакцияга киришиш қобилияти қуйидагича ўзгаради:



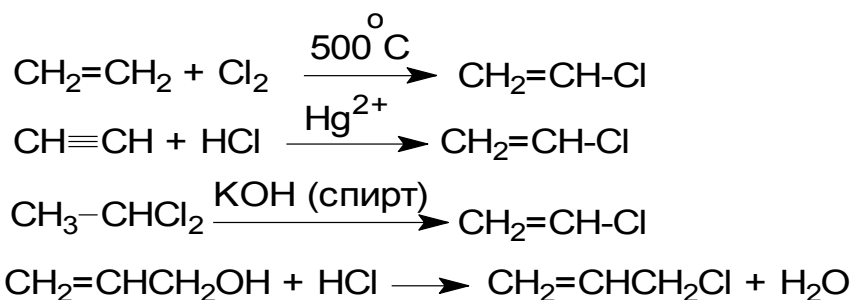
Метилгалогениддан учламчи галогенид бирикмаларга ва улардан бензилгалогенидларга ўтган сари мономер реакцияларнинг тезлиги қуйидагича ортиб боради:  $\text{CH}_3\text{X} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{X} < (\text{CH}_3)_3\text{CX} < \text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{X} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{X} < (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHX} < (\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CX}$ .

Умуман, галогеналканлардан спиртлар, карбон кислоталар ва шаккозо органик бирикмаларнинг барча синфларини олиш мумкин.

**Тўйинмаган галоидбирикмалар.** Алкенларнинг бир ёки бир неча водороди ўрнини галоген олишдан тўйинмаган галоидбирикмалар шосил бўлади. Улар икки турли бўлади. Винил туридаги ва аллил туридаги галоидбирикмалар:



Бу галоидбирикмалар қуйидагича синтез қилинади:

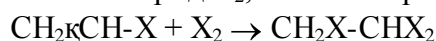


Винил хлорид, винил фторид, тетрафторэтилен оддий шароитда газ моддалар. Аллил бромид, аллил хлорид кўзни ёшантирадиган суюқлик.

Винил хлорид алмашиниш реакциясига киришмайди.

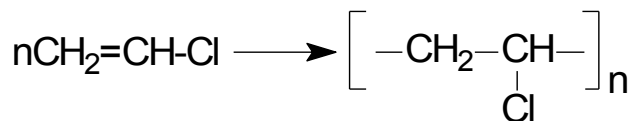
Углерод галоген боғи мустақкам боғ бўлиб, унинг узунлиги 0,169 нмга тенг.

Винил хлорид  $\text{X}_2$ ,  $\text{HX}$  билан реакцияга киришади:

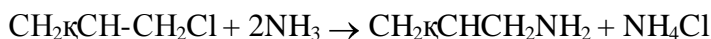
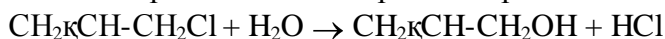




Винил хлорид осон полимерланиш реакциясига киришади:



Аллил хлорид алмашиниш реакциларига яхши киришади:



Ишлатилиши: винил хлорид, винил фторид, тетрафторэтилен полимерлар олиш учун ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

1. +уйидаги  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCl}(\text{CH}_3)_2$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{I}$ ,  $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$  галоидбирикмаларни алмашиниш реакциясидаги реакцияга кириш қобилиятининг ортиб бориши қаторини тузинг ва изоццанг.
2. Этил хлорид, винил хлорид, аллил хлоридларнинг қайси бирининг C-Hal боғи гидролиз реакциясига ёмон киришади. Жавобингизни изоццанг.
3.  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$  таркибли модда гидролиз қилинса учламчи спирт щосил бўлади, агар уни дегидробромлаш реакциясига учратилса триметилэтилен чикади.  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$  нинг тузилиш формуласини ёзинг.
4. 1,2-Дибромэтан ва 1,1-дибромэтанлар изомер моддалар бўлиб, уларни қандай реакциялар ёрдамида фарқлаш мумкин.
5.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}$  модда KCN ва AgOH билан реакцияга киришмайди, Аммо водород бромид билан таъсирлашишидан 2,2-дибромпропан щосил бўлади.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Br}$  нинг тузилиш формуласини ёзинг.
6. Неопентилбромидни иод билан реакциясидан яхши унум билан неопентилиодид щосил бўлади. Бу реакциянинг механизмини таклиф этинг ва изоццанг.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 229-241, 245-248.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 80-90.
3. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. Часть 1. М.: «Мир», 1978. С. 308-384.
4. А.Терней Современная органическая химия. Т. 1. М.: «Мир», 1991. С. 167-252.
5. Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: «Мир». 1974. С.446-475.
6. З.Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане Органическая химия. М.: «Химия». 1979. С.124-171, 283-302.
7. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 14-43 б.

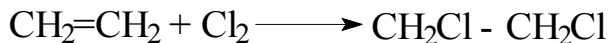
### Маъруза № 11. Ди- ва полигалоид бирикмалар. Металлорганик бирикмалар

*Ди- ва полигалоидбирикмаларнинг турлари, уларнинг тузилиши, номланиши, олиниши, ишлатилиши. Металлорганик бирикмаларнинг олиниши*

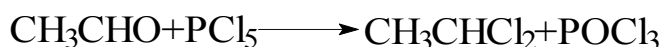
Таркибида икки ва ундан ортиқ галоген атоми туган бирикмаларга полигаллоид-бирикмалар дейилади.

Тўйинган, этилен ва ацетилен углеводородларнинг битта, иккита ва шақозо водород атомлари галогенга алмашган бўлади. М-н,  $\text{CH}_3\text{Cl}$  метил хлорид,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  метилен хлорид,  $\text{CHCl}_3$  хлороформ,  $\text{CCl}_4$  тетрахлорметан,  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$  1,2-дихлорэтан,  $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2$  1,1-дихлорэтан,  $\text{CCl}_3-\text{CCl}_3$  гекса-хлорэтан,  $\text{ClCH}=\text{CHCl}$  1,2-дихлорэтилен,  $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}_2$  1,1-дихлорэтилен,  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})-\text{CHCl}_2$  3,3-дихлорпропен-1 ва ш.зо.

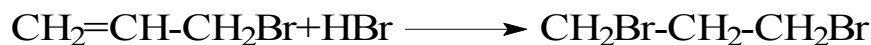
Дигаллоидли бирикмаларни олиш алкенларга галлоид бириктириш билан амалга оширилади:



Альдегид ва кетонларга  $\text{PCl}_3$  ёки  $\text{PCl}_5$  таъсир эттириб геминал галлоидбирикмалар олинади:



Галлоид атомлари шар хил углерод атомида жойлашган дигаллоидбирикмаларни олиш учун тўйинмаган галлоидбирикмаларга пероксидлар иштирокида  $\text{HBr}$  таъсир эттирилади:

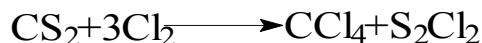


Полигаллоидли бирикмалардан  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  ва  $\text{CCl}_4$  лар катта ашамиятга эга. Хлороформ хлоральга  $\text{KOH}$  таъсир эттириб олинади:

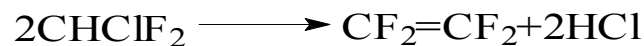
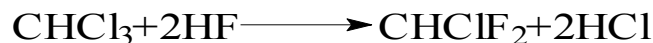


Йодоформ эса спирт ёки ацетонга йод ва ишқор таъсир эттириб олинади.

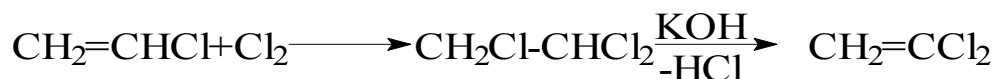
Тетрахлорметанни  $\text{CCl}_4$  углерод сульфидга хлор таъсир эттириш билан синтез қилиш мумкин:



Кимё саноати учун мушм ашамиятга эга бўлган тетрафторэтилен хлороформга суюқ  $\text{HF}$  таъсир эттириб олинади:



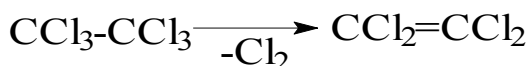
Винилиден хлорид винил хлоридга ўхшаш полимерлар саноатида ишлатилади ва уни қуйидагича олинади:



Симметрик дихлорэтилен ацетиленга кам миқдордаги хлор таъсир эттириш билан олинади:



Гексахлорэтандан 1 моль хлор ажратиш билан 1,1,2,2-тетрахлорэтен шосил бўлади:



Тетрахлорэтилен полимерланиш реакциясига киришмайди.

Полигалоген бирикмалар полимерларни эритувчиси сифатида (метилен хлорид, тетрахлорметан, дихлорметан), тиббиётда ва саноатда фреонлар сифатида ( $\text{CCl}_3\text{F}$ ,  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ,  $\text{CHClF}_2$ ,  $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$ ,  $\text{C}_2\text{ClF}_5$ ) ишлатилади.

**Металлорганик бирикмалар.** Металлорганик бирикмалар органик бирикмалар синфининг катта қисмини ташкил қилади. Металлорганик бирикмалар реакцияга киришиш қобилияти кучли бўлган органик бирикмалардир.

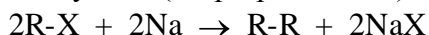
Органик бирикмалар даврий системанинг I, II, III группа ва ўзгарувчан валентли (Ti, Cr, Fe, Co, Ni, Pd, Pt) металлари билан углерод-металл боғлари щосил қилишлари натижасида металлорганик бирикмалар щосил бўлади.

Металлорганик бирикмаларнинг номланиши углеводород қолдиғи ва металл номларидан щосил бўлади:

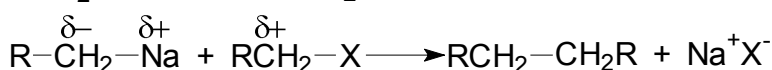
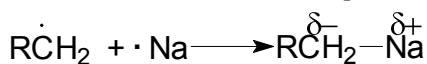
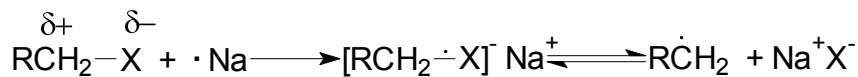
$\text{CH}_3\text{Na}$ -метилнатрий,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}$ -фенилнатрий,  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Hg}$ -ди-этилсимоб ва щ-зо.

Галогеналканлар металл билан ўзаро таъсирлашиб металлорганик бирикмалар щосил қилади ва улардан фойдаланиб турли хил органик бирикмалар синтез қилинади.

Галогеналканлар натрий билан реакцияга киришади ва охирги мащсулот сифатида тўйинган углеводород щосил бўлади (Вюрц реакцияси):



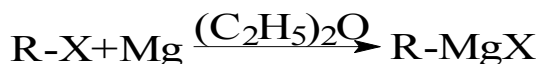
Реакция кучли электронодонор бўлган Na атомидан галогенга электронларнинг силжиши орқали бошланади. Бунда оралиқ мащсулотлар сифатида озод радикаллар ва натрийорганик бирикмалар щосил бўлади:



Литийорганик бирикмалар  $\text{N}_2$  ёки Ag атмосферасида эритувчи ишгирокида галогенуглеводородларга литий метали таъсир эттириб олинади:



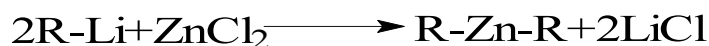
Магнийорганик бирикмаларни эса тетрагидрофуран ёки курук диэтил эфири эритмасида галогенуглеводородлар билан магний метали таъсирида олиш мумкин:



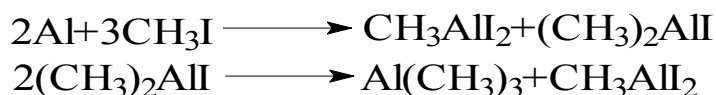
Рухорганик бирикмалар биринчи марта Э.Франкланд томонидан 1849 йили рухга этил йодид таъсир эттириб олинган:



Рухорганик бирикмалар асосан литийорганик бирикмаларга сувсиз  $\text{ZnCl}_2$  таъсир эттириш билан олинади:



Алюминийорганик бирикмалар одатда алкилйодидларга алюминий таъсир эттириб синтез қилинади:



Триалкилалюминий техникада 100-120<sup>0</sup> С да босим остида алкен, водород ва майдаланган алюминийдан олинади:



Бу бирикма шавода ёниб кетади.

### Назорат саволлари:

C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>Cl<sub>2</sub> галоген бирикманинг изомерларини ёзинг ва систематик номенклатура бўйича номланг.

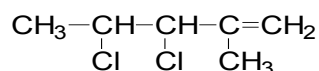
Пропион альдегиди PCl<sub>5</sub> билан реакцияга киришса қандай дигалогенли бирикма шосил бўлади.

3,3-диметил-1,4-дихлорбутен-1 нинг тузилиш формуласини ёзинг.

Метилацетиленни қайси дигалогенли бирикмадан олиш мумкин. Реакция тенгламасини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

Этил бромид ва пропил бромид натрий метали билан реакцияга киришганда қандай моддалар шосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.

+уйидаги бирикмани шалқаро номенклатура бўйича номланг:



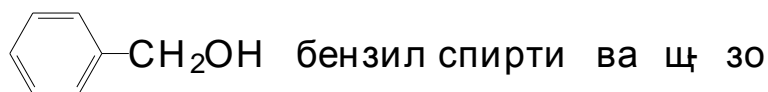
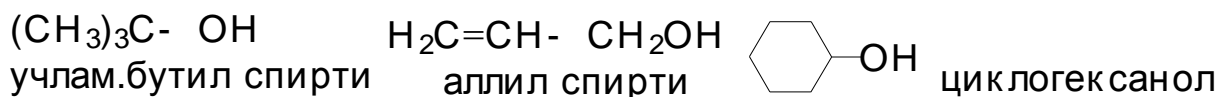
### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.219-223, 229, 248-256.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т.1. С.235-244.
3. К.Н.Ахмедов, Х.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари. 1-қисм Т.: «Университет». 1998. 113-148 б.

### Маъруза № 12. Спиртлар

*Спиртларнинг турлари ва номланиши. Спиртларнинг олиниши усуллари. Кимёвий хоссалари. Ишлатилиши. Оддий эфирларнинг номланиши ва олиниши. Ишлатилиши*

Спиртлар деб, R-OH умумий формулага эга бўлган бирикмаларга айтилади. Бу ерда R-алкил гуруши бўлиб, бирламчи, иккиламчи, учламчи бўлиши, очик занжирли, шалқали, ёки кўш боғ ёки ароматик шалқа тутиши мумкин:



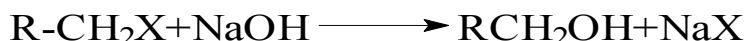
Тўйинган спиртлар 3 хил-карбинол бўйича, систематик ва тарихий номенклатуралар асосида номланади. М-н:

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH метилкарбинол, этанол, этил спирти

CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>2</sub>OH изопропилкарбинол, 2-метилпропанол, изобутил спирти

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 триметилкарбинол, 2-метилпропанол-2, учлам.бутил спирти  
 ва Ҷ 30

Спиртлар галоидалкиллари сув ёки NaOH билан гидролиз қилиб олинади. Сув билан гидролиз қилинганда реакция қайтар, ишқор билан гидролиз қилинса охиригача боради:

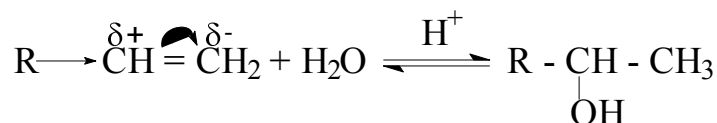


Спиртларни магнийорганик бирикмалар асосида синтез қилиш мумкин:

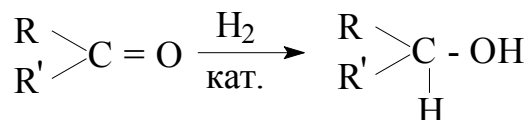


Бу усулда чумоли альдегиддан бирламчи, бошқа альдегидлардан иккиламчи, кетонлардан учламчи спиртлар ҳосил бўлади.

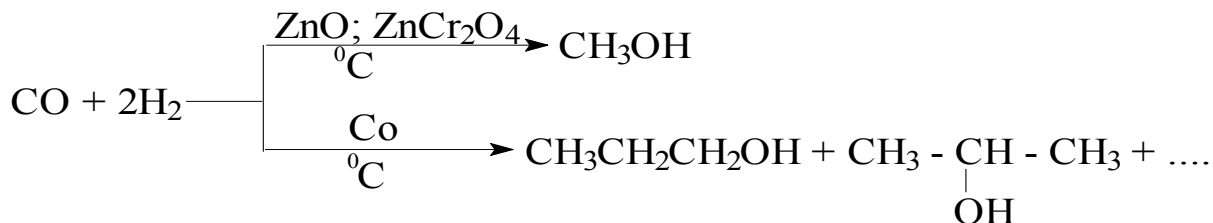
Спиртларни олиш усулларида бири алкенларга сув таъсир эттиришдир. Бу реакция H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> лар иштирокида боради. Бунда кислота фаол протон беради ва у алкенга бирикиб, сув молекуласининг бирикишига олиб келади:



Спиртларни альдегид ва кетонларни Ni, Pt, Pd иштирокида водород билан қайтариб олинади:



Спиртларни оксосинтез усули бўйича CO+H<sub>2</sub> дан олиш мумкин. Бунда ишлатилган катализаторларнинг табиатига қараб метанол ва бошқа тўйинган спиртларнинг аралашмаси ҳосил бўлади:



Спиртларнинг реакцияга киришиш қобилияти ундаги O-H гуруҳи ва алкил радикалининг табиати билан белгиланади.

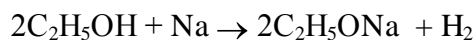
Спиртлар кучсиз кислоталардир:

Спирт CH<sub>3</sub>OH CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHOH (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CHOH

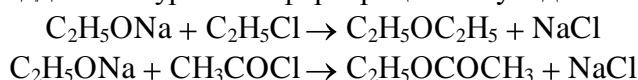
рК<sub>а</sub>            15,2            15,8            16,9            19,2  
 (сувдаги  
 эритма  
 учун)

Энг кучли кислота метанол щисобланади.

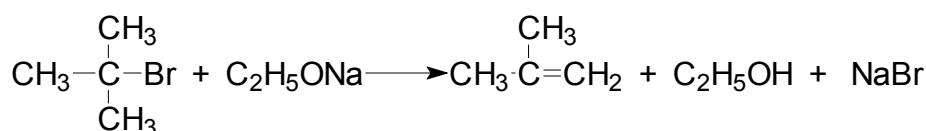
Спиртлар натрий метали билан реакцияга киришиб алкоголятларни щосил қилади, м-н:



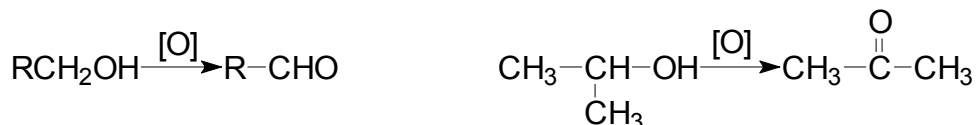
Алкоголятлар кучли асослар бўлиши билан бир қаторда кучли нуклеофил реагентлар щисобланади. Улар осон алкилланади (Вильямсон реакцияси) ва ацилланади. Реакция натижасида оддий ва мураккаб эфирлар щосил бўлади:



Алкоголятлар таъсирида галогеналканлардан галогенводородлар ажралиб, этилен ва ацетилен углеводородлар щосил бўлади:



Бирламчи спиртлар оксидланиб альдегидларни, иккиламчи спиртлар эса кетонларни щосил қилади.



Метанол йилига 10 млн. тоннадан ортиқ ишлаб чиқарилади. У бошқа эритувчиларни (оддий ва мураккаб эфирларни) синтез қилишда асосий хом ашё щисобланади. Шунингдек спиртлар (этанол) Лебедев усули билан бутадиен олишда, ацетон олишда (изопропил спирт), пластификатор (бутанол-1) олишда ишлатилади.

**Оддий эфирлар.** Оддий эфирлар деб, спирт молекуласидаги водороднинг углеводород қолдиғига алмашишдан щосил бўлган бирикмаларга айтилади. Бунда углеводород қолдиғи бир хил (R-O-R) ёки шар хил (R-O-R') бўлиши мумкин.

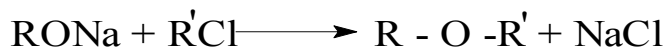
Оддий эфирларни қуйидагича номланади:

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-O- C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> диэтил эфири; этоксиэтан

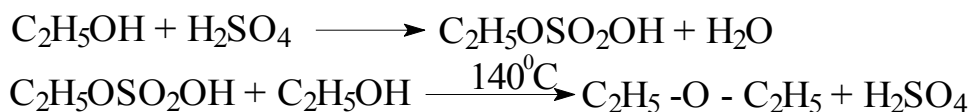
CH<sub>3</sub>-O- CH<sub>3</sub> диметил эфири; метоксиметан

CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-O- CH<sub>3</sub> метилэтил эфири, метоксиэтан ва щ-зо.

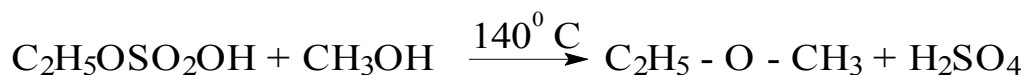
Оддий эфирлар натрий алкоголятларни галоидалкиллари билан реакциясидан олинади (Вильямсон усули):



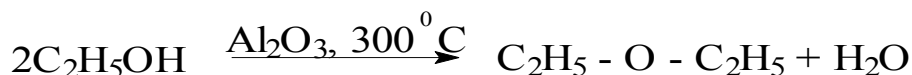
Энг мушим эфир бўлган диэтил эфирни этил спиртига ортиқча миқдордаги сульфат кислота таъсир эттириб олинади:



Реакциянинг иккинчи босқичида бошқа спирт таъсир эттирилса аралаш эфир шосил бўлади:



Агар спирт  $300^\circ\text{C}$  да  $\text{Al}_2\text{O}_3$  таъсирида қиздирилса сув чиқиб кетиб, оддий эфир шосил бўлади:



Диэтил эфир металлорганик синтезларда ва тиббиётда кенг қўлланилади. Диизопропил эфири ва метил- *учламчи*-бутил эфирлари бензиннинг сифатини оширишда антидетанатор сифатида ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

1.  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  таркибли спиртнинг изомерлари сони нечта.
2.  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  таркибли спиртларнинг изомерларини систематик номенклатура бўйича номланг.
3. +уйидаги спиртларнинг тузилиш формулаларини ёзинг:  
1)изоамил спирти, 2) аллил спирти, 3) 2-метилгексанол-3, 2,3-диметилбутанол-2.
4. Литийорганик бирикма ёрдамида пропил спиртини синтез қилинг. Реакция тенгламасини ёзинг.
5. +уйидаги бирикмалар кислотали мухитда сув билан реакцияга киришганда қандай спиртлар шосил бўлади: 1) изобутилен, 2)2-метилпентен-2, 3) пропилен, 4) 2-метилбутен-2.
6. 2-Метилбутанол-1 дан 2-метилбутанол-2 ни синтез қилинг.
7.  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  таркибли оддий эфирнинг изомерларини ёзинг ва систематик номенклатура бўйича номланг.
8. Диэтил эфирнинг олиниш усулларини ёзинг.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.280-284, 287-296.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т.1 С. 386-395, 400-402

#### Маъруза №13. Тўйинмаган спиртлар

*Тўйинмаган спиртларнинг номланиши, олиниши ва ишлатилиши. Кўп атомли спиртларнинг турлари, номланиши, физик ва кимёвий хоссалари. Кўп атомли спиртларнинг ишлатилиши*

Тўйинган спиртлар таркибидаги қўш боғ ёки уч боғ бўлиши мумкин ва улар қуйидагича номланади: Масалан,



$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$  пропен - 2 - ол - 1, аллил спирти

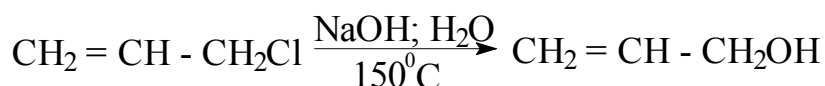
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  3-метилпентен - 3 - ол - 1



$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2\text{OH}$  пропин - 2 - ол - 1, пропаргил спирти

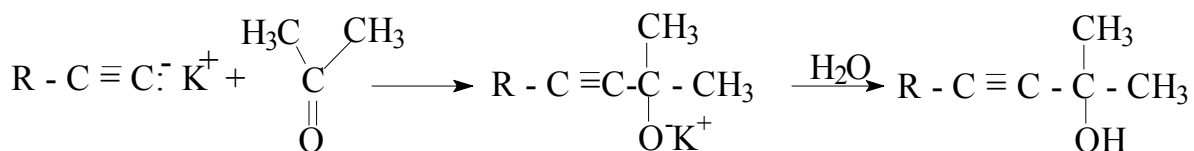
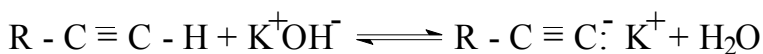
Тўйинмаган спиртларни тўйинган спиртларнинг олиниш усуллари бўйича олиш мумкин.

Аллил спирти саноатда аллил хлориддан олинади:

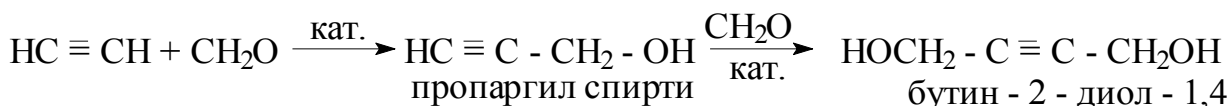


Аллил спиртидан саноатда глицерин ишлаб чиқаришда ва карбон кислоталарнинг аллил эфирларини олишда фойдаланилади.

Баъзи алкиноллар ацетилен, альдегид ва кетонлардан Фаворский А.Е. реакцияси орқали олинади: М-н:



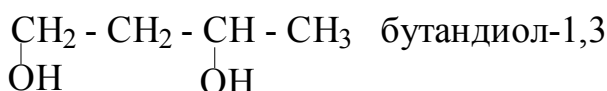
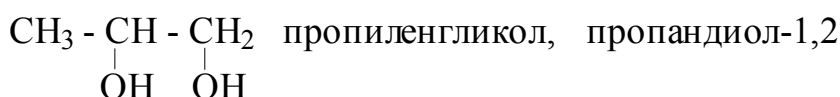
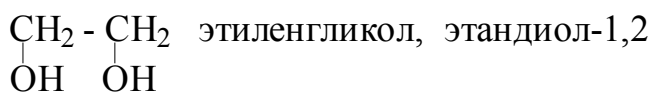
Мис ацетилениди иштирокида сувли эритмада босим остида ацетилен ва формальдегид реакцияларидан фойдаланиб спиртлар (В.Реппе) олинади:



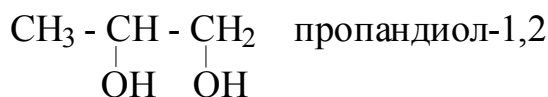
Тўйинган спиртлар органик синтезда (пропаргил спирти), парфюмерия саноатида (гераниол, леналоол) кенг қўламда ишлатилади.

**Кўп атомли спиртлар.** Икки ёки ундан ортиқ гидроксил гуруши тутган бирикмаларга кўп атомли спиртлар дейилади.

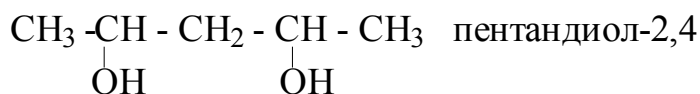
Таркибида иккита гидроксил гуруш тутган бўлса гликоллаар дейилади. Гидроксил гурушлар 1,2; 1,3 ва ш-зо шолатларда жойлашган бўлиши мумкин:



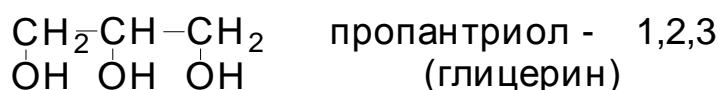
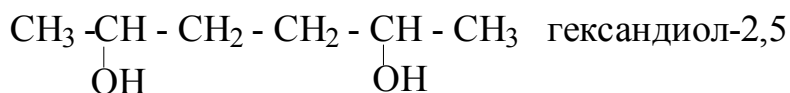
$\alpha$ -гликоллаарда ОН-гурушлар ёнма-ён жойлашган бўлади:



β-гликолларда ОН-гурушлар 1,3-шолатда жойлашган бўлади:

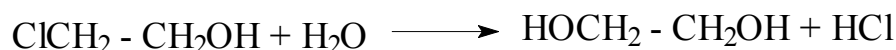
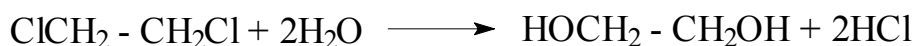


γ-гликолларда ОН-гурушлар 1,4-шолатда жойлашган бўлади:

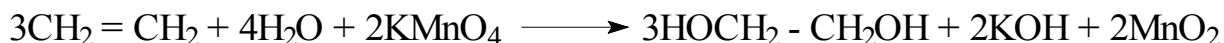


Гликоллар бир атомли спиртлар каби олинади.

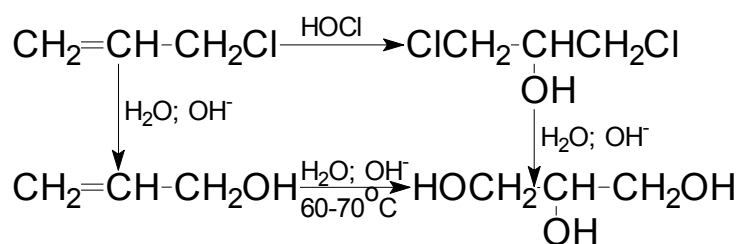
1. Тўйинган углеводородларнинг дигалогенли бирикмаларидан ёки хлоргидринлардан олинади:



2. Алкенлардан оксидлаб олиш (Вагнер реакцияси):

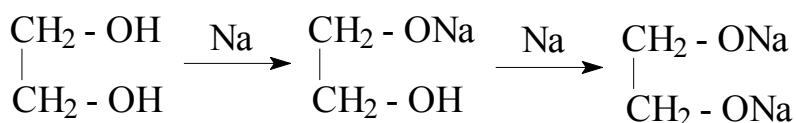


Глицерин 1779 йилда К.Шееле томонидан ёғни ишқор билан қўрғошин оксиди ишпирокида гидролиз қилиб олинган. Шозир саноатда глицериннинг маълум қисми ёғдан, асосий қисми эса синтетик усул билан аллилхлорид ёки аллил спиртидан олинади:

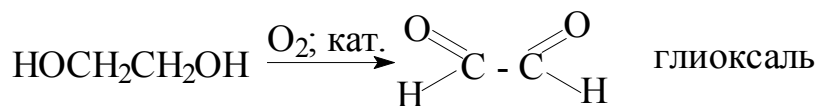


**Физик ва кимёвий хоссалари** Гликолларда сув ва спиртлар каби водород боғлари шосил бўлгани учун қайнаш температуралари юқори бўлади. Гликолларда битта ёки иккита гидроксил гурушидаги водород реакцияга киришиши мумкин. Биринчи водороднинг алмашиши иккинчи гидроксил гурушнинг электроноакцептор (-I) таъсирида осон боради. Гликол этанолга нисбатан кучли кислота шисобланади.

Гликолятлар қуруқ гликолларга металлар (Na, K, Mg, Al) таъсир эттириб олинади:



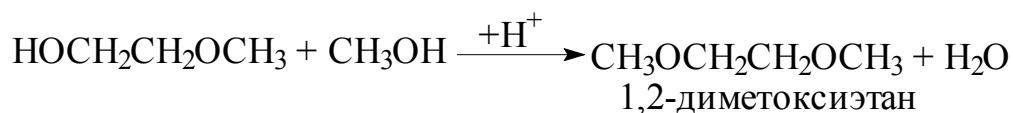
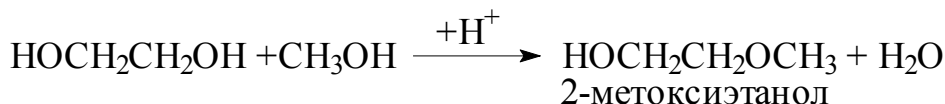
Гликоллар оксидланганда охирги мащсулот CO<sub>2</sub> ва H<sub>2</sub>O шисобланади, лекин гликолни глиоксалгача каталитик оксидлаш усули шам мавжуд:



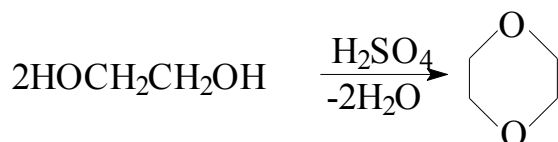
Гидроксил гурушни галогенга, масалан бромга алмаштириш мумкин:



Гликоллардан кучли кислоталар иштирокида оддий эфирлар олиш мумкин:



Этиленгликоль  $\text{H}_2\text{SO}_4$  иштирокида киздирилса циклик эфир диоксан щосил бўлади:

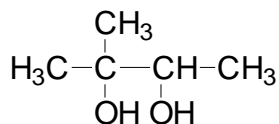


Глицерин шам спиртларга хос бўлган барча реакцияларга киришади.

Кўп атомли спиртлар (этиленгликоль) эритувчилар синтез қилишда, автомобиль ва трактор двигателлари учун антифриз (этиленгликоль, глицерин) сифатида ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

1. +уйидаги тўйинмаган спиртларни систематик номенклатура бўйича номланг:
  1.  $\text{CH}_3-\text{CH}_k\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
  2.  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_k\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
  3.  $\text{CH}_3-\text{CH}_k\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$
2. Аллил спирти, бутандиол-1,3, гексантиол-1,3,4 ларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.
3. Глицериннинг нитролаш реакциясини ёзинг ва щосил бўлаган моддани номланг.
4. Глицерин  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  билан реакцияга киришганда қандай комплекс бирикма щосил бўлади. Реакция тенгламасини ёзинг.
- 5.



нинг  $\text{PCl}_3$  билан реакция тенгламасини ёзинг. Дастлабки ва щосил бўлган моддани номланг.

6. Этиленгликолнинг сирка кислотаси билан сульфат кислота иштирокида борадиган реакциясини ёзинг.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.297-298, 301-308.

2. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. 1978. Т.1.С. 439-442.

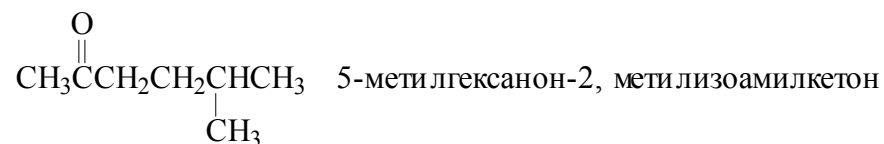
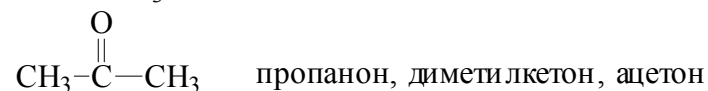
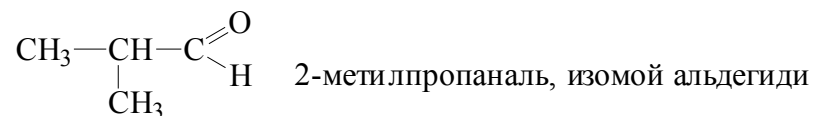
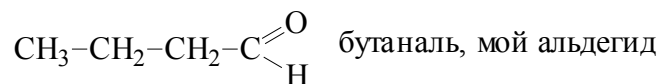
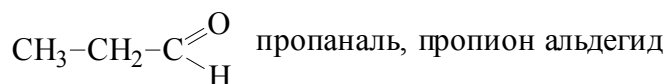
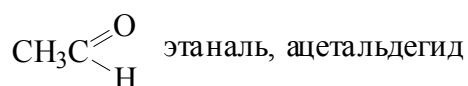
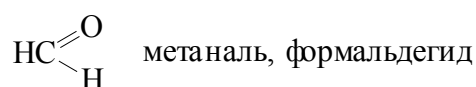
### Маъруза №14. Карбонил бирикмалар

*Карбонил бирикмаларнинг тузилиши, номланиши ва олиниши усуллари*

Молекуласида >C=O гуруч тутган бирикмаларга оксобирикмалар деб айтилади.

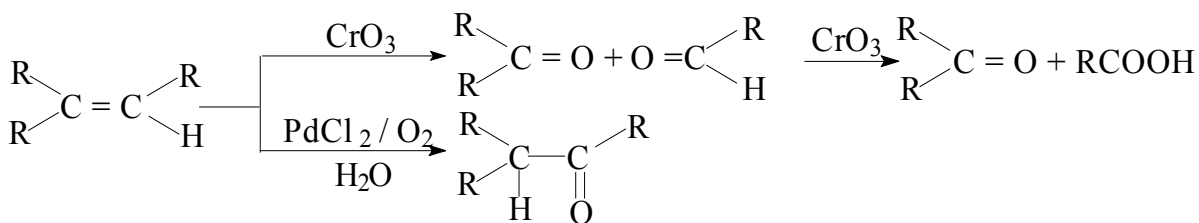
Агар карбонил гуруч битта водород ва алкил гуруч билан боғланган бўлса альдегидлар, карбонил гуруч иккита радикал билан боғланган бўлса кетонлар дейилади.

Карбонил бирикмалар систематик ва рационал номенклатуралар асосида номланади:

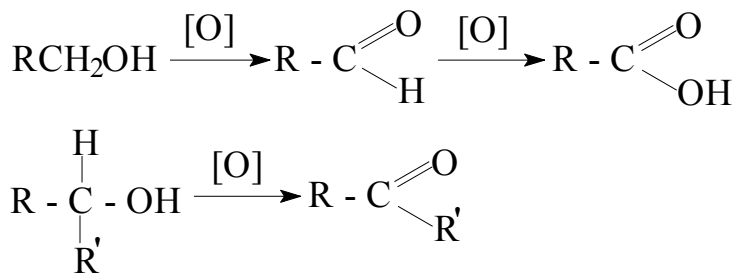


1. Альдегидлар ва кетонларни алкенларни оксидлаш орқали олинади:

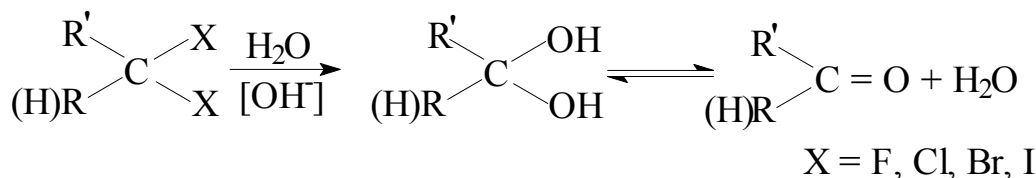
а) Алкенлар  $\text{CrO}_3$  билан сирка кислота эритмасида таъсирлашади ва қўш боғ узилади, натижада альдегид ва кетонлар шосил бўлади. Реакция шароитида альдегид оксидланиб карбон кислотага айланади:



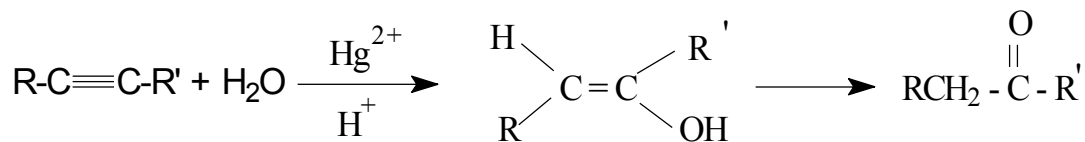
б) Спиртларни оксидлаш ёки Cu, Pt, Pd иштирокида дегидрогенлаш билан оксобирикмаларни олиш мумкин. Бирламчи спиртларни оксидлаб альдегид, иккиламчи спиртларни оксидлаб эса кетонлар олинади:



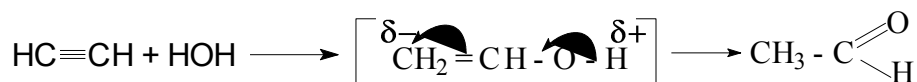
2. Геминь дигалогеналканлар гидролиз қилинганда ҳам альдегид ва кетонлар шосил бўлади:



3. Алкинлар симоб тузлари иштирокида кислотали муҳитда сувни бириктиради (М.Г.Кучеров, 1881). Бу реакцияда ацетилендан сирка альдегид, бошқа алкинлардан эса кетонлар шосил бўлади:

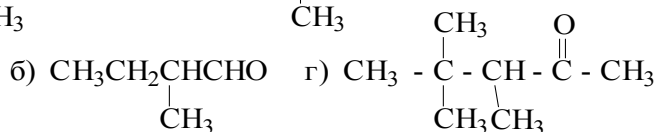
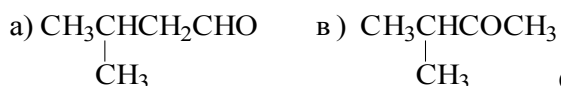


Реакциянинг биринчи босқичида енол шосил бўлади ва у қайта гуруҳланиб карбонил бирикмага айланади. Ацетиленга сувнинг бириктириши натижасида ацетальдегид шосил бўлади:



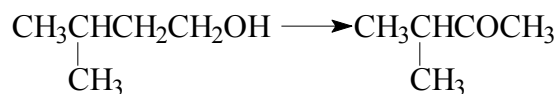
### Назорат саволлари:

1. уйидаги бирикмаларни систематик номенклатура бўйича номланг:



2. Асосий занжирида 5 та углерод атоми бўлган кетонларнинг тузилиш формуласини ёзинг.

3. +уйидаги ўзгаришни қандай реакциялар орқали амалга ошириш мумкин:



4. а) Бутанол-2; б) 3-метилбутанол-1 парнинг оксидланишинатижасида қандай карбонил бирикмалар ҳосил бўлади?

5. Гриньяр реакциясидан фойдаланиб сирка ва пропион альдегидларини синтез қилинг.

6. Пропион кислотанинг кальцийли тузи пиролиз қилинса, қандай кетон ҳосил бўлади?

#### Адабиёт:

1. О.Я. Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С.436-440

2. Р. Моррисон, Р. Бойд Органическая химия. М.: "Мир" 1974. С. 587-594

#### Маъруза №15. Карбонил бирикмаларнинг хоссалари

*Карбонил бирикмаларнинг оксидланиши, Гриньяр реактивининг таъсири. Карбонил бирикмаларни идентификация қилиши. Карбонил бирикмаларнинг ишлатилиши*

Карбонил гуруҳ кучли қутбланган гуруҳ ҳисобланади. Карбонил бирикмаларнинг кимёвий хоссалари ундаги карбонил гуруҳнинг қутбланганлиги ва унинг турли нуклеофилларни бириктириш қобилиятига эга эканлигига боғлиқ бўлади. Карбонил гуруҳ α-углерод атомидаги водороднинг фаоллигини оширади ва водород ҳисобига кўпгина реакцияларни амалга ошириш мумкин.

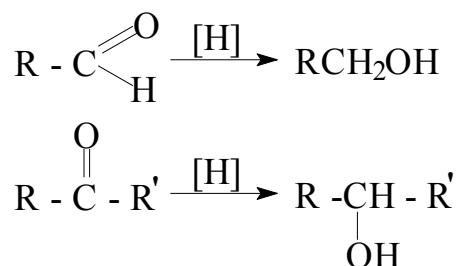
Карбонил бирикмалар қуйидаги реакцияларга киришади.

Альдегидлар кучли ( $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) ва кучсиз оксидловчилар иштирокида оксидланиб кислоталарни ҳосил қилади:

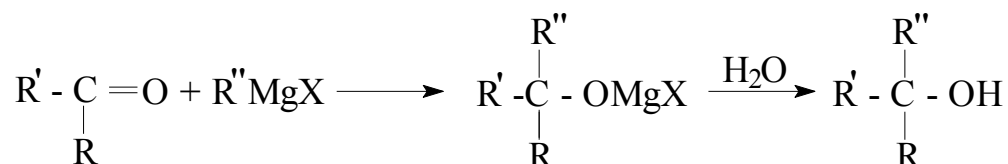
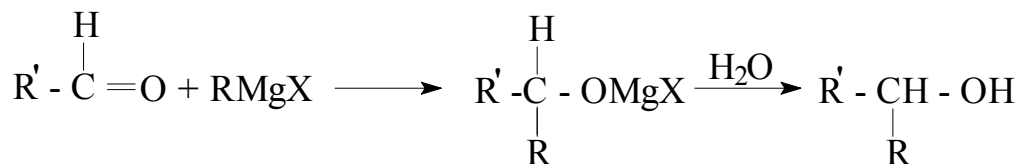
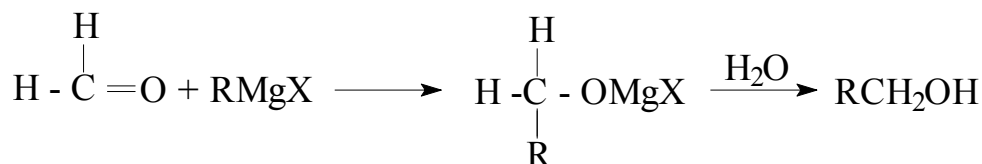


Альдегидлар жуда осон оксидланади ва бу хоссалари билан кетонлардан фарқ қилади.

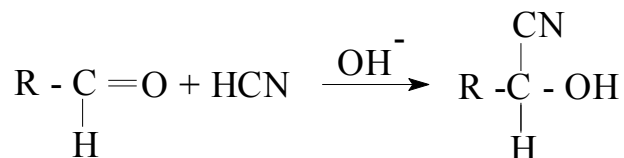
Альдегид ва кетонлар  $\text{LiAlH}_4$  иштирокида қайтарилиб, альдегидлардан бирламчи, кетонлардан эса иккиламчи спиртлар олинади:



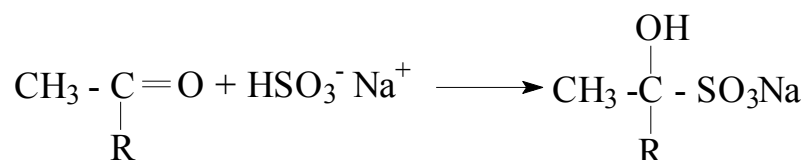
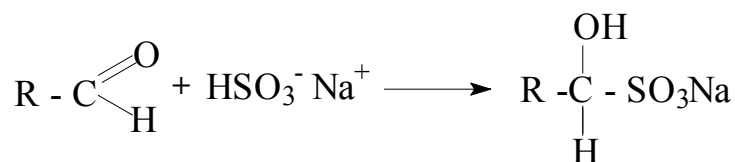
Гриньяр реактивининг формальдегидга бирикиши натижасида бирламчи спиртлар, бошқа альдегидлардан иккиламчи, кетонлардан эса учламчи спиртлар ҳосил бўлади:



Водород цианиднинг бирикиши натижасида оксинитриллар шосил бўлади:

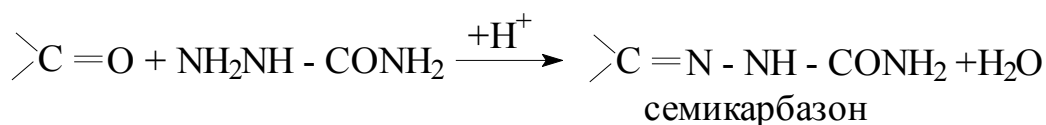
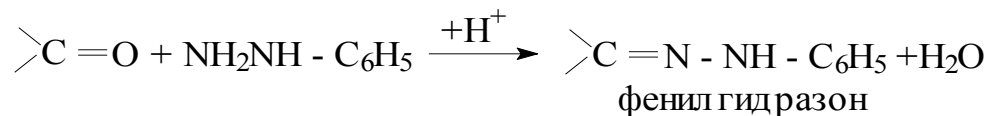
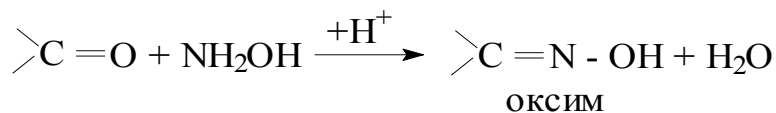


Альдегидларга ва метилалкилкетонларга натрий бисульфит бирикади:

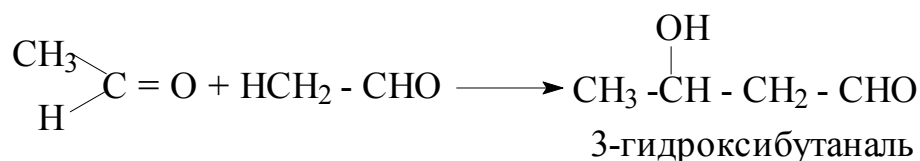


Бу реакция натижасида альдегид ва кетонларнинг бисульфитли бирикмалари шосил бўлади.

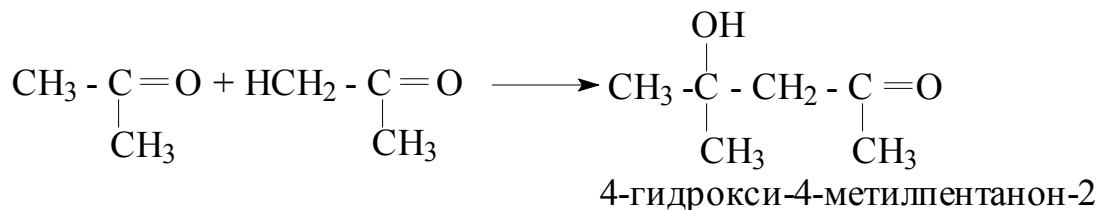
Альдегид ва кетонлар гидроксилламин билан оксим, фенилгидразин билан фенилгидразон, семикарбазид билан семикарбазон каби шосилаларни беради ва улар альдегид ва кетонларни идентификация қилишда фойдаланилади:



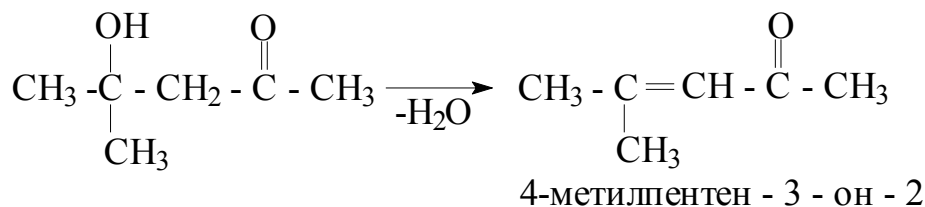
Альдегид ва кетонлар ишқорий ва кислотали мушита альдол конденсацияга киришади ва гидроксиальдегид ва гидроксикетонлар шосил бўлади:



Конденсация реакцияси  $\alpha$ -шолатдаги водород шисобига боради:



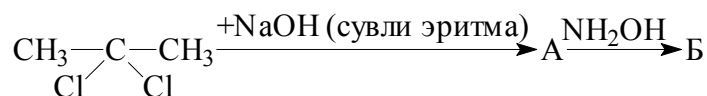
Шосил бўлган гидроксиальдегид ва гидроксикетонлардан сув ажралади ва кротон конденсацияланиш мащсулоти шосил бўлади:



Альдегид ва кетонлар халқ хўжалигининг турли сощаларида ишлатилади. М-н, формальдегид полимерлар олишда (фенолформальдегид смолалар, карбамид смолалар), органик синтезда ва тиббиётда кенг қўлланилади. Ацетальдегид сирка кислота, бутадиеен, пентаэритрит ва бошқа мушим бирикмаларни олишда ишлатилади. Ацетон кимё сааноатида эритувчи сифатида кенг қўлланилмоқда.

#### Назорат саволлари:

1. Метилэтилкетоннинг фенилгидразин билан реакциясини ёзинг.
2. Пропион альдегидининг конденсацияланиш реакциясини ёзинг. Шосил бўлган моддани номланг.
3. Сирка альдегидидан фенилгидразон олиш реакциясини ёзинг.
4. +уйидаги реакция схемасини тўлдилинг:



5. Бутаналнинг семикарбазид билан реакциясини ёзинг.
6. Этаналнинг альдол- ва кротон конденсацияланиш реакцияси натижасида қандай модда шосил бўлади. Шосил бўлган моддани номланг.

#### Адабиёт:

1. О.Я. Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.443-455
2. Р. Моррисон, Р. Бойд Органическая химия. М.: "Мир" 1974. С. 587-594

### Маъруза № 16. Карбон кислоталар

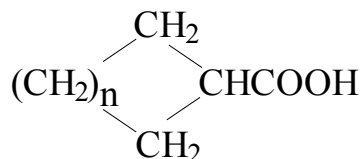


*Карбон кислоталарнинг турлари, номланиши, олинши усуллари. Карбон кислоталарнинг кимёвий хоссалари*

Молекуласида карбоксил гуручи -COOH тугган углеводородларнинг шосилаларига карбон кислоталар дейилади. Карбон кислоталар карбоксил гуручининг сонига ва углеводород қолдиғининг табиатига қараб, монокарбон, дикарбон ва поликарбон кислоталарга, карбон кислоталарнинг функционал шосилаларига, углеводороднинг радикалида шар хил функционал гурушлар тугган кислоталарга ва кўмир кислота шосилаларига бўлинади.

Монокарбон кислоталар углерод радикалининг табиатига қараб:

тўйинган монокарбон кислоталар  $C_nH_{2n+1}COOH$  ва шалқа тугган кислоталарга,



тўйинмаган монокарбон кислоталарга  $C_nH_{2n-1}COOH$ ,  $C_nH_{2n-3}COOH$

аренмонокарбон кислоталарга  $ArCOOH$ ,  $ArCH_2COOH$ ,  $ArCH_kCHCOOH$  бўлинади.

Карбон кислоталарни тарихий ва систематик номенклатурада номланади. Карбон кислоталарни систематик номенклатурада номлаш учун углеводород номига кислота сўзи қўшиб айтилади. М-н:

$H-COOH$  метан кислота, чумоли кислота

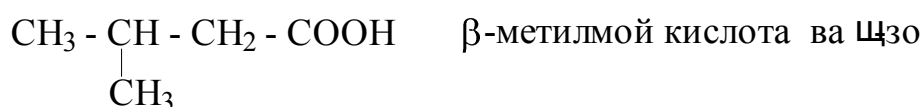
$CH_3COOH$  этан кислота, сирка кислота

$CH_3-CH_2COOH$  пропан кислота, пропион кислота

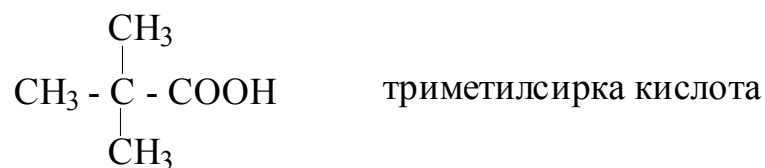
$CH_3(CH_2)_2COOH$  бутан кислота, мой кислота

Аммо кўп кислоталар тарихий номда номланади.

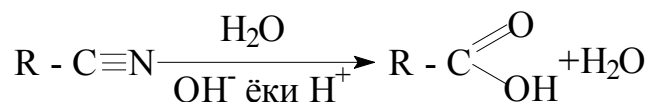
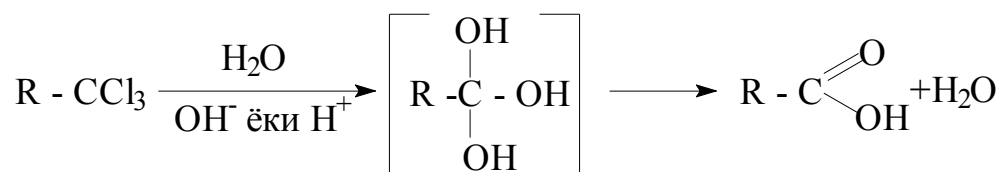
Баъзида тармоқланган тузилишга эга бўлган кислоталарни номлашда  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$  шарфларидан фойдаланилади:



Кислоталарни сирка кислота асосида ҳам номлаш мумкин. М-н:



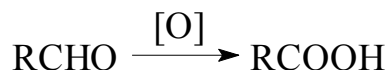
Монокарбон кислоталар галогеналканларни ва нитрилларни гидролиз қилиб олинади:



Металлорганик бирикмалардан олиш мумкин:

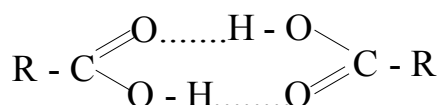


Спирт ва альдегидларни шаво кислороди билан катализаторлар (Co, Mn тузлари) иштирокида оксидлаш:

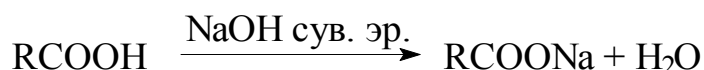


Монокарбон кислоталарни малон эфири ёрдамида шам синтез қилиш мумкин.

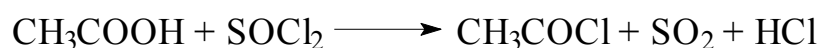
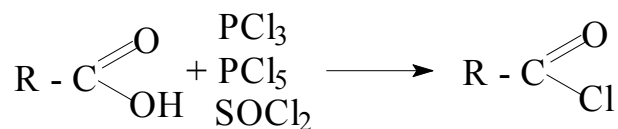
Карбон кислоталар рангсиз суюқ ва кристалл моддалар. Уларнинг қайнаш шаро-  
ратлари спиртларникидан юқори. Бунинг сабаби, кислоталар водород боғининг шисо-  
бига димер шосил қилади:



Карбон кислоталар ишқорнинг сувли эритмаси билан реакцияга киришиб туз шосил қилади:

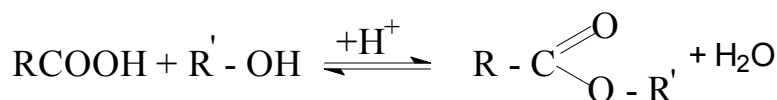


Карбон кислоталар  $SOCl_2$ ,  $PCl_3$  ёки  $PCl_5$  билан реакцияга киришиб хлорангидрид-  
ларни шосил қилади:

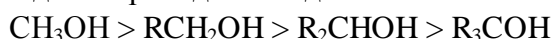


Бу реакцияда энг қулайи тионилхлорид бўлиб, реакция мащсулоти тоза чиқади,  
сабаби  $SO_2$  газ шотида учиб кетади.

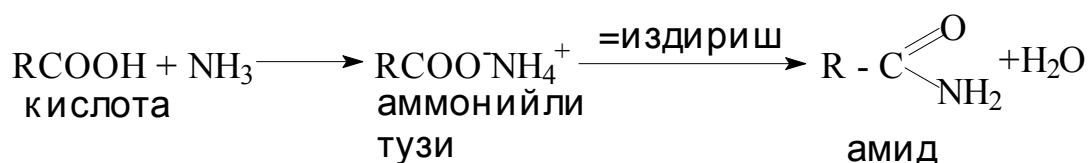
Карбон кислоталардан мураккаб эфирлар олишда унинг OH-гуруши шисобига ре-  
акция боради. Мураккаб эфир олиш реакциясини этерификация реакцияси дейилади:



Этерификация реакциясида спиртларнинг ва кислоталарнинг реакция қобилияти куйидаги тартибда пасаяди:



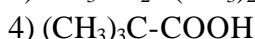
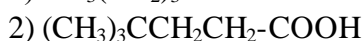
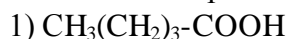
Кислота амидлари кислоталарнинг аммонийли тузларини қиздириш орқали олинади:



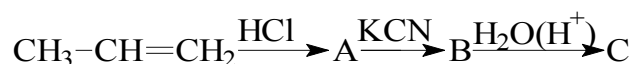
### Назорат саволлари:

1.  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  таркибли кислотанинг изомерларини ёзинг. Уларни рационал ва халқаро номенклатура бўйича номланг.

2. уйидаги кислоталарни халқаро номенклатура бўйича номланг.



3. уйидаги ўзгаришларни амалга оширинг:



4. уйидаги кислоталарни кислоталик кучи ошиши тартибида жойлаштиринг:



5. Пропион кислотанинг 1 мол хлор билан реакция тенгласини ёзинг. □-шолатдаги водороднинг нима учун фаол бўлишини тушунтиринг.

6. Реакция натижасида бутан кислота шосил бўлса, реакция учун қайси магнийорганик бирикма олинганини ва реакция тенгласини ёзинг.

### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.536-547

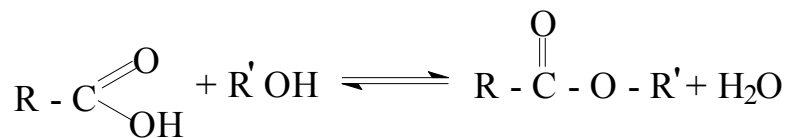
2. Дж.Робертс, М.Касерио Основы органической химии. М.: "Мир". 1978. Т. С. 536-543, 549-565

Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: "Мир" 1974. С. 551, 558-560, 562-564.

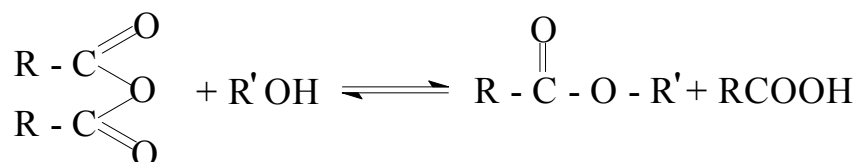
### Маъруза №17. Карбон кислоталарнинг функционал шосилалари. Мураккаб эфирлар, ёғлар, совунлар

*Мураккаб эфирларни ва кислота амидларини олиниши. Ёғларнинг тузилиши. Ёғларни гидролиз қилиши*

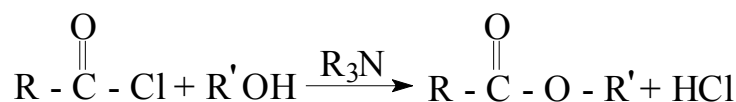
Карбон кислоталарнинг функционал шосилаларидан бири бўлган мураккаб эфирлар карбон кислоталарга спиртлар таъсир эттириб олинади:



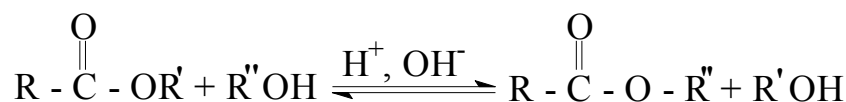
Реакция минерал кислота иштирокида боради. Мураккаб эфирлар карбон кислота ангидридларига спиртлар таъсир эттириб ҳам олинади:



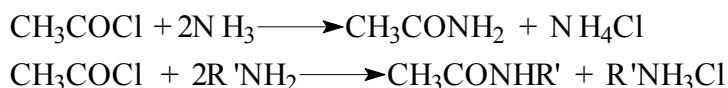
Мураккаб эфирлар галоидангидридларга спиртларни таъсир эттириш билан ҳам олинади:



Мураккаб эфирлар қайта эфирлаш усули билан ҳам олинади. Реакция кислотали ёки ишқорий мушита боради:



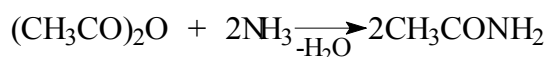
Кислота амидлари ацилхлоридларга аммиак ёки аминларни таъсир эттириб олинади:



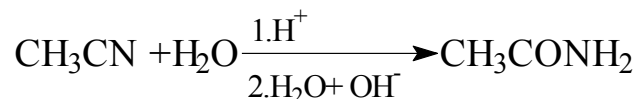
Кислота амидларини карбон кислоталарга аммиак таъсир эттириб ҳам олинади. Бунда кислотанинг аммонийли тузи ҳам бўлади ва у қиздирилса кислота амиди ва сув шосил бўлади:



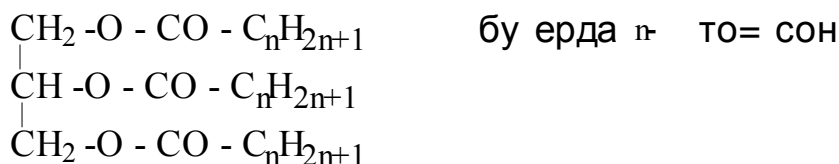
Кислота амидларини ангидридлардан ҳам олинади:



Нитриллар гидролиз қилинганда ҳам кислота амидлари шосил бўлади:



Ёғлар глицерин ва кислота гомологик каторининг мураккаб эфирларидир. Бу мураккаб эфирлар таркибидаги кислоталар мой кислотасидан стеарин кислотасигача бўлиши мумкин. Тўйинган ёғларнинг тузилиши қуйидагича бўлади:



Суюқ ёғларнинг молекуласида радикал тўйинмаган кислоталарнинг қолдиқларидан иборат бўлиб, биттадан учтагача қўш боғ тутган бўлади. Ёғларни Ni катализатори иштирокида қайтарилса, қаттиқ шолга келади. Бунга ёғни қаттиқ шолга келтириш дейилади ва маргарин шосил бўлади.

Ёғни битта молекуласининг ўзида турли кислоталарнинг қолдиқлари бўлиши мумкин.

Глицериннинг мураккаб эфирларига глицеридлар дейилади. Новвос ёғи стеарин (пқ17) кислотанинг глицеридидан иборат бўлади. +ўй, мол ва кокос ёғи пальмитин (пқ15, òðèìäëüèðèè) кислотасининг глицеридидан иборат бўлади.

Ёғ ишқорий мушита гидролиз қилинса совун шосил бўлади ва унинг таркибидаги глицерин ажратиб олинади. Агар шу моддани ош тузи билан қайнатилса, қаттиқ совун шосил бўлади.

#### Назорат саволлари:

1.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  таркибли мураккаб эфирларнинг изомерларини ёзинг ва номланг.
2. Метилацетат, метилформиат ва бутилацетатларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.
3. Пропион кислотанинг метил эфирини олинг. Реакция механизмини ёзинг.
4. Метилпропионатнинг кислотали мушитадаги гидролиз реакцияси тенгламасини ва механизмини ёзинг.
5. +айси хлорангидридга аммиак таъсир эттирилса бутирамид шосил бўлади.
6. Трипальмитинни гидролиз қилинг ва унга сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) таъсир эттиринг. +андай совун шосил бўлади?

#### Адабиёт:

1. О.Я. Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.563-582
  2. Дж. Робертс, М. Касерио Основы органической химии. М.: "Мир". 1978. Т. С. 565-575
- А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. М.: 1969. Кн.1. С.170-182.

#### Маъруза №18. Тўйинмаган кислоталар

*Тўйинмаган кислоталарнинг номланиши ва олинishi. Тўйинмаган кислоталарнинг кимёвий хоссалари. Ишлатилаши*

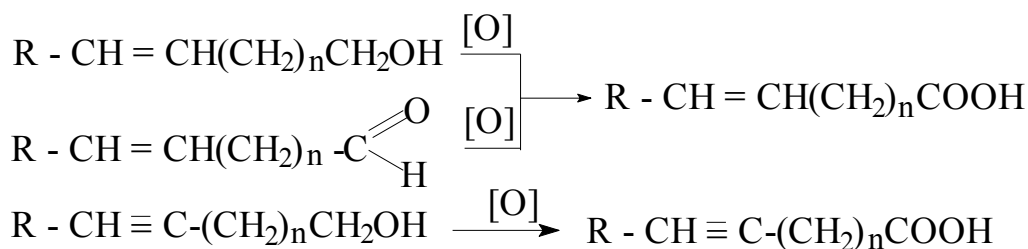
Таркибида қўш боғ ва уч боғ тутган карбон кислоталар тўйинмаган кислоталарга киради. Тўйинмаган кислоталар рационал ва шалқаро номенклатуралар асосида номланади: Н-Н:

$\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$  пропен кислота, акрил кислота.

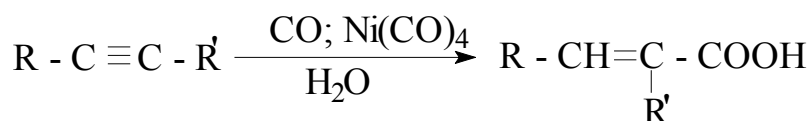
$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CHCOOH}$  бутен-2 кислота, кротон ёки  $\square$ -метилакрил кислота

$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$  2-метилпропен кислота, метакрил кислота ёки  $\square$ -метилакрил кислота. Уларни қўйидаги усуллар билан олинади:

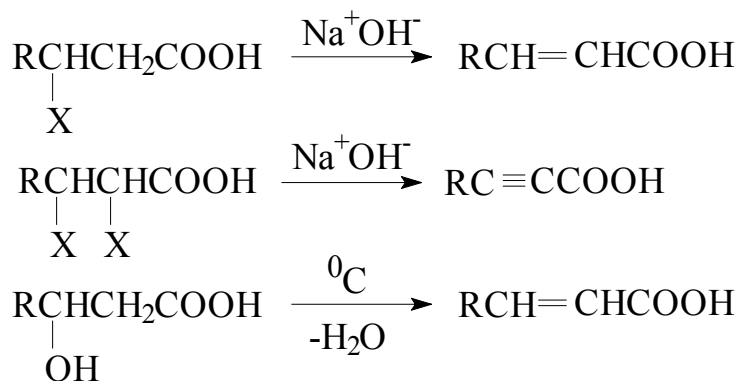
Тўйинмаган спирт ва альдегидлар юмшоқ шароитда оксидланса, тўйинмаган монокарбон кислоталар шосил бўлади:



Алкинлар CO билан сувли мушитда никель тетракарбонил иштирокида реакцияга киришади ва  $\alpha, \beta$ -тўйинмаган монокарбон кислоталарни (В.Реппе) шосил қилади:



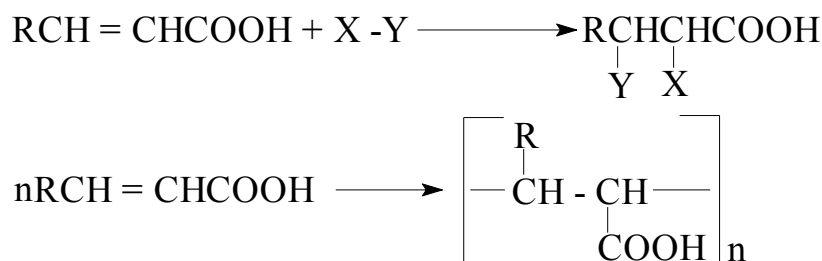
Галогенкарбон, гидроксикарбон кислоталардан  $\text{H}_2\text{O}$  ва  $\text{HX}$  ажратиб, тўйинмаган кислоталар олинади:



**Кимёвий хоссалари.** Уч боғ тутган тўйинмаган карбон кислоталар тўйинган кислоталарга нисбатан кучли кислота шисобланади.

Тўйинмаган монокарбон кислоталар кислоталарнинг барча функционал шосилларини: тузларини, галоидангидридларини, ангидридларини, мураккаб эфирларини беради.

Тўйинмаган монокарбон кислоталар тўйинмаган боғнинг характериға кўра алкенларға ва алкинларға хос бўлган бирикиш ва полимерланиш реакцияларига киришади:



Айниқса,  $\alpha, \beta$ -тўйинмаган монокарбон кислоталар осон полимерланади, чунки карбоксил гуруш кўш боғнинг реакцияға киришиш қобилиятини оширади.

Акрил, метакрил кислоталар осон полимерланади ва улардан саноатда полимер материаллар олинади. Айниқса, акрил кислотанинг мураккаб эфири, амиди ва нитрил бирикмалари мушм ашамиятга эга.

Олеин кислотаси бўёқ саноатида асосий хом ашёлардан бири шисобланади.

#### Назорат саволлари:

1.  $C_4H_6O_2$  таркибли тўйинмаган кислотанинг изомерларини ёзинг ва халқаро номенклатура бўйича номланг.
2. Молекуласида уч боғ тугган  $C_3H_6O_2$  таркибли кислотанинг изомерлари нечта?
3. Акрил кислотанинг а) водород бромид; б) фосфор(V)-хлорид билан реакцияларини ёзинг.
4. Пропен кислотаси  $KMnO_4$  нинг сувли эритмаси билан оксидланса қандай модда шосил бўлади?

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.550-553
2. Р.Моррисон, Р.Бойд Органическая химия. М.: "Мир" 1974. С. 323-324

#### Маъруза №19. Икки асосли кислоталар

*Икки асосли кислоталарнинг турлари, номланиши ва олиниси. Икки асосли кислоталарнинг кимёвий хоссалари. Ишлатилиши*

Таркибида иккита карбоксил гуруши бўлган кислоталарга икки асосли кислоталар деб айтилади.

Икки асосли кислоталар углеводороднинг тузилишига кўра тўйинган, тўйинмаган, шалқали бўлиши мумкин.

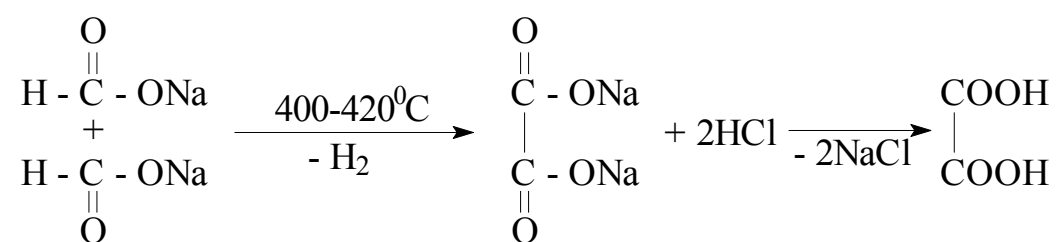
Тўйинган икки асосли кислоталар тарихий ва систематик номенклатуралар бўйича номланади. М-н:

$HOOC-COOH$  оксалат кислота, этандикислота,

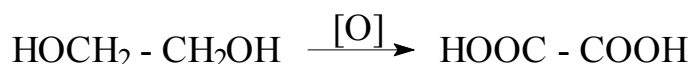
$HOOC-CH_2-COOH$  малон кислота, пропандикислота,

$HOOC-CH_2-CH_2-COOH$  қацрабо кислота, бутандикислота ва ш-зо.

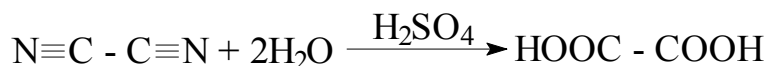
Икки асосли кислоталарнинг биринчи вакили бўлган оксалат кислота саноатда чумоли кислотанинг натрийли тузини қиздириб олинади:



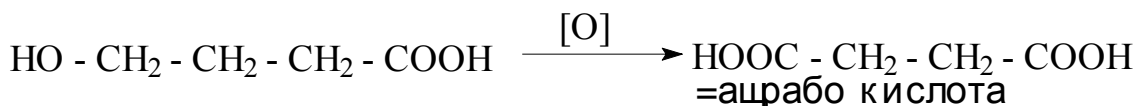
Этиленгликолни оксидланганда шам оксалат кислота шосил бўлади:



Оксалат кислотани дициандан (Велер, 1824 й) гидролиз қилиб шам олинади:



Гидроксикислоталар оксидланганда шам икки асосли кислота шосил бўлади:



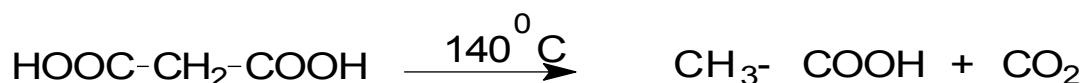
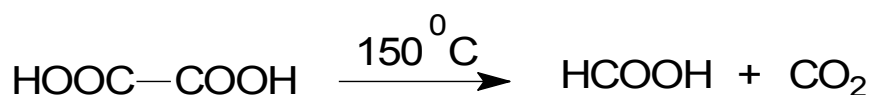
Дикарбон кислоталар оқ кристалл моддалар бўлиб, сувда яхши эрийди.

Кимёвий хоссалари. Дикарбон кислоталар монокарбон кислоталарнинг барча хоссаларини намоён қилади. Уларнинг тузларини, хлорангидридларини, мураккаб эфирларини, амидларини ва ангидридларини олиш мумкин.

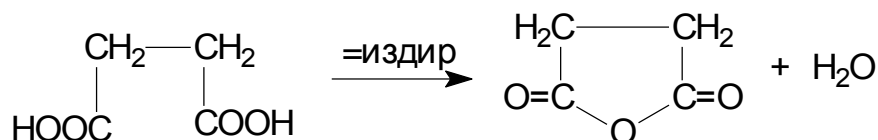
Шунингдек, α-щолатига галогенлаш реакцияларини олиб бориш мумкин. Дикарбон кислоталарнинг битта ёки иккала карбоксил гурушлари бўйича щосилаларини олиш мумкин.

Икки асосли кислоталар диссоцияланганда биринчи босқичи осон ва иккинчи босқичи қийин боради. Бунинг сабаби протоннинг иккита манфий зарядланган аниондан узоклашиши учун энергиянинг кўп талаб қилинишидир.

Икки асосли кислоталардан оксалат ва малон кислота қиздирилса CO<sub>2</sub> ажралиб, бир асосли кислота щосил бўлади:



+ащрабо кислота 230-240<sup>0</sup>С атрофида қиздирилса қашрабо ангидриди щосил бўлади:



Малон кислотасида α-щолатда водород иккита карбоксил гуруши таъсирида бўлганлиги учун фаоллашади. Унинг бу хоссасидан турли кислоталарни ва уларнинг щосилаларини синтез қилишда фойдаланилади. Айниқса, турли синтезларни амалга оширишда малон эфиридан фойдаланилади.

#### Назорат саволлари:

1. C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> таркибли икки асосли кислотанинг изомерларини ёзинг ва халқаро номенклатура бўйича номланг.
2. Нима учун икки асосли кислоталар бир асосли кислоталарга нисбатан кучли щисобланади?
3. Малон кислотаси қиздирилса қандай модда щосил бўлади?
4. Малон ва қашрабо кислоталарни бир-биридан қайси реакция орқали фарқлаш мумкин?
5. 3-Хлорбутан кислота натрий гидроксиднинг спиртли эритмаси билан қиздирилса қайси тўйинмаган кислота щосил бўлади?
6. Оксалат кислотанинг олиниш усулларини ёзинг.

#### Адабиёт:

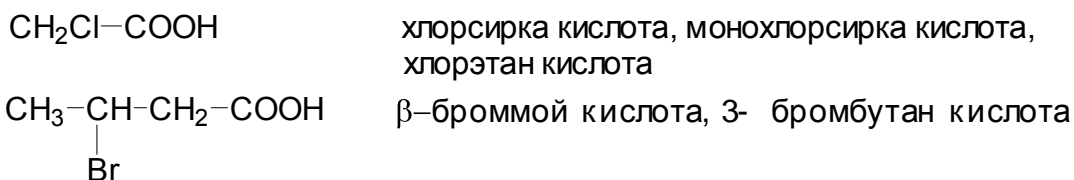
1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая щкола». 1990. С.556-560
2. А.Терней Современная Органическая химия М.: «Мир». 1981. Т.2 С. 133-135



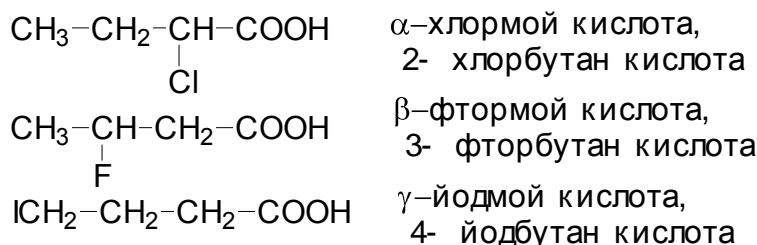
**Маъруза №20. Галоидкислоталар ва икки асосли тўйинмаган кислоталар**

*Галоидкислоталарнинг турлари, уларнинг тузилиши ва номланиши. Галоидкислоталарнинг олиниши ва хоссалари. Галоидкислоталарнинг ащамияти. Тўйинмаган икки асосли кислоталарнинг тузилиши. Фумар ва малеин кислоталар*

Таркибида шам галоид атоми (фтор, хлор, бром, йод), шам карбоксил гуруши бўлган бирикмалар галоидкислоталар деб аталади. М-н:

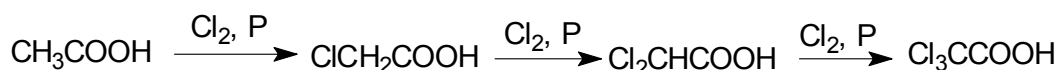


Галоид атомларининг карбоксил гурушига нисбатан жойлашишига қараб, улар  $\alpha$ -,  $\beta$ -, ва  $\gamma$ -галоидкислоталарга бўлинади. М-н:

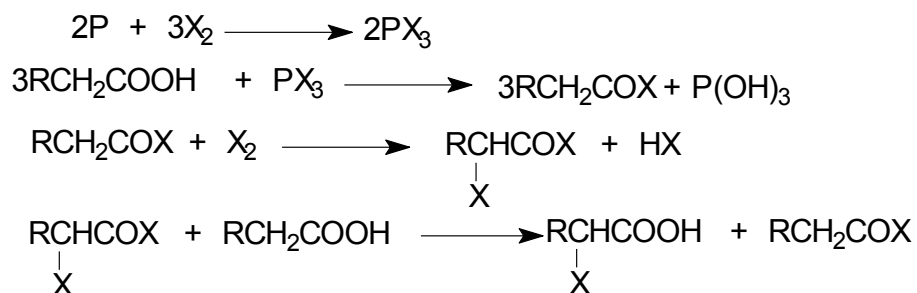


Галоидкислоталар, асосан, карбон кислоталарни бевосита галоидлаш билан олинади. Улар гидрокси- шамда тўйинмаган кислоталардан шам олиниши мумкин.

Карбон кислоталарда  $\alpha$ -водород атомлари карбонил гуруш таъсирида щаракатчан бўлиб қолади . Шунинг учун карбон кислоталарни хлорлаш ва бромлаш реакциялари ёруғлик нурида бориб, галоген  $\alpha$ -щолатга боради. Бу реакция кам микдордаги фосфор ишпирокида боради. У реакция Гел-Фольгард-Зелинский реакцияси номи билан маълум:



Бунда фосфорнинг вазифаси кислотани галогенангидридга айлантириб беришдир:



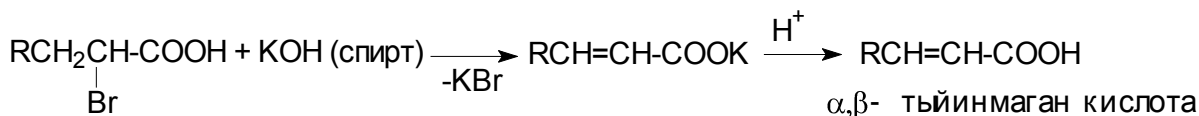
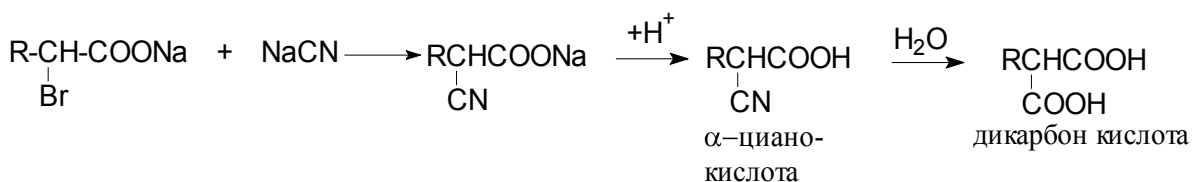
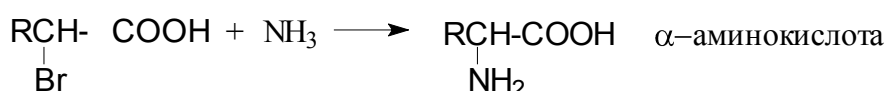
Галоидкислоталар оддий карбон кислоталарга қараганда кучли кислоталардир. Бунга сабаб галоид атомининг манфий индукцион (-I) таъсирidir. Бу таъсир  $\alpha$ -галоидкислоталардан  $\gamma$ -галоидкислоталарга томон камайиб боради. Турли галоид атоми тугган галоидкислоталарда эса йодкарбон кислоталардан фторкарбон кислоталарга томон кислоталилик ортиб боради. +уйидаги жадвалда галоидкислоталарнинг кислоталилик константалари келтирилган.

Жадвал

Турли галоидкарбон кислоталарнинг сувли эритмалардаги кислоталилик константалари

Кислота	pK <sub>к</sub>	Кислота	pK <sub>к</sub>
CH <sub>3</sub> COOH	4,76	F <sub>3</sub> CCOOH	-0,2
ICH <sub>2</sub> COOH	3,7	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	4,82
BrCH <sub>2</sub> COOH	2,90	ClCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	4,60
ClCH <sub>2</sub> COOH	2,86	CH <sub>3</sub> CHClCH <sub>2</sub> COOH	4,05
FCH <sub>2</sub> COOH	2,58	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHClCOOH	2,85
Cl <sub>3</sub> CCOOH	0,65		

Галоген кислотада галоген алкилгалогенидларга ўхшаш нуклеофил алмашиниш ва ажралиш реакцияларига осон киришади. Шунинг учун галогенкарбон кислоталарнинг турли шосилаларини олишда биринчи боскич шисобланади.



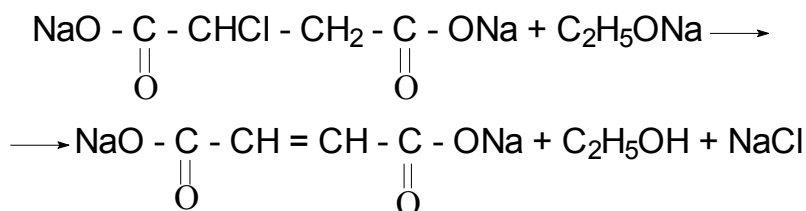
Галоидкислоталар молекуласи таркибидаги галоид атомининг турли алмашиниш ёки тортиб олиш реакцияларидан ташқари барча карбон кислоталар каби тузлар, мураккаб эфирлар, ангидридлар, амидлар, нитриллар шосил қилиш реакцияларига киришади

**Икки асосли тўйинмаган кислоталар.** Таркибида иккита карбоксил гуруш ва қўш боғ ёки уч боғ бўлган кислоталар тўйинмаган кислоталар дейилади.

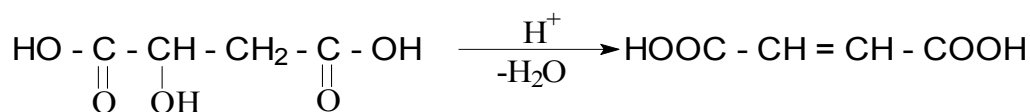
Тўйинмаган икки асосли кислоталар цис-транс шаклидаги фазовий изомерлар шосил қилади.

Тўйинмаган кислоталарга мисол қилиб малеин ва фумар кислоталарни кўрсатиш мумкин.

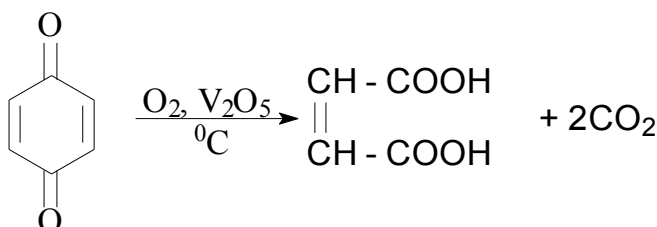
Фумар кислота-хлорқашрабо кислотасига ишқорнинг спиртли эритмаси таъсир эттириб олинади:



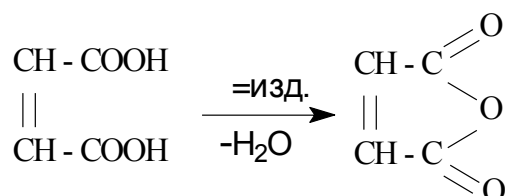
Олма кислотаси сульфат кислотаси билан юкори шароратда киздирилса, фумар ва малеин кислоталари аралашмаси шосил бўлади:



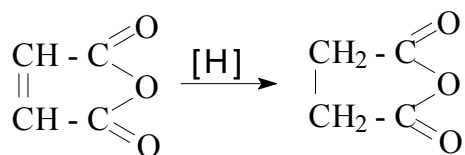
Малеин кислота хинон, гидрохинонни оксидлаб олинади:



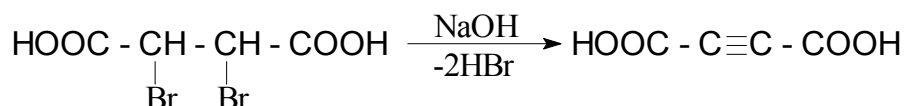
Иккала тўйинмаган кислотанинг бир-биридан фарқи шундан иборатки, малеин кислотаси киздирилганда циклик малеин ангидридини шосил қилади:



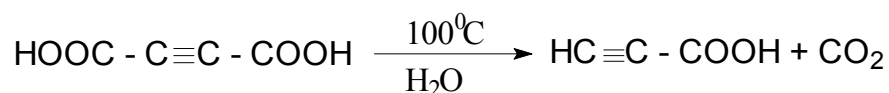
Малеин ангидридининг тузилиши уни қайтариш билан қашрабо ангидридига ўтказиб тасдиқланган:



Ацетилендикарбон кислота рангсиз кристалл модда. Уни дибромқашрабо кислотага ишқор таъсир эттириб олинади:



Ацетилендикарбон кислота фаол уч боғ бўлганлиги учун диен синтезларида ишлатилади. Агар унинг сувли эритмаси қайнатилса, декарбоксиллаш бориб пропин кислота шосил бўлади:



### Назорат саволлари:

1. Таркибида 5 углерод ва асосий занжирида 3та углерод атоми туган хлорпентан кислоталарнинг сони нечта.
2. Фторпропион кислота изомерларининг уларнинг кислоталиги ортиб бориш тартибида формулаларини ёзинг.
3. Пропан кислотаси фосфор иштирокида хлорланса асосан қандай кислота шосил бўлади.
4. Аланин аминокислотасини қайси галоидкислотадан олиш мумкин.
5. Акрил кислотаси НВг ни Марковников қоидасига мувофиқ бириктирадими. Жавобингизни изошланг
6. Фумар ва малеин кислоталар хоссаларидаги фарқнинг асосий сабабини тушунтиринг.
7. Малеин ва фумар кислотани бир-биридан қандай фарқлаш мумкин.
8. Галоидкарбон ва тўйинмаган икки асосли кислоталарнинг ишлатилишига оид мисоллар ва реакциялар келтиринг.

### Адабиёт:

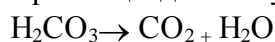
1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 560-563, 604-606
3. Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане Органическая химия. М.: «Химия». 1979. С. 434-440.

### Маъруза № 21. Карбонат кислота ва унинг хоссалари

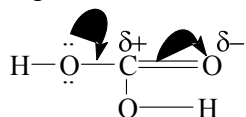
*Карбонат кислота ва унинг тузилиши. Карбонат кислотанинг шосилалари. Карбонат кислотанинг олтингурутли шосилалари ва уларнинг ишлатилиши сошалари*

Карбонат кислота HO-COON оксикислоталар синфига мансуб бўлиб гомологик қаторнинг биринчи ва ўзига хос вакилидир. У оксичумоли кислота деб шам аталади. Молекуласи таркибида 1 та карбоксил гуруши бўлса шам, у икки асосли кислотадир. Чунки иккита гидроксил гуруши шам бир хил бўлиб, иккаласи шам карбонил гуруш >C=O таъсири остида бўлади.

Карбонат кислота жуда кучсиз кислота, у фақат сувли совук эритмалардагина мавжуд бўлиб эркин шолда мавжуд эмас. Бунга сабаб у осон парчаланади:



Карбонат кислотанинг кучсизлигига сабаб -ОН гурушнинг карбоксил гурушга кучли мезомер таъсиридир:



Карбонат кислота тузлари ва уларнинг хоссалари ноорганик кимё курсидан маълум. Бу ерда унинг қуйидаги шосилалари билан танишамиз:

1. Cl-COCl *фосген*, карбонат кислотанинг дихлорангидриди, кучли зашарли мода. Кислота хлорангидридининг барча хоссаларига эга.

2. Cl-COONH<sub>3</sub> метилхлоркарбонат, метилхлорформиат, карбонат кислота монометил эфиридининг хлорангидриди. Кислота хлорангидридининг хоссаларига эга.

3.  $\text{CH}_3\text{O}-\text{COOCH}_3$  диметилкарбонат, карбонат кислотанинг диметил эфири. Мураккаб эфир хоссаларига эга.

4.  $\text{H}_2\text{N}-\text{COOCH}_3$  метилкарбамат, карбонат кислота монометил эфирининг амиди.

5.  $\text{H}_2\text{N}-\text{CONH}_2$  карбамид, мочевина, карбонат кислотанинг диамиди.

6.  $\text{Cl}-\text{CONH}_2$  карбамоил хлорид, аминокумоли кислота хлорангидриди.

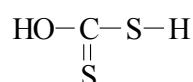
7.  $(\text{H}_2\text{N})_2\text{CkNH}$  гуанидин.

8.  $\text{Cl}-\text{CN}$  хлорцианид.

9.  $\text{HO}-\text{CN}$  циан кислота.

10.  $\text{H}_2\text{N}-\text{CN}$  цианамид.

Карбонат кислотанинг шамма шосилалари гидролиз реакциясига киришиб карбонат кислота шосил қилади. Уларнинг олиниши ва кимёвий хоссалари карбон кислоталарни кига ўхшаш. Унинг олтингугуртли шосилалари шам кўп. Масалан -углерод сульфид  $\text{CS}_2$ , дитиокарбонат кислота:



бекарор ва ш.к.

Тиомочевина  $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{S}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{NH}_2$ , роданидлар  $\text{R}-\text{SCN}$ , изотиоцианатлар  $\text{R}-\text{NCS}$ ,

тритиокарбонатлар  $\text{R}-\text{S}-\overset{\text{S}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{S}-\text{R}$ , ксантогенатлар  $\text{R}-\text{O}-\overset{\text{S}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{S}-\text{R}$

каби бирикмалар шам карбонат кислотанинг мушм шосилалари шисобланади.

Карбонат кислота шосилалари *ўғитлар* (карбамид), гербицидлар, дефолиантлар, десикантлар ва ш.к сифатида ишлатилади. Карбонат кислотанинг моносодийли тузинатрий гидрокарбонат эритмаси карбон кислоталарни сифат жишатдан аниқлашда ишлатилади. Шар қандай карбон кислота карбонат кислотани унинг тузидан сиқиб чиқаради:



Карбонат кислотанинг чой содаси,  $\text{NaHCO}_3$ , кир содаси  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , бўр  $\text{CaCO}_3$  каби халқ хўжалигида кенг ишлатиладиган бирикмалари ноорганик кимё курсидан маълум. Бу ерда карбонат кислотанинг халқ хўжалигида кенг ишлатиладиган органик бирикмаларига мисол келтирамиз:

1. Поликарбонатлар-икки атомли фенолларнинг фосген билан шосил қилган шаффоф, юкори молекуляр бирикмаси. Турли плёнкалар, ўқ ўтмас ойналар тайёрлашда ишлатилади.
2. Полиуретанлар-гликолларнинг диизоцианатлар билан шосил қилган юкоримолекуляр бирикмаси. Пенопластлар, клейлар, толалар ва каучуклар олишда ишлатилади. Бу каучуклардан эса оёқ кийимларининг таг чармлари тайёрланади.
3. Мочевина, карбамид-кўп миқдорда ўғит, молларнинг овқатига кўшимча сифатида ишлатилади. Мочевинадан мочевина формальдегид смоласи, биурет, аминопластлар, гербицидлар олинади. Мочевина н-алканларни тармоқланган занжирли алканлардан ажратишда фойдаланилади.
4. Гуанидин сув ва  $\text{CO}_2$  ни тутиб қолиш учун, портловчи моддалар шамда гетероциклик бирикмалар олишда ишлатилади.

- Диизоцианатлардан 1,6-гексаметилендиизоцианат, 4,4'-диизоцианатодифенилметан, полиуретанлар олишда ишлатилади.
- Тиомочевина ва изотиоцианатлар органик синтезда, пестицидлар олишда ишлатилади.
- Ксантогенатлар целлюлозадан сунъий тола олишда ишлатилади. Рух дитиокарбамат ўсимликларнинг касалликларига қарши фунгицид сифатида ишлатилади. Карбонат кислотанинг баъзи щосилаларининг физикавий хоссалари куйидаги жадвалда келтирилган

Жадвал

Формуласи	номи	Суюқлиниш шаро- рати, °С	+айнаш шаро- рати, °С
$\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	карбонат кислота	-56,6	-78,5
$\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$	фосген	-118	8,3
$\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$	метилхлорформиат	-	71,4
$\text{CH}_3\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$	диметилкарбонат	0,5	91
$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5$	уретан	50	180
$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	мочевина	132,7	парчаланеди
$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{NH}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	гуанидин	50	-
$\text{H}_2\text{N}-\text{C}\equiv\text{N}$	цианамид	44	144 парчал.

#### Назорат саволлари:

- Нима учун карбонат кислота шар қандай карбон кислотадан шам кучсиз.
- Карбонат кислота этил спирти билан неча хил эфир щосил қилиши мумкин.
- Мочевина ва гуанидин ўртасида қандай ўхшашлик ва фарқ бор.
- Карбамид биринчи маротаба ким томонидан ва қандай реакция ёрдамида олинган.
- Уретан ва полиуретанлар қандай олинади, уларнинг қандай амалий ашамияти бор.
- Мочевина асосида қандай мушмим моддалар олинади.
- Углерод сульфид асосида қандай мушмим бирикмалар олинади ва уларнинг қандай ашамияти бор.
- Поликарбонатлар қандай олинади ва улар нимага ишлатилади.

#### Адабиёт:

- О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 640-652.
- А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 366-378.

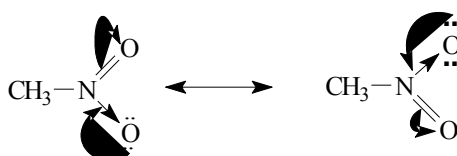
## Маъруза № 22. Нитробирикмалар. Олиш усуллари ва хоссалари

Нитробирикмаларнинг тузилиши ва номланиши. Нитробирикмаларнинг олиниши, физик ва кимёвий хоссалари, ишлатилиши

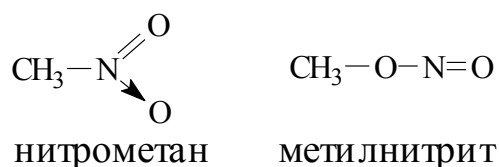
Нитробирикмалар-углеводородлар таркибидаги водород атомининг нитрогуруш- $\text{NO}_2$  га алмашиши натижасида шосил бўладиган моддалардир. Уларнинг тузилиш формуласида азот бевосита углерод атоми билан боғлангандир: Масалан, нитрометан:



Улардаги иккита кислород атоми мезомерия туфайли бир хилдир:

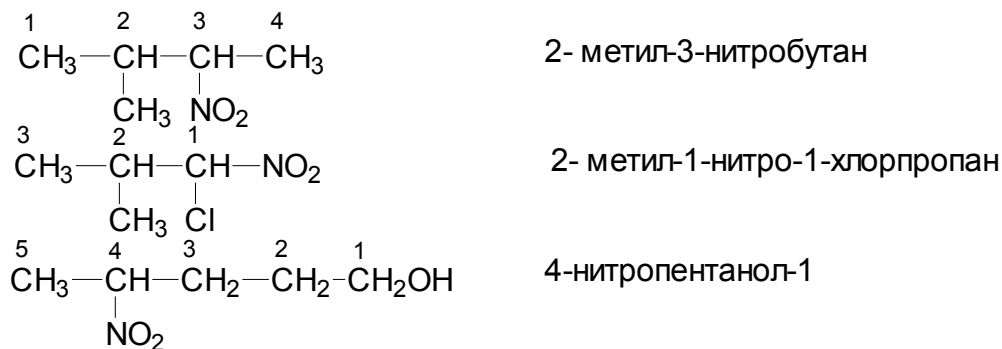


Нитробирикмаларда азот тўрт валентли бўлиб, азотнинг битта кислород атоми билан шосил қилган боғи-ярим қутбли ковалент боғдир. Нитробирикмалар нитрит кислотаси эфирларига изомер моддалардир. М-н:



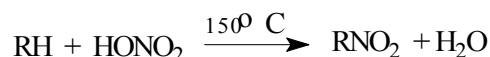
Метилгурушининг ўрнида этил, пропил, изопропил, учламчи-бутил ва ш.к. гурушлар бўлганда мос равишда нитроэтан, 1-нитропропан, 2-нитропропан ва 2-метил-2-нитропропанлар шосил бўлади. Бу нитробирикмалар бирламчи, иккиламчи ва учламчи нитробирикмаларга мисол бўлади.

Нитробирикмаларни номлашда тегишли углеводород номининг олдига *-нитро* қўшимчаси қўшиб айтилади. Агар занжирда нитрогурушдан катта функционал гурушлар (-ОН, -NH<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub>H, -CHO, -COOH) бўлмаса углерод атомларини номерлаш нитрогуруш яқин томондан амалга оширилади. Ён занжирдаги галоид атомлари, алкил гурушлар, нитрогуруш алфавит тартибида ёзилади. Бунда алфавит тартибида биринчи келувчи гуруш турган углерод атомига кичик номер берилади. М-н:



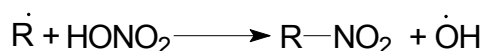
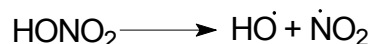
Нитробирикмалар асосан иккита усул билан олинади:

1. Коновалов усули: тўйинган углеводородларга юқори шароратда (150<sup>0</sup>) суюлтирилган (10%) нитрат кислота таъсир эттириш усули;



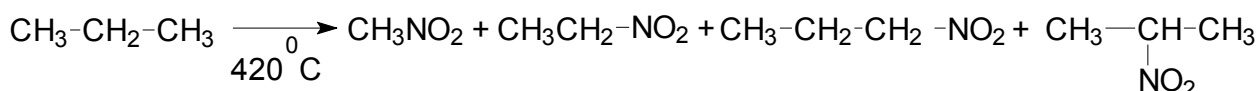
Бу реакцияда учламчи углерод атомидаги водородлар энг осон, бирламчи углерод атомидаги водородлар эса энг қийин алмашинади. Реакция радикал механизмида боради.

Коновалов реакциясининг механизми А.В. Топчиев ва А.Н. Титовлар ўрганиб қуйидаги схемани таклиф қилганлар:

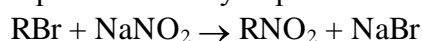


+ўшимча маъсулот сифатида карбон кислоталари шосил бўлади.

Алканлар нитрат кислотаси ёки азот оксидлари ёрдамида 420-480<sup>0</sup>С да нитроланганда нитробирикмалар аралашмаси шосил бўлади (Х. Гесс, 1930 й). Реакция жуда қисқа муддатда олиб борилади. Унинг схемаси ва механизми қуйидагича кўрсатиш мумкин:



2. Галоидалкилларга нитрит кислота тузларининг таъсири:

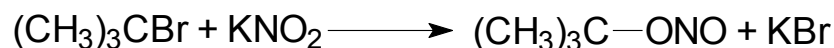


Бу реакцияда алкилнитритлар шам шосил бўлади:

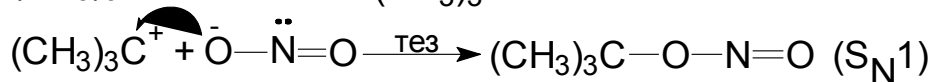


Улар кўпроқ учламчи галоидалкиллар реакциясида шосил бўлади.

Бу реакциянинг механизми нуклеофил алмашилишидир



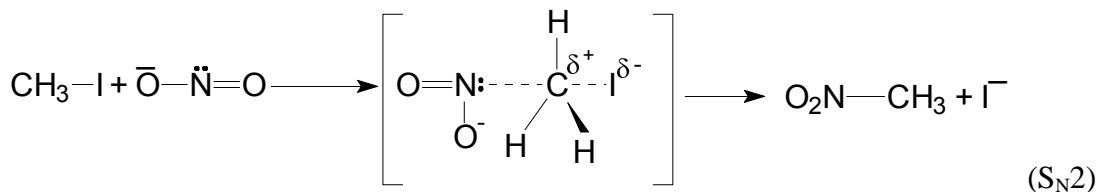
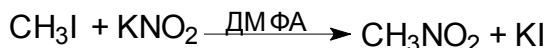
Механизми:



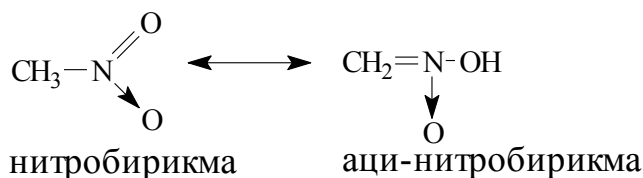
Бу реакцияда нуклеофил Корнблум қойдасига мувофиқ электрон зичлиги юқори бўлган кислород атоми билан реакцияга киришади.



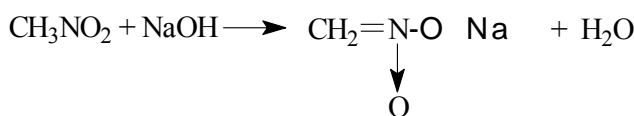
Бирламчи галоидбирикмалар  $S_N2$  механизми бўйича реакцияга киришиб, нитро-алканлар шосил қилади. Бунда нуклеофил кутбланувчанлиги катта бўлган азот атоми билан реакцияга киришади:



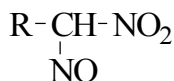
Нитробирикмалар сариқ рангли, заҳарли суяқ ёки қаттиқ моддалардир. Бирламчи ва иккиламчи нитробирикмалар нитрогурушнинг кучли электроноакцепторлик хос-саси туфайли таутомер кислота формасига ўтиб туради;



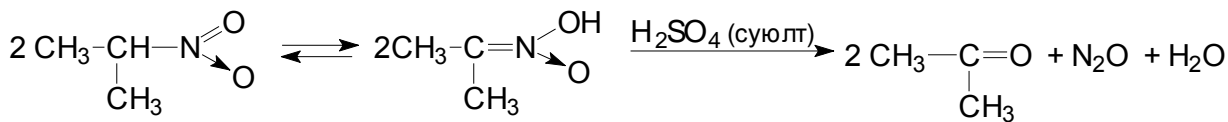
Шунинг учун улар ишқор эритмасида эрийди;



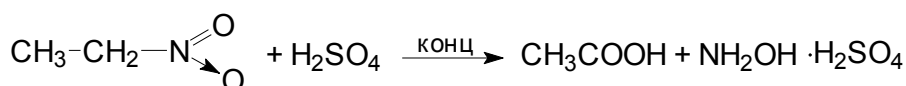
Водород билан қайтариб аминобирикмалар-  $\text{RNH}_2$ , нитрит кислотаси таъсирида нитро-зонитробирикмалар олинади:



Сульфат кислота таъсирида карбон кислоталар, альдегид ёки кетонлар шосил қилади. Бунда бирламчи ва иккиламчи нитробирикмалар кислоталарнинг сувли эритма-сида альдегид ёки кетонлар, концентранган сульфат кислота таъсирида эса бирламчи нитробирикмалар карбон кислотасини шосил қилади:

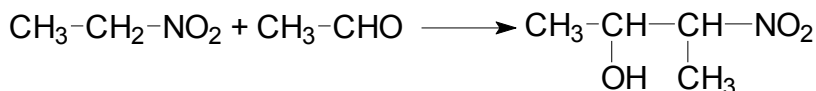
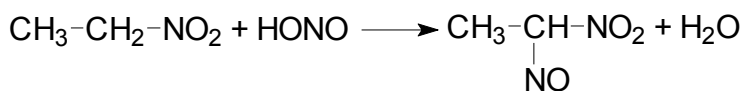
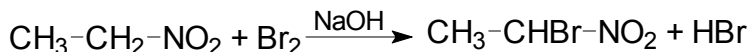


(Неф реакцияси 1894 йил)

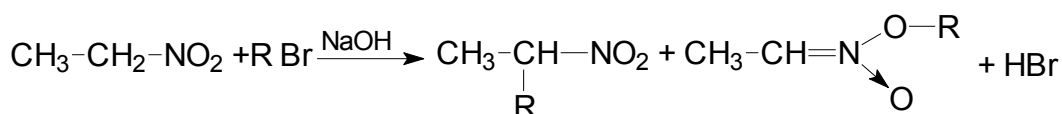


Охирги реакцияда карбон кислотадан ташқари гидроксиламин шам шосил бўлади ва бу реакция гидроксиламин олишнинг саноат усули шисобланади. Бу реакцияда бир-ламчи нитробирикма ўрнига иккиламчи нитробирикма олинса кетонларнинг оксими шосил бўлади.

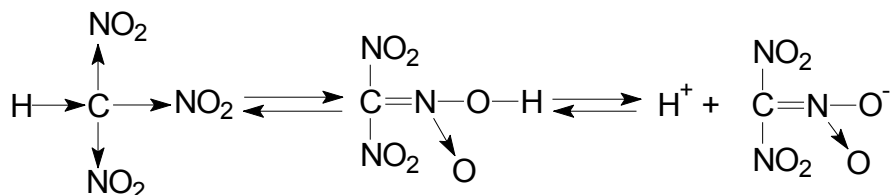
Нитробирикмалар  $\alpha$ -углерод атомидаги водородлар шисобига галогенлар билан галогенлаш, нитрит кислотаси билан нитрозиллаш, альдегид ва кетонлар билан конденсация реакцияларига киришади.



Нитробирикмалар ишқорий муҳитда алкилглогенидлар билан алкиллаш реакциясига киришади. Бунда ҳам  $\alpha$ -углерод атомида алмашиниш кетади. Реакция икки йўналишда кетиши мумкин:



Нитробирикмалар кутбли моддалар бўлгани учун улар суюқ ёки қаттиқ шолда бўлади. Улар сариқ рангли зашарли моддалардир. Молекуляр массаси ортиб бориши билан уларнинг қайнаш шарорати ортиб боради. Масалан, нитрометан, нитроэтан ва 1-нитропропан қаторида уларнинг қайнаш шароратлари мос равишда  $101,2^\circ\text{C}$ ,  $114,1^\circ\text{C}$  ва  $131,2^\circ\text{C}$  ларни ташкил этади. Нитрометаннинг кислотали хоссаси фенолга яқин. Динитрометан ва айниқса, тринитрометан (нитроформ) кучли кислотади. Учта нитрогуруш таъсири остида водород жуда кучли протонлашади:



Нитрометан полимер моддаларнинг эритувчиси ва ракета ёқилғиси сифатида ишлатилади. Нитроциклогексан-капролактама олишда ишлатилади. Трихлорнитрометан (хлорпикрин) қишлоқ хўжалик зарарқунандаларига қарши курашда ва дезинфекцияловчи восита сифатида ишлатилади.

Нитробирикмалар портловчи ва зашарли моддалар олишда ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

1. Нитробирикмалар билан алкилнитритларнинг тузилишидаги фарқ нимадан иборат.
2. Нитрометанда азотнинг валентлиги ва оксидланиш даражаси нимага тенг.
3. Тўйинган углеводородларни Коновалов реакцияси бўйича нитроланганда қандай қонуният кузатилади.
4. Тўйинган углеводородларни гомолитик нитролашда қандай қўшимча мащсулотлар шосил бўлади.
5. Галоидалкилларга нитрит кислотасининг тузлари таъсир эттирилганда қандай бирикмалар шосил бўлади.
6. Нега нитробирикмалар кислотали хосса намоён қилади.

7. Шамма нитробирикмалар шам ишқор эритмасида эрийдими. Жавобингизни изо-  
щанг.
8. Нитрогуруш нитроалкан молекуласидаги қайси водородни фаоллаштиради.

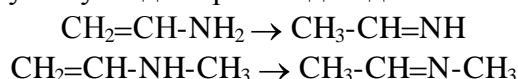
**Адабиёт:**

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С. 368-377.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.:1969. С. 216-222.

**Маъруза № 23. Аминлар. Тузилиши ва олиш усуллари**

*Аминобирикмаларнинг тузилиши ва номланиши, аминобирикмаларнинг олиниши, Гоффман, Лоссен, ва Курциус қайта гуручланиши*

Аминлар-аммиак таркибидаги водород атомларини углеводород қолдиқларига алмаштириш натижасида ҳосил бўладиган моддалардир. Тузилишига кўра улар бирлам-чи  $RNH_2$ , иккиламчи  $R-NH-R$  ва учламчи  $R^1N(R^2)R^3$  бўлиши мумкин. Формуладаги  $R^1$ ,  $R^2$  ёки  $R^3$  лар метил, этил, пропил ва ш.к ёки тўйинмаган углеводород қолдиғи-аллил-бўлиши мумкин.  $CH_2=CH-CH_2-NH_2$  аллиламин. Азот бевосита қўш боғ тутган углерод атомига бириккан бирламчи ёки иккиламчи аминобирикмалар беқарор бирикмалардир. Улар азотетинларга (иминларга) изомерланадилар. М-н:  $CH_2=CH-NH_2$  виниламин. Бу модда эркин шолда йўқ, чунки у тезда сирка альдегиднинг иминига айланиб кетади:

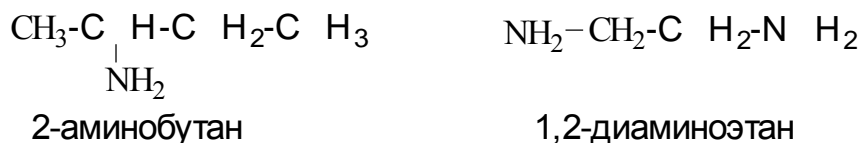


Аммо бундай углеводород қолдиғи тутган учламчи аминлар барқарордир. М-н:



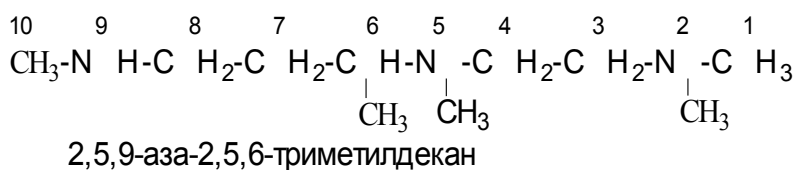
Чунки, бу молекулада азот атомида кўчиши мумкин бўлган водород йўқ.

Рационал номенклатурада аминлар углеводород қолдиғи асосида номланади. М-н:  $CH_3NH_2$  метиламин,  $CH_3NHC_2H_5$  метилэтиламин,  $N(CH_3)_3$  триметиламин ва ш.к. Систематик номенклатурада углеводород номига *амино-* сўзини қўшиб номланади, рақам билан эса амингурушнинг ўрни кўрсатилади:

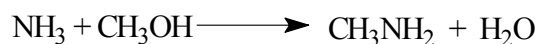
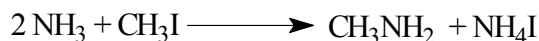


$-NH_2$  амина,  $-NH-CH_3$  метиламина ва  $-N(CH_3)_2$  диметиламина гурушлардир.

Агар молекулада турли даражада алмашган азот атомлари бўлса, бундай аминлар куйидагича номланади. М-н:

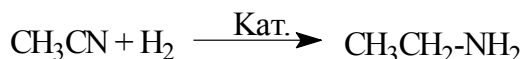
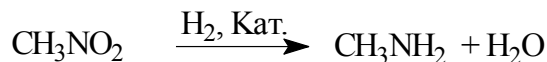


Аминлар куйидаги усуллар билан олинади: аммиакни галоидалкиллар ёки спиртлар билан алкиллаш;

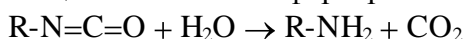


Бу реакцияда бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминларнинг арлашмаси шосил бўлади, реакцияларнинг механизми нуклеофил алмашиниш.

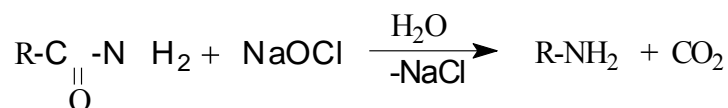
2. Нитрилларни, нитробиркималарни ва оксимларни қай-тариш:



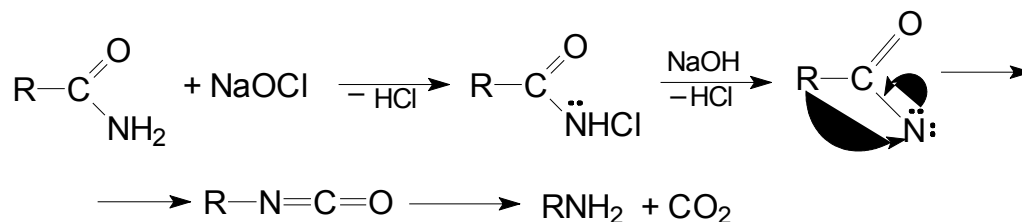
3. Изоциан кислотаси эфирларининг гидролизи:



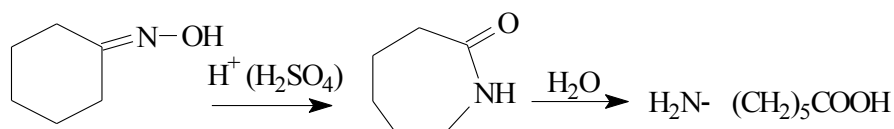
4. Гоффман қайта гурушланиши ёрдамида олиш:



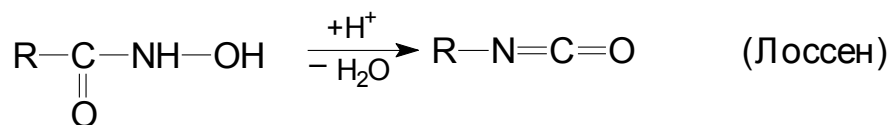
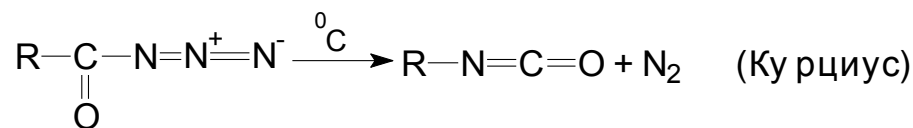
«Гоффман қайта гурушланиши» деб аталувчи реакцияда кислота амидларидан хлор ёки бромнинг ишқорий эритмаси таъсирида қуйидаги механизм бўйича изоциан кислотасининг эфири шосил бўлади:



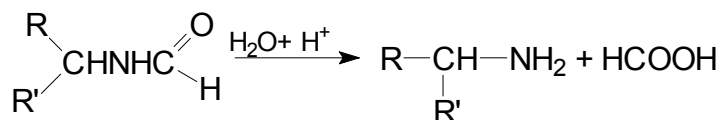
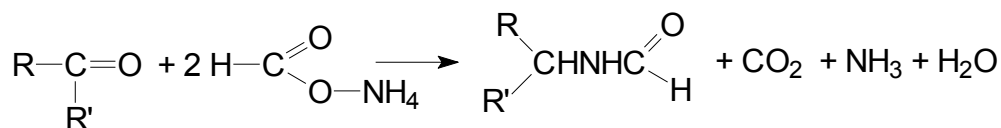
5. Бекман қайта гурушланиши билан олиш:



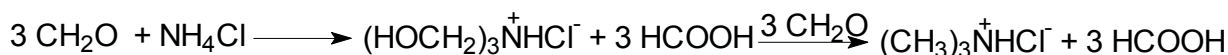
Аминлар яна Лоссен ва Курциус қайта гурушланишлари билан олиниши мумкин. Бунда реакцияга кислота гидразидлари ва гидроксам кислоталар олинади. Кислота гидразидлари қиздирилганда, гидроксам кислоталар эса кислоталар таъсирида изоциан кислотасининг эфирига айланади. Бу жиҳатда Курциус ва Лоссен қайта гурушланиши Гоффман қайта гурушланишига ўхшашдир:



Бирламчи аминларни олишнинг яна бир усули альдегид ёки кетонларга аммоний формиат кўшиб киздиришдан иборатдир. Бу реакцияда аввал алмашинган формамид шосил бўлади. Формамид эса аминобирикмага айланади. Бу реакция Лейкарт реакцияси деб аталади ва куйидаги реакция билан ёзиш мумкин:

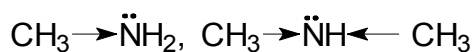


Учламчи амин-триметиламин ўзига хос усул билан олинади. Бунда параформ аммоний хлорид билан киздирилади. Параформ деполимерланиб чумоли альдегидга айланади ва аммоний хлорид билан реакцияга киришади:



Бунда триметиламиннинг гидрохлориди шосил бўлади. Оралик модда сифатида шосил бўлган триметилоламин тузи формальдегид билан қайтарилади. Иккиламчи аминларнинг шам ўзига хос олиш усули мавжуд.

Аминлар аммиакка ўхшаш шидли (дастлабки вакиллари) ва асос хоссасига эга бўлган бирикмалардир. Уларни органик асослар деб аталади. Улар аммиакка нисбатан кучли асослардир. Алкил гурушларнинг мусбат индукцион таъсири уларнинг асослигини оширади:



Агар углеводород қолдиғи тўйинмаган (аллил) бўлса, бу шолда асослилик камайди:  $CH_2=CH-CH_2 \leftarrow NH_2$ .

Уларнинг қайнаш шароратлари шам молекуляр масса ортиши билан ортиб боради. Баъзи аминобирикмаларнинг қайнаш шароратлари куйидаги жадвалда келтирилган:

Жадвал

Баъзи аминобирикмаларнинг қайнаш шароратлари

Формуласи	Номи	+айнаш шарорати
$CH_3NH_2$	метиламин	-6,5
$C_2H_5NH_2$	этиламин	16,6
$n-C_3H_7NH_2$	n-пропиламин	48,7

$n-C_4H_9NH_2$	н-бутиламин	77,8
$n-C_5H_{11}NH_2$	н-амиламин	104,0
$n-C_6H_{13}NH_2$	н-гексиламин	132,7

### Назорат саволлари:

1. Аминобирикмалар қандай хоссани намоён қилади. Нима учун.
2. Аминлар нима асосида бирламчи, иккиламчи ва учламчи деб аталади.
3. Гоффман реакцияси билан фақат бирламчи амин олиш мумкинми. Бекман қайта гурушланиши биланчи. Жавобингизни реакция тенгламаларини ёзиб изошланг.
4. Гоффман реакциясининг механизми қандай.
5. Бекман, Лоссен ва Курциус қайта гурушланишларидаги умумийлик нимадан иборат.
6. Бекман қайта гурушланишининг саноат ашамияти нимада.
7. Бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминларда асослик хоссаси қандай ўзгаради.
8. Аминларнинг қайнаш шароратларида қандай қонуният кузатилади.

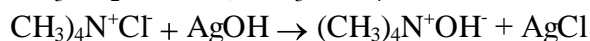
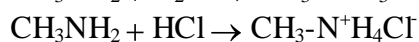
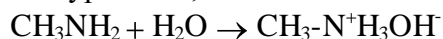
### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 388-395.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 222-226.
3. +.Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 88-106 б.

### Маъруза №24. Аминларнинг хоссалари. Диамиинлар

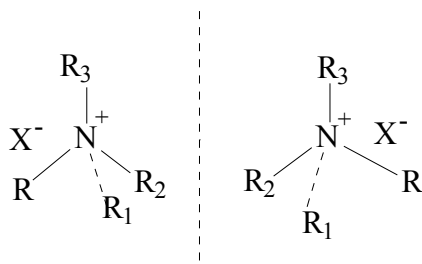
*Аминларнинг тузилиши ва асослиги, аминларнинг реакциялари, диамиинлар, аминларнинг ишлатилиши*

Аминлар аммиакка ўхшаган, асосли хоссага эга бўлган моддалар бўлиб, аммиакка нисбатан зашарлироқдир. +уйидаги кимёвий реакциялар унинг асос эканини, аммиакка ўхшашлигини кўрсатади;



Аминобирикмаларнинг аммиакка ўхшаб асосли хосса намоён қилиши уларнинг таркибидаги азот атомида тақсимланмаган электрон жуфтнинг мавжудлигидир:

$$\begin{array}{c}
 \ddot{N} \\
 \diagup \quad \diagdown \\
 R \quad \quad R_2 \\
 | \\
 R_1
 \end{array}$$
 Бу электрон жуфт фазода шундай ўрин эгаллайдики, аминобирикмалар таркибидаги азот пирамида чўқ- кисида жойлашади, унинг валент бурчаклари  $106-108^\circ$  ни, яъни тетраэдрик бурчакка яқин бурчакни ташкил қилади. Бундан шундай хулоса чиқадики, азотнинг электрон орбиталари худди углерод атомининг электрон орбиталарига ўхшаб,  $sp^3$ -гибридланган шолда бўлади. Азот атоми тақсимланмаган электрон шисобига тўртинчи боғ шосил қилиб, тўрт алмашган аммоний тузларини шосил қилганда оптик фаол энантиомерлар шосил бўлади:



Аминобирикмаларнинг асослигини ифодалаш учун аммоний ионларининг кислоталилик константаларидан  $pK_{BH^+} = -\lg pK_{BH^+}$  фойдаланилади. Аммиакка нисбатан бирламчи аминлар, бирламчи аминларга нисбатан эса иккиламчи аминлар кучли асослардир. Иккиламчи аминлардан учламчи аминларга ўтганда асослилик фазовий сабабга кўра биров камаяди. +уйидаги жадвалда тўйинган аминобирикмаларнинг асослиликлари келтирилган.

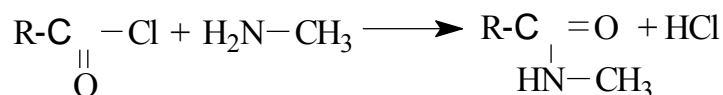
Жадвал  
Аммиак ва тўйинган аминларнинг асослиликлари

Бирикма	$pK_{BH^+} (H_2O)$	Бирикма	$pK_{BH^+} (H_2O)$
$NH_3$	9,25	$C_2H_5NH_2$	10,5
$CH_3NH_2$	10,6	$(C_2H_5)_2NH$	11,0
$(CH_3)_2NH$	10,7	$(C_2H_5)_3N$	10,8
$(CH_3)_3N$	9,8		

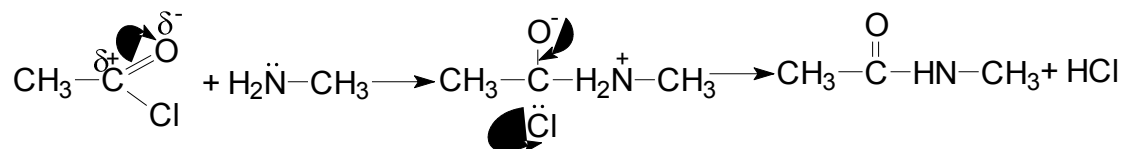
Аминобирикмаларнинг кимёвий хоссалари, асосан азот атомидаги тақсимланмаган электрон жуфтнинг мавжуд экани билан белгиланади. Бошқа кимёвий хоссалар эса  $>N-H$  ва

$\rightarrow C-N$  боғларининг реакциялари билан боғлиқ. М-н:

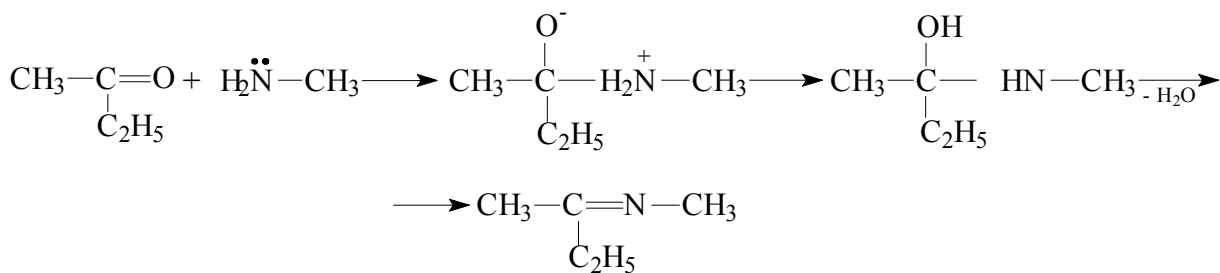
Аминлар кислота хлорангидридлари билан алмашинган амидлар шосил қилади;



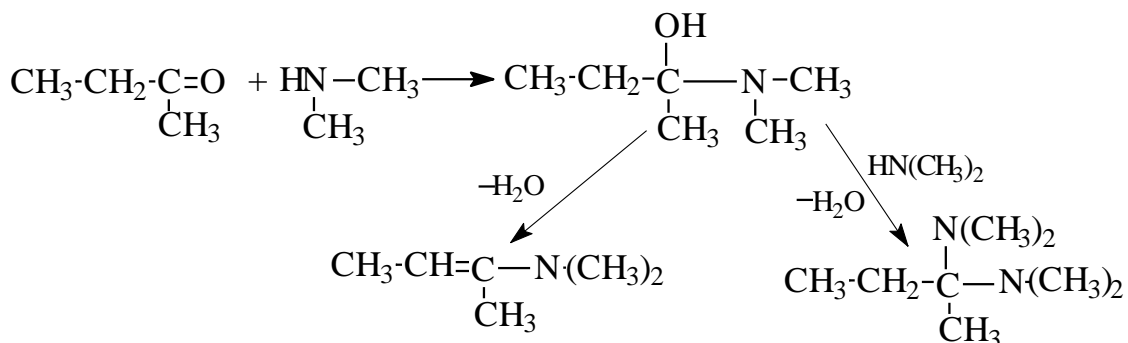
Бу реакцияда метиламин нуклеофил реагент вазифасини бажаради. Реакция эса карбонил углерод атомидаги нуклеофил алмашинишдир:



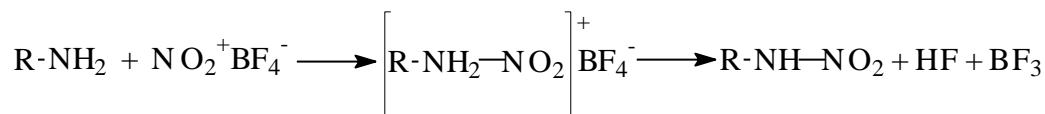
Бирламчи аминларнинг альдегид ёки кетонлар билан реакцияси ҳам шунга ўхшаш механизмда боради. Реакция натижасида иминлар ёки азометинлар шосил бўлади:



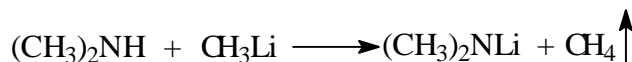
Иккиламчи аминлар билан тўйинмаган аминлар (енаминлар) ва аминаллар шосил бўлади:



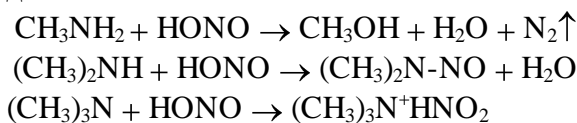
Бирламчи ва иккиламчи аминлар нитроний тузлари билан N-нитроаминлар шосил қилади:



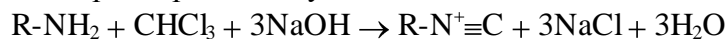
Бирламчи ва иккиламчи аминлар жуда кучсиз NH-кислоталар шисобланади. Улар металлорганик бирикмалар билан металлларнинг алкиламидларини шосил қилади:



Аминларнинг бирламчи, иккиламчи ёки учламчи экани уларнинг нитрит кислота билан реакциясида кўринади:

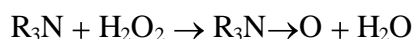


Бирламчи аминлар билан хлороформнинг ишқорли спирт эритмасидаги реакциясида қўланса шидли изонитриллар шосил бўлади:



Шунинг учун бу реакциядан бирламчи аминларни сифат жишатдан аниқлашда фойдаланилади.

Учламчи аминлар водород пероксиди билан оксидланганда учламчи аминларнинг оксидлари шосил бўлади:



Диаминлар - таркибида 2 та аминогурущ тутган бирикмалардир. Аммо 2 та аминогурущ турли углерод атомларида жойлашган бўлгандагина диаминлар қарорли бўлади. 1 та углерод атоми 2 та аминогурущни тутиб тураолмайди. Диаминларга мисоллар;



$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$  , этилендиамин, 1,2-диаминоэтан  
 $\text{H}_2\text{N-(CH}_2\text{)}_6\text{-NH}_2$  гексаметилендиамин

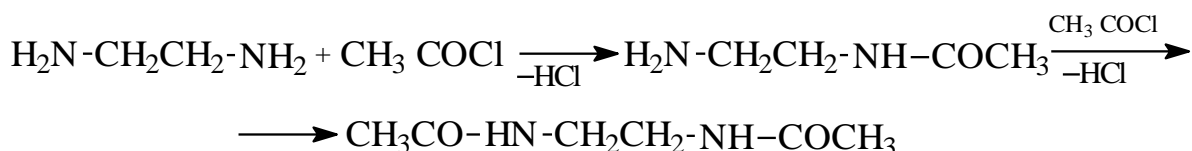
Улар дигалогеналканларга аммиак таъсир эттириб олинади:



Диаминлар-динитрилларни ёки диоксимларни қайтариб олиниши шам мумкин.

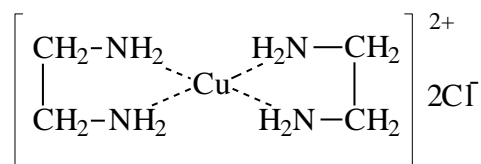
Диаминлар бирламчи моноаминларга ўхшаб кимёвий реакцияларга киришади.

Бунда улар битта ёки иккала аминогуруш шисобига реакцияга киришиши мумкин:



Улар полиамидлар (нейлон) олишда ишлатилади. Улар оралиқ металлларнинг катионлари билан барқарор комплекс бирикмалар шосил қилади.

М-н, этилендиаминнинг  $\text{Cu}^{2+}$  катиони билан берган комплекси қуйидагича тузилишга эга:



Шунинг учун этилендиамин аналитик реагентлар (комплексонлар) олишда ишлатилади. Метиламин, диметиламин, триэтиламинлар органик синтезда, доривор моддалар олишда эритувчи, катализатор сифатида ишлатилади. Гексаметилендиамин полиамид тола (нейлон) олишда ишлатилади.

#### Назорат саволлари:

Аминларнинг тузилиши билан асослилиги ўртасида қандай боғланиш мавжуд.

Аминлар таркибидаги азот атоми электронлари қандай гибридланишга эга.

Аминобирикмаларнинг қандай шосилалари энантиомерлар шосил қилади.

Аминларнинг асосий кимёвий хоссалари нимага боғлиқ.

Бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминларни бир-биридан фарқловчи қандай кимёвий реакциялари мавжуд.

Аминобирикмаларнинг карбон кислота функционал шосилалари билан борадиган реакциялари қандай механизм билан кетади.

Диаминларнинг моноаминларга ўхшаш ва фарқ қилувчи шосилаларини кўрсатинг.

Аминобирикмаларнинг ащамияти ва ишлатилиш шосилаларини кўрсатинг.

#### Адабиёт:

О.Я Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 394-402.

А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 394-402.

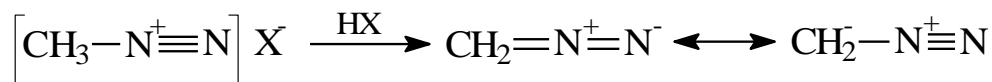
.+Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 106-113 б.

#### Маъруза № 25. Алифатик диазобирикмалар

*Диазобирикмаларнинг турлари ва уларнинг тузилиши, Diazobirikмаларнинг қарорлиги, Diazobirikмаларнинг олиниши ва кимёвий реакциялари*

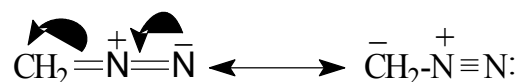
Диазобирикмалар-молекуласи таркибда 2 та азот туган ва уларнинг бири аммоний азоти бўлган бирикмалардир.

Алифатик Diazobirikмалар икки хил кўринишда бўлиши мумкин: 1) Diazоний тузлари, 2) Diaзоалканлар. Diazоний тузлари жуда барқарор тузлардир, чунки аммоний азотидаги мусбат заряднинг қарорлигини оширувчи омил йўқ:

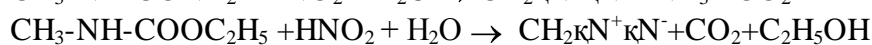
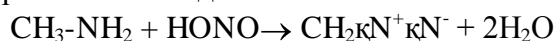


Diazоний тузига нисбатан Diazометан қарорлироқ, чунки у биринчидан, ички туз, икинчидан манфий зарядланган азот электронлари ёки манфий зарядланган углерод электронлари мезомерия туфайли тугашади. Юқоридаги схемада Diazоний тузида Diazометаннинг тузилиши келтирилган. Diaзоалканлар чизиқли тузилишга эга.

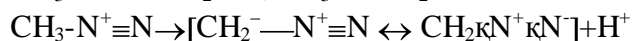
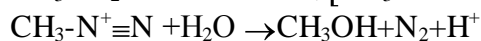
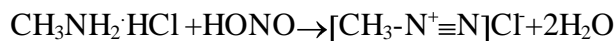
М-н, Diazометаннинг тузилиши қуйидагича:  $\text{CH}_2=\text{N}^+=\text{N}^-$ . Diazометан қуйидагича мезомер кўринишда ҳам бўлиши мумкин:



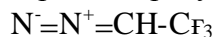
У чизиқли молекула бўлиб, деярли кутбсиз ва беқарор моддадир. Diazометан қуйидаги усуллар билан олинади:



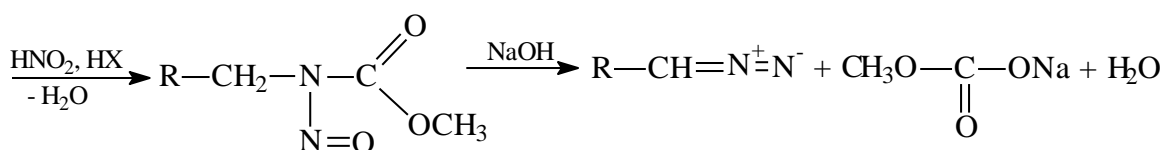
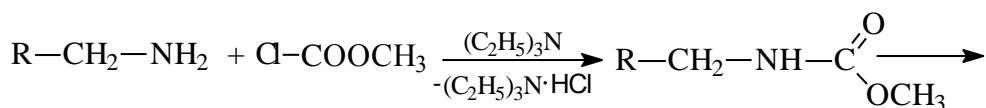
Амалда кейинги икки усул қўлланилади. Маълумки биринчи реакция натижасида спирт шосил бўлади ва азот ажралиб чиқади. Аслида бу реакция қуйидаги босқичлар орқали боради:



Шосил бўлган метилDiazоний катиони беқарор бўлгани учун спирт шосил бўлади. Diazометаннинг қарорлигини ошириш учун  $\text{CH}_2$  гурушидаги водород атомлари электроноакцептор гурушларга алмашиниши керак. М-н, глициннинг этил эфиридан, 2,2,2-трифторэтиламиндан шосил бўлган Diazобирималар шулар жумласидандир:

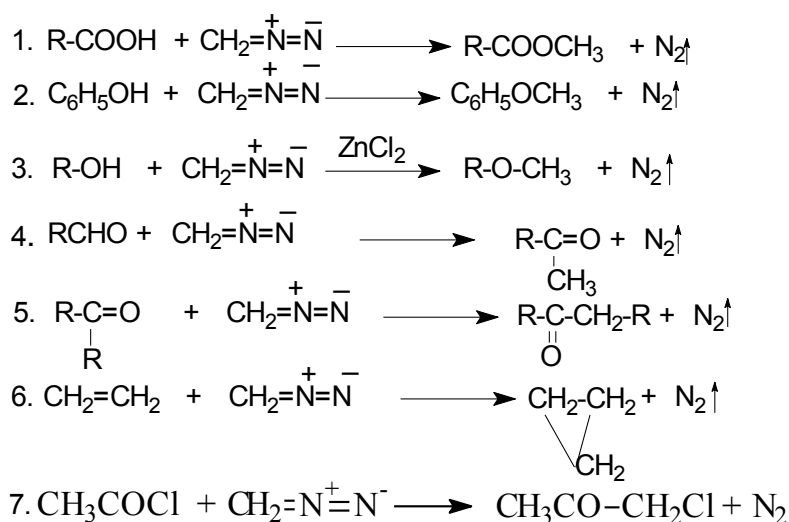


Diazометаннинг ўзи алкиламинлардан олиниши зарур бўлганда аввал алкиламин ацилланади, олинган мащсулот Diazотирланади, кейин ацил гуруши ишқор билан гидролиз қилиб чиқариб юборилади. Буни қуйидаги схема билан кўрсатиш мумкин:



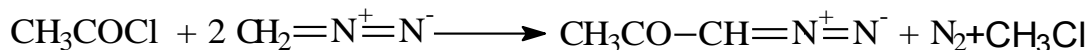
Диазометан сариқ-яшил, заҳарли газ. Реакцияга киришиш қобилияти юқори. Кислоталар, спиртлар, феноллар, альдегидлар билан осон реакцияга киришади. Ишқорлар таъсирга чидамли.

Диазометан таъсирида карбон кислоталардан эфир олиш карбон кислоталарнинг метил эфирини олишнинг энг осон усули шисобланади. +уйида диазометаннинг баъзи реакциялари келтирилган:

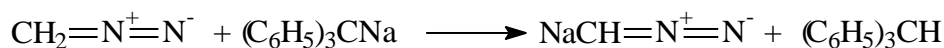


ва щ к.

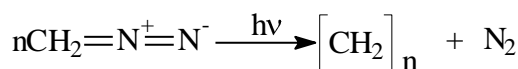
Агар ациллаш реакциясида диазометан ортиқча олинса, метилен гурушидаги водород ацил гурушга алмашинади, ажралиб чиққан водород хлорид ортиқча диазометан билан метил хлорид шосил қилади:



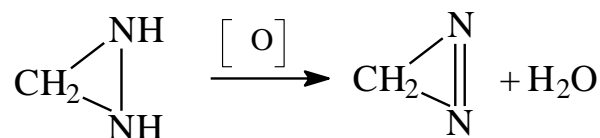
Шундай қилиб, диазометандан диазокетон олинади. Бу реакция диазометан молекуласидаги водородлар шаракатчан эканини кўрсатади. Бу диазометаннинг металл шосилаларининг олиниши билан шам исботланади:



Диазометан фотохимёвий парчаланишга учратилса, полимерланади:



Шмитц диазометаннинг изомери-циклик диазометаннинг синтезини амалга оширди:



Циклик диазометан қиздирилганда қисман очик занжирли диазометанга изомерланади.

#### Назорат саволлари:

Алифатик диазобирикмалар нега беқарор бўлади ва уларнинг қарорлилигини ошириш учун нима қилиш керак.

Диазометанни олиш учун қандай бирикма олиш ва шароит шосил қилиш керак.

Диазометан ёрдамида анизол ва метилацетат олиш реакция тенгламаларини ёзинг.

Диазометаннинг сирка альдегиди ва ацетонлар билан реакция тенгламаларини ёзинг.

Диазометандан метил-учламчи бутил эфирини синтез қилинг.

Диазометандан метилциклопропан ва 1,1-диметилциклопропан синтез қилиш схемасини таклиф қилинг.

Очик занжирли диазометан билан циклик диазометаннинг хоссаларидаги фарқни кўрсатинг.

Диазометаннинг бутин-2 га циклобирикиш реакция тенгламасини ёзинг.

#### Адабиёт:

О.Я. Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.428-430.

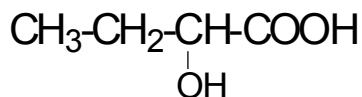
2.А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С.231-235.

3.+Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. II-қисм. Т.: «Университет». 1993. 80-89 б.

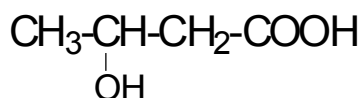
#### Маъруза № 26. Гидрокси- ва кето (оксо) кислоталар

*Гидроксикислоталар ва уларнинг турлари. Асимметрик углерод атоми ва оптик изомерия. Оптик изомерларнинг номланиши. α-, β- ва γ-гидроксикислоталарнинг ўзига хос реакциялари. Оксокислоталар, уларнинг турлари*

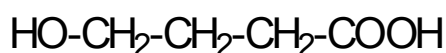
Таркибида шам гидроксил гуруц, шам карбоксил гуруц тутган бирикмалар гидроксикислоталар (оксикислоталар) деб аталади. Бошқача айтганда улар спирт-кислоталардир. Гидроксил ва карбоксил гуруцларнинг бир-бирига нисбатан жойланишига қараб гидроксикислоталар α-,β-ва γ- оксикислоталарга бўлинади. М-н:



$\alpha$  - оксимой кислота,  
2-гидроксибутан кислота

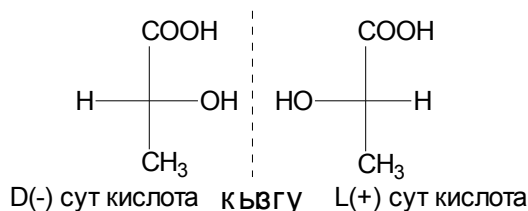


$\beta$  - оксимой кислота,  
3- гидроксибутан кислота



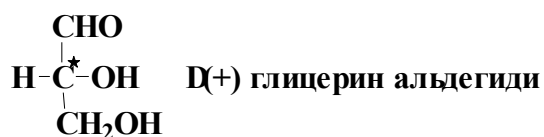
$\gamma$  -оксимой кислота,  
4- гидроксипутан кислота

Оксикислоталардан сут кислотаси, олма кислотаси, вино кислотаси жуда қадимдан маълум. Бу моддалар ҳам спиртлар, ҳам кислоталар каби реакцияга киришишлари билан бир қаторда уларга фазовий изомериянинг бир тури-оптик изомерия хосдир. Вант-Гофф ва Ле-Белларнинг (1871) фикрича молекула таркибида 4 хил гуруш билан бириккан углерод (асимметрик) атоми мавжуд бўлса, у 2 хил оптик изомерлар шосил қилади. М-н, сут кислотаси шундай изомерлар шосил қилади:

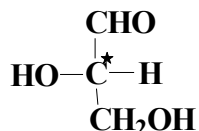


Бу изомерларни кўзгу изомерлари деб ҳам айтилади. Улар қутбланган нурни ўннга(+) ёки чапга (-) бир хил бурчакка буради. Изомерлар сони молекула таркибидаги асимметрик атомларининг сони n бўлганда  $2^n$ га тенг. Улар D ва L қаторларга бўлинади.

Бунда D ва L шарфлар нисбий конфигурация қаторларининг ифодасидир. Бу қатор ўнга бурувчи (+) ва чапга бурувчи (-) глицерин альдегидлари тузилишларига нисбатан олинган қатордир. Ўнга бурувчи глицерин альдегидининг тузилиши қуйидагича кўрсатилган ва у D қаторнинг бошловчиси деб белгиланган.



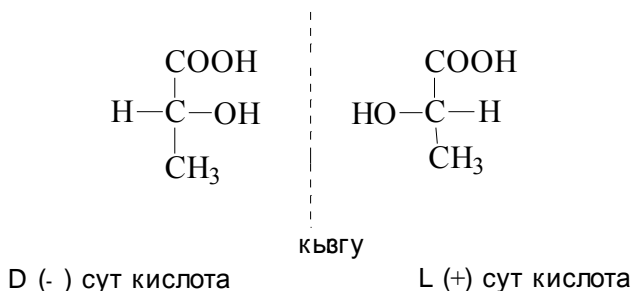
Бу ерда D шарфи ўнга бурувчи маъносини англатса ҳам, шу қаторга мансуб оптик фаол бирикмалар чапга бурувчи (-) бўлиши мумкин. Чапга бурувчи глицерин альдегиди(-)нинг тузилиши эса қуйидаги шаклда кўрсатилган:



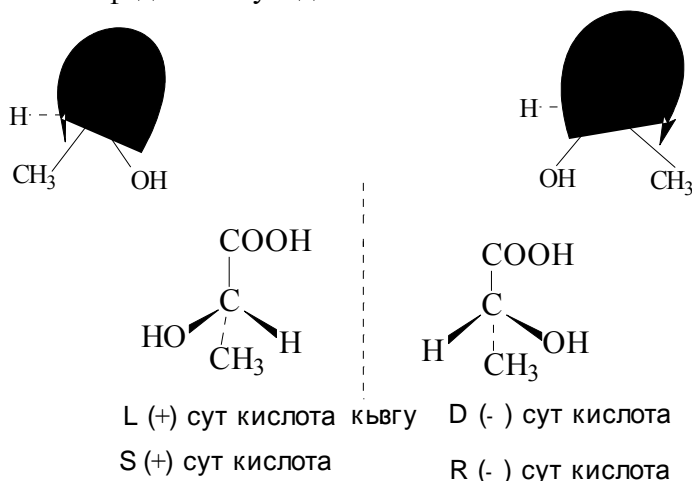
ва у L қаторнинг бошловчиси деб белгиланган. Бу ерда L шарфи чапга бурувчи маъносини англатса ҳам, шу қаторга мансуб оптик фаол бирикмалар ўнга бурувчи (+) бўлиши мумкин. Демак, D ва L ифодалар нисбий конфигурация ифодаларидир. Ўнга бурувчи (+)

ва чапга бурувчи (-) глицерин альдегидларининг тузилиш формулаларини рус олими М.А.Розанов таклиф қилган.

+уйида формулалари келтирилган сут кислоталарининг чапга бурувчиси (-) D қаторга, ўнга бурувчиси (+) L қаторга мансубдир.



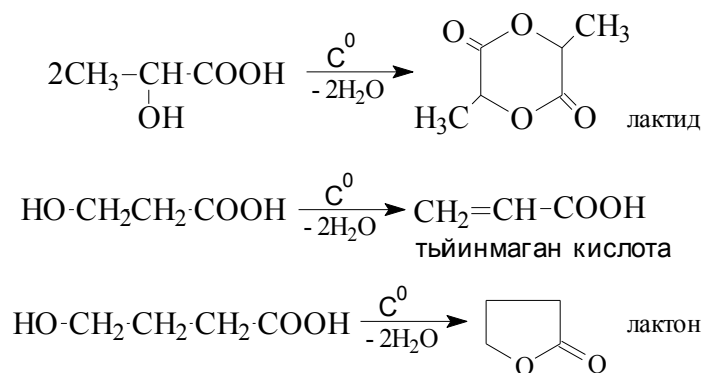
Оптик фаол бирикмаларнинг абсолют конфигурацияси ифодаларини (R, S) фанга Кан, Ингольд ва Прелоглар киритган. Бу ифодалар соат стрелкаси бўйича (R) ёки соат стрелкасига тескари (S) маъноларини англатади. Оптик фаол модданинг абсолют конфигурациясининг ифодасини аниқлаш учун асимметрик углерод атомига бириккан атомлар ёки атомлар гуручи уларнинг атом массалари камайиб борувчи тартибда жойланади. Тетраэдрга энг кичик атом массага эга бўлган гурушга тескари томондан қараб, атом массаси катта гурушдан атом массаси кичик гурушга томон айланма юрилади. Бунда L(+)-сут кислотаси абсолют конфигурациясининг ифодаси S, D(+)-сут кислотаси абсолют конфигурациясининг ифодаси R бўлади.



Сут кислота таркибидаги асимметрик углерод атоми билан бириккан гурушлар атом массаларининг камайиб бориши бўйича қуйидаги қаторга жойлашади:  $-\text{OH} > -\text{COOH} > \text{CH}_3 > \text{H}$

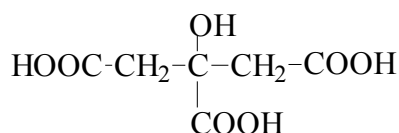
Синтетик усул билан сут кислота олинганда ўнга ва чапга бурувчи кислоталарнинг тенг миқдоридаги аралашмаси шосил бўлади. Бу аралашма рацемат деб аталади.

Гидроксикислоталар галоидкислоталардан, оксокислоталардан, тўйинмаган кислоталардан олинади. Хоссалари жишатида гидрокси кислоталар ҳам спиртларнинг ҳам кислоталарнинг хоссаларини намоён қилади.  $\alpha$ -,  $\beta$ -ва  $\gamma$ -гидроксикислоталарнинг бир-биридан фарқ қиладиган, ўзига хос реакцияси уларни қиздиришда кўринади.  $\alpha$ -гидроксикислоталар-лактидлар,  $\beta$ -гидроксикислоталар-тўйинмаган кислоталар ва  $\gamma$ -гидроксикислоталар-лактонларга айланади. М-н:



Сут кислотаси табиатда уч хил шаклда учрайди. L (+) сут кислотаси биринчи марта гўшг селидан ажратиб олинган. (+, -) Сут кислотаси қатикда, тузланган бодрингда бўлиб, углеводларнинг сут ачитувчи бактериялар таъсирида ачишидан шосил бўлади.

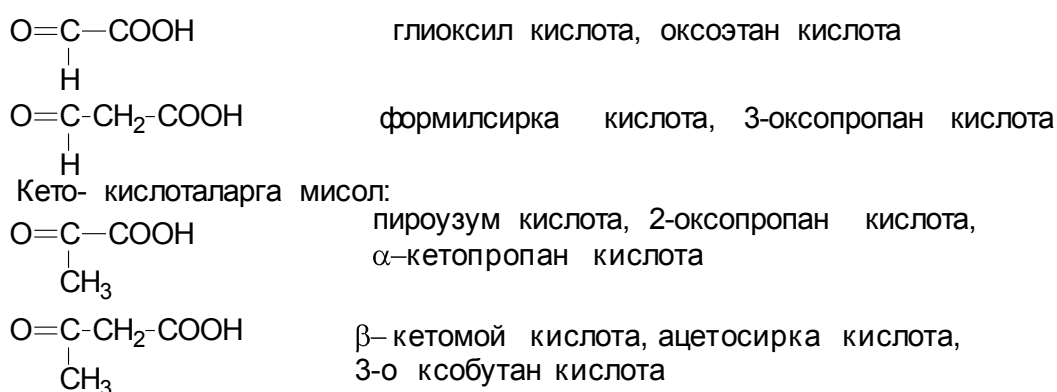
Сут кислотаси озик-овқат саноатида, териларни ошлашда ва матоларни бўяшда ишлатилади. Олма кислотаси  $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ , вино кислотаси  $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$  лар шам мушим гидроксикислоталардир. Олма кислотаси шам олмада, рябинада, махоркада бўлади. Вино кислотаси виноларнинг ачиши натижасида шосил бўлади. Унинг калийли-натрийли тузи  $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  сегнет тузи номи билан кимёвий анализда ва радиотехникада ишлатилади. Лимон кислотаси



лимонда, махоркада бўлади, глюкозанинг махсус бактериялар таъсирида ачишидан шосил бўлади. Озик-овқат саноатида кенг ишлатилади.

Оксокислоталар-таркибида шам карбонил, шам карбоксил гуруц тутган бирикмалардир. Агар карбонил гуруц альдегид гуруци бўлса альдегидокислоталар, карбонил гуруц кетон гуруци бўлса кетокислоталар бўлади.

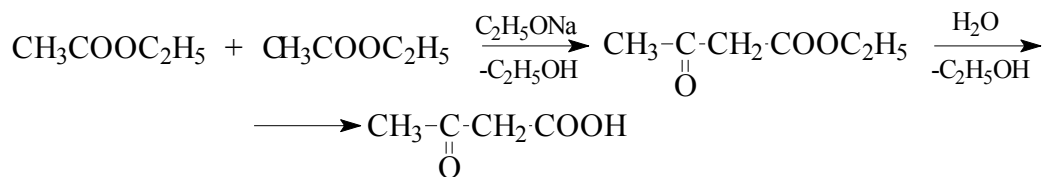
М-н, альдегид кислоталарга мисол:



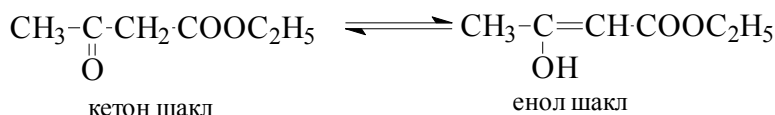
Бу моддалар шам карбонил бирикмалар, шам карбон кислоталар каби реакцияга киришади.

Оксокислоталар дигалоидбирикмаларнинг гидролизи натижасида ёки гидроксикислоталарнинг оксидланиши натижасида олинади.

β-Оксикислоталардан ацетосирка кислотаси мураккаб эфир конденсацияси билан олинади:

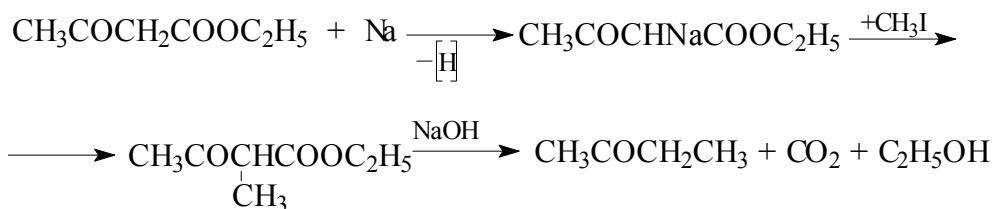


Бу кислота ёки унинг эфири-ацетосирка эфири -CH<sub>2</sub>- гуруши таркибидаги водородлар >C=O ва -COOR гурушлари таъсирида шаракатчан бўлиб қолади ва икки хил таутомерлар шосил қилади:



Шунинг учун унинг эритмалари FeCl<sub>3</sub> эритмаси билан комплекс шосил қилиб ранг беради.

Ацетосирка эфири асосида -CH<sub>2</sub>- гуруши шисобига алкиллаш, ациллаш шамда декрбоксиллаш реакциялари ўтказиб жуда кўплаб синтезларни амалга ошириш мумкин



Ацетосирка эфири ишқорлар таъсирида кислота ва кетон парчаланишга учрайди.

#### Назорат саволлари:

Гидроксикислоталар тузилишига кўра қандай бўлиши мумкин. Мисоллар келтиринг. Гидроксикислоталарга хос бўлган фазовий изомерияни сўт кислота мисолида тушунтиринг.

Сўт кислотанинг D, L ва R, S-шамда (+), (-) ишоралар билан белгиланадиган изомерларини тушунтиринг.

Молекуладаги асимметрик углерод атомининг сонига қараб фазовий изомерлар нечта бўлади. Мисоллар келтиринг.

Олма, лимон, ва вино кислоталарининг формулаларини ёзинг. Уларнинг фазовий изомерларини кўрсатинг.

Гидроксикислоталарнинг олиш усулларига мисоллар келтиринг.

α-, β- ва γ-гидроксикислоталарнинг бир-биридан фарқ қилувчи реакцияларини келтиринг.

Олма, вино, лимон кислоталарининг ишлатилишига мисоллар келтиринг.

Оксикислоталар тузилишига кўра неча хил бўлади. Мисоллар келтиринг.

β-кетосикислоталарнинг алоҳида хоссалари нима билан тушунтирилади.

Ацетосирка эфири асосида қандай синтезларни амалга ошириш мумкин. Мисоллар келтиринг.

Кето-енол таутомерияга мисоллар келтиринг.

#### Адабиёт:

О.Я. Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С.634-639.



2.А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С.409-433.

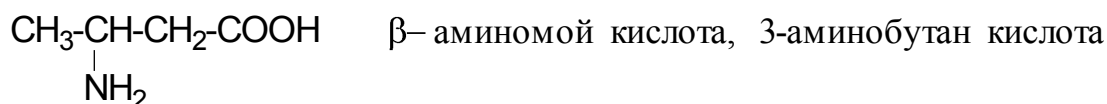
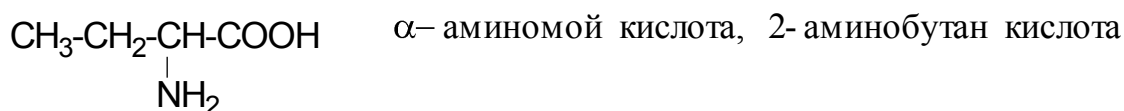
3.+Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. I-қисм. Т.: «Университет». 1998. 149-176 б.

### Маъруза № 27. Аминокислоталар ва оқсиллар

*Аминокислоталарнинг турлари, аминокислоталарнинг тузилиши, α-аминокислоталар ва оқсиллар, алмаштириб бўлмайдиган α-аминокислоталар, оқсилларнинг тузилиши, хоссалари ва ащамияти*

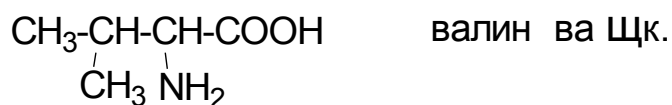
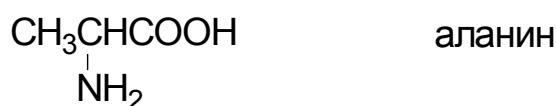
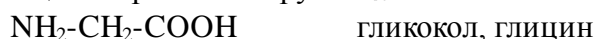
Аминокислоталар-молекуласи таркибида щам амино-(NH<sub>2</sub>), щам карбоксил -(COOH) гурущи бўлган моддалардир. Оқсиллар эса турли хил α-аминокислоталарнинг қолдиқларидан ташкил топган юқоримолекуляр полипептид бирикмалардир. Оқсиллар тирик щаётнинг асоси бўлиб мураккаб тузилишга эгадир.

Аминокислоталар таркибидаги 2 та функционал гурушнинг бир-бирига нисбатан жойлашишига караб α-, β- ва γ-аминокислоталар бўлади. М-н:



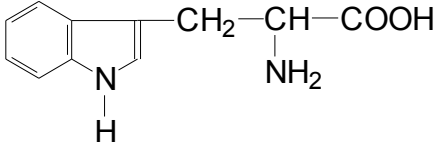
Аминокислоталар таркибида асимметрик углерод атоми бўлганлиги учун уларга щам оптик изомерия хосдир. Улар щам қутбланган нурни ўнгга (+) ёки чапга (-) буради. D ва L қаторларга бўлинади.

Оқсил таркибига кирувчи α-аминокислоталар ўзига хос номларга эга. М-н:

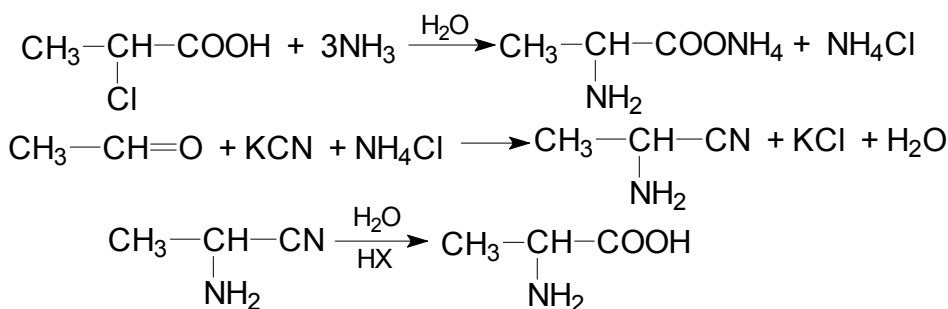


Аминокислоталар щам аминларнинг, щам карбон кислоталарнинг хоссаларига эга. Улар одатда, ички туз шаклида бўлади ва шунинг учун сувда эрувчан, кристалл моддалардир.

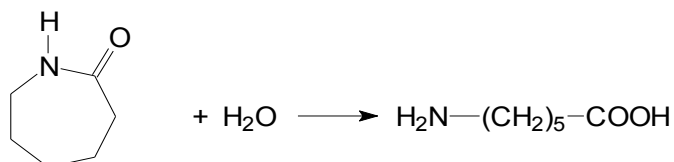
Оқсиллар таркибига 20 тага яқин α-аминокислоталар киради. Бу аминокислоталарнинг бир қисми организмда синтез бўлади, бир қисми эса тайёр шолда овқат билан организмга кириши керак. Организм учун зарур бўлган, аммо организмда синтез бўлмайдиган α-аминокислоталар алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар дейилади. Улар қуйидагилардир:

метионин	$\text{CH}_3\text{-S-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2-амино-4-метилтиобутан кислота
треонин	$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2-амино-3-гидроксибутан кислота
валин	$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2-амино-3-метилбутан ки- слота
лейцин	$\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2-амино-4-метилпентан ки- слота
изолейцин	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2-амино-3-метилпентан ки- слота
лизин	$\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2,6-диаминогексан кислота
фенилаланин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$	2-амино-3-фенилпропан кислота
триптофан		2-амино-3-(3-индолил) пропан кислота

Аминокислоталарни олиш усуллари ҳам аминобирикмалар ва карбон кислота-ларни олиш усулларига ўхшаш. М-н  $\alpha$ -аминокислоталарни  $\alpha$ -галогенкислоталардан ва альдегидлардан куйидаги реакциялар ёрдамида олиш мумкин:



⊞-Аминокапрон кислотаси капролактамини гидролиз қилиб олинади:

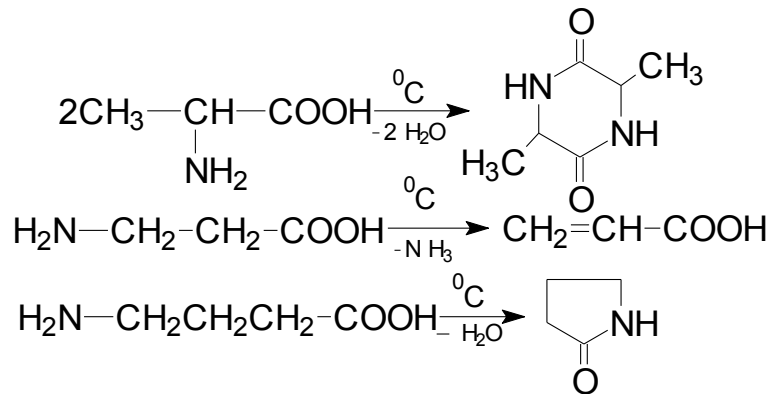


$\beta$ -Аминокислоталар тўйинмаган кислоталарга аммиак бириктириб олинади:

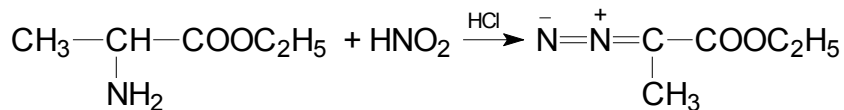


$\alpha$ -,  $\beta$ -ва  $\gamma$ -аминокислоталар бир-биридан қиздириш вақтида қандай моддаларга айланиши билан фарқ қилади.

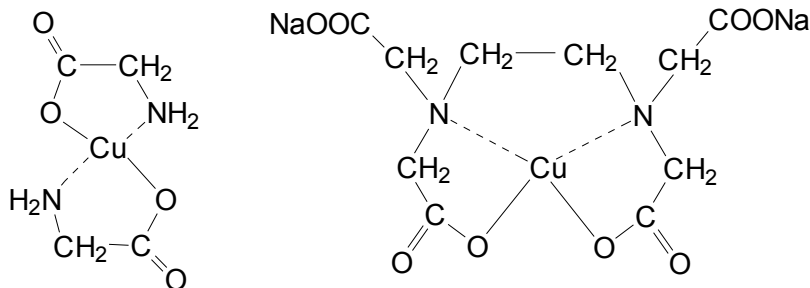
Бунда  $\alpha$ -аминокислоталар дикетопиперазинлар,  $\beta$ -аминокислоталар -тўйинмаган кислоталар ва  $\gamma$ -аминокислоталар эса лактамлар шосил қилади:



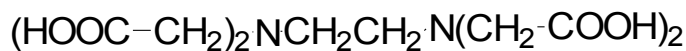
$\alpha$ -Аминокислоталар қиздирилганда очик занжирли олигопептидлар ёки полипептидлар шосил бўлиши мумкин. Умуман, аминокислоталар амфотер бирикмалар бўлиб, асослар билан шам, кислоталар билан шам реакцияга киришиб тузлар шосил қилади. Улар аминугуруш шисобига ва карбоксил гуруш шисобига алошида реакцияларга киришади. М-н, нитрит кислота таъсирида  $\alpha$ -аминокислоталар диазобирикмаларга айланади. Одатда бу реакцияда аминокислота эфиридан фойдаланилади:



Аминокислоталар оғир металлларнинг ионлари билан комплекс бирикмалар шосил қилади, М-н:



Сувда эрувчан комплекслар шосил қилувчи аминокислоталар комплексонлар деб аталади. Энг мушим комплексонлардан бири этилендиаминтетрасирка кислота(трилонБ)дир:



Оқсиллар шам амфотер хоссага эга бўлиб бирламчи, иккиламчи ва учламчи тузилишга эгадир. Оқсилларнинг полипептид молекуласидаги  $\alpha$ -аминокислота қолдикларининг кетма-кетлиги уларнинг бирламчи структураси дейилади. Оқсилларнинг ички ( $\alpha$ -) ва молекулалараро ( $\beta$ -) водород боғлари шосил бўлиши туфайли спиралсимон тузилиши уларнинг иккиламчи структураси деб аталади. Цилиндрсимон  $\alpha$ -спиралларнинг фазода турлича жойлашиши ва макромолекула турли қисмларида S-S дисульфид кўприқларини шосил қилишига оқсилларнинг учламчи структураси деб аталади. Бир нечта полипептид

занжирларнинг водород боғлари, ион жуфтлари шосил қилиб бирлашиши оксилларнинг тўртламчи структураси деб аталади.

Оксилларга биурет, ксантопротеин, Миллон ва нингидрин реакциялари хосдир. Оксиллар организмда муштим цаётгий вазифани бажаради.

**Назорат саволлари:**

1. Аминокислоталар неча турли бўлади. Мисоллар келтиринг.
2. α-,β-ва γ-аминокислоталар бир-биридан қайси реакция билан фарқланади.
3. +андай аминокислоталар алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар дейилади. Уларга мисоллар келтиринг.
4. Штреккер-Зелинский усули бўйича α-аминокислоталар қандай олинади. Реакция тенгламасини ёзинг.
5. Глициндан ди- ва трипептид олиш реакция тенгламасини ёзинг.
6. Аланинга а) хлорид кислота; б) метиламин; в) аммиак таъсир эттирилса қандай бирикмалар шосил бўлади.
7. Рух хлориднинг аланин ва трилон-Бларнинг натрийли тузлари билан шосил қилган комплекс бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.
8. Оксилларнинг биурет ва ксантопротеин реакцияларини тушунтиринг. +андай ташқи ўзгаришлар бўлади.

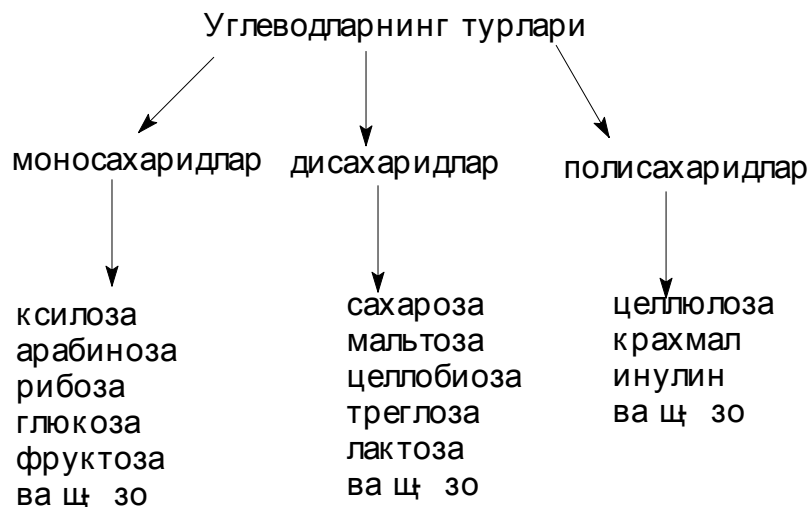
**Адабиёт:**

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 615-634.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. Книга 1. М.: 1969. С. 484-508.

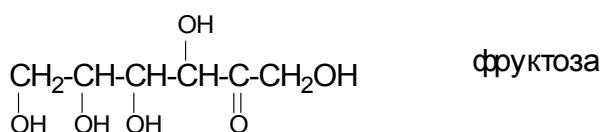
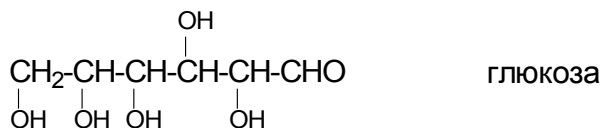
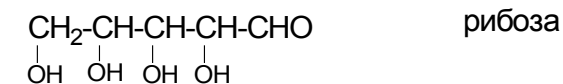
**Маъруза № 28. Углеводлар**

*Углеводларнинг турлари. Монозалар ва уларнинг турлари. Монозаларнинг тузилиши ва хоссалари. Ди- ва полисахаридлар*

Углеводлар -«углерод» ва «вода» сўзларидан тузилган, умумий формуласи кўпинча  $C_n(H_2O)_m$  шаклида бўлади. Углеводлар моносахаридларга, ди- ва олигосахаридларга, полисахаридларга бўлинади:

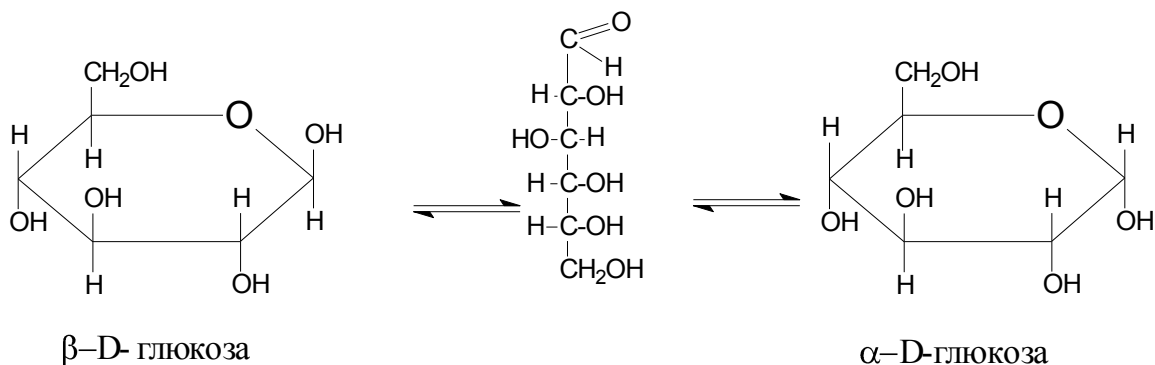


Улар табиатда кенг тарқалган моддалар бўлиб, ўсимликларнинг, меваларнинг таркибида бўлади. Моносахаридлар гидролизга учрамайдиган қандсимон моддалардир. Табиатда кўпроқ беш ва олти углеродли моносахаридлар пентоза ва гексозалар учрайди. М-н, пентозалар-ксилоза, арабиноза, рибоза ва ш.к. гексозалар-глюкоза, фруктоза, манноза ва ш.к. Уларнинг таркибидаги 1 та углерод альдегид ёки кетон гурушини ўзида тутади, қолган углерод атомларида эса 4 та ёки 5 та гидроксил гурушлари бўлади. М-н, рибозанинг тузилиш формуласи қуйидагича:

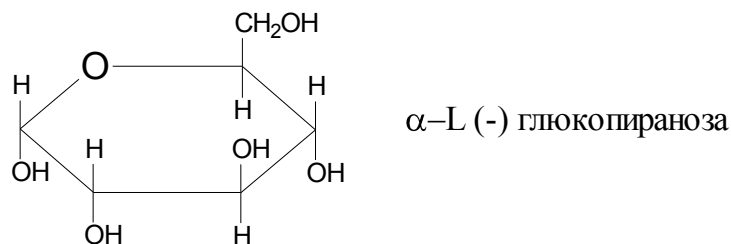


Келтирилган бирикмаларнинг ичида рибоза, 2-дез-оксирибоза, глюкоза-альдозалардир. Фруктоза эса -кетозадир. Улар таъми ширин моддалар бўлиб, узумда ва ширин меваларда кўп бўлади.

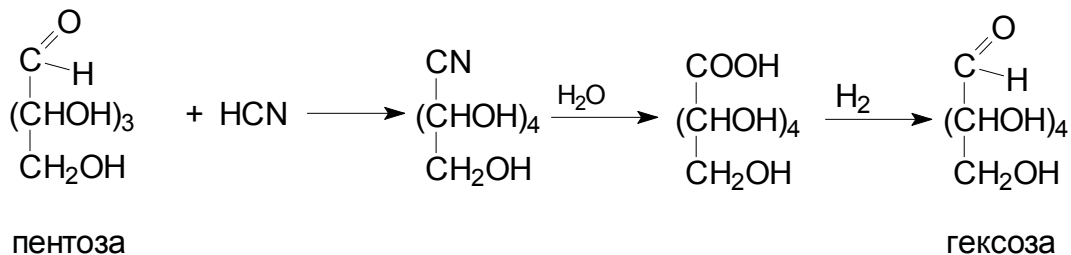
Моносахаридлар очик углерод занжирли ва ёпиқ (циклик) занжирли тузилишга эга бўлади. Буни D глюкоза мисолида кўриш мумкин:



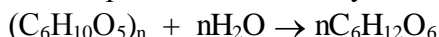
L-қаторига мансуб глюкоза ва унинг изомерларини ҳам олиш мумкин, м-н,  $\alpha\text{-L(-)}$ -глюкопиранозанинг формуласи қуйидагича кўрсатилади:



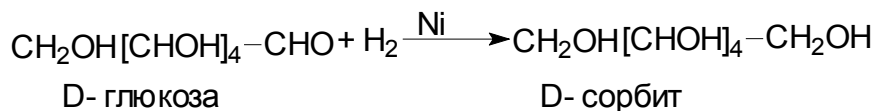
D- қатори моносахаридлар D (+) глицерин альдегидидан , L-қатори моносахаридлари L (+)глицерин альдегидидан оксинитрил синтези ёрдамида олиниши мумкин. Масалан буни куйидаги мисолда кўриш мумкин:



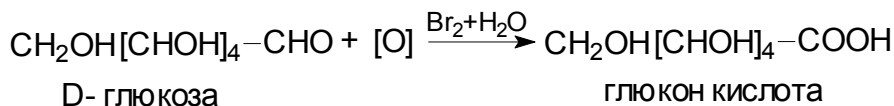
Моносахаридлар ди- ва полисахаридларни кислоталар ёки энзимлар катализаторлигида гидролиз қилиб ёки кўп атомли спиртларни оксидлаб олиш мумкин:



Моносахаридлар сувда яхши эрийдиган кристалл моддалар бўлиб ширин таъмга эга. Уларнинг таркибида асимметрик углерод атомлари бўлгани учун улар оптик фаол бирикмалардир. M-н, глюкоза очик формада 16 та, ёпик формада эса 32 та оптик изомерлар шаклида бўлади. Кимёвий жишадан моносахаридлар шам альдегид (ёки кетон), шам кўп атомли спирт хоссаларини намоён қилади. M-н моносахаридлардаги альдегид гуруҳини қайтариб кўп атомли спирт олиш мумкин:

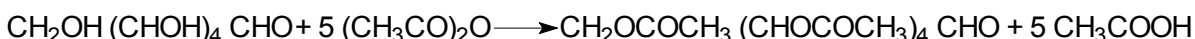


Оксидланганда глюкон кислотаси шосил бўлади:

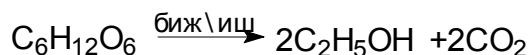


Глюкоза фенилгидразин билан альдегид гуруҳ шисобига фенилгидразон ва озазон шосил қилади.

Глюкозани метил йодид билан метиллаб пентаметилглюкоза (5 та гидроксил гуруҳ шисобига пентаметил оддий эфири), сирка ангидрид билан ацетиллаб пентаацетилглюкоза олиш мумкин:

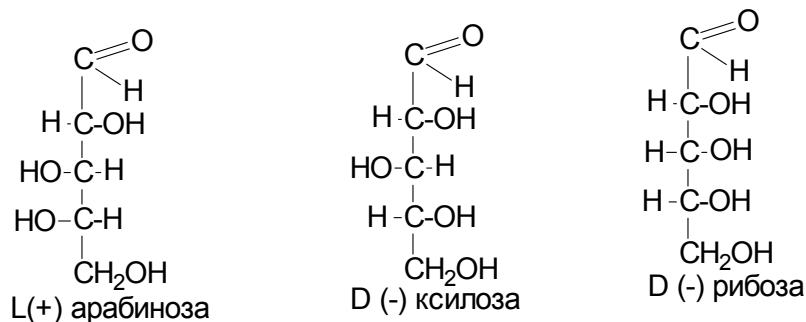


Глюкоза ёки бошқа гексозалар зимаза ферменти таъсири остида бижғиб этил спиртини шосил қилади:

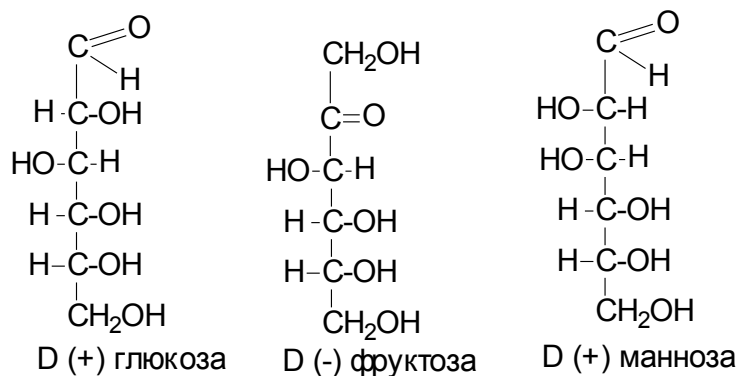


Гексозалар спиртли бижғишдан ташқари ацетон, бутанол, лимон кислотаси, сут кислотаси, мой кислотаси шосил қилиб шам бижғиши мумкин. Бунда шар бир жараён учун алошида фермент ишлатилади.

Пентозалардан лавлаги қанди арабиноза, сомон ва шулшада бўладиган ксилоза ва биологик ашамияти катта бўлган шужайра ядросида бўладиган рибозаларнинг тузилишини келтирамиз:



Гексозалардан D-глюкоза, D-фруктоза, D-маннозалар формулаларини келтираимиз:

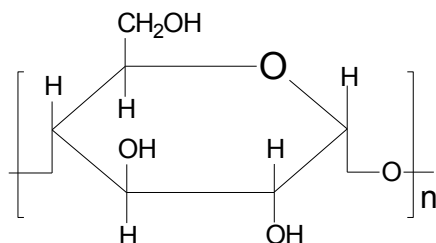


Глюкоза ва фруктоза узум ва бошқа ширин мевалар таркибида, манноза эса арпада ва апельсин пўчоғида бўлади. Глюкоза ва фруктоза мушмил озуқа шисобланади.

Дисахаридларда 2 та моносахарид қолдиғи бўлиб, у гидролизга учраганда 2 та моносахарид ҳосил бўлади. М-н, сахароза гидролизланганда глюкоза ва фруктоза моносахаридлари ҳосил бўлади. Моносахаридлар альдегидлар ёки кетонлар ҳамда спиртларнинг кимёвий хоссаларини ўзида намоён қилади. Дисахаридлар эса кўп атомли спиртларга ўхшаш хоссаларга эга.

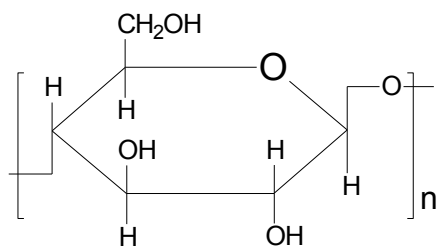
**Полисахаридлар.** Полисахаридлар-гидролизланганда жуда кўп миқдорда моносахарид ҳосил қиладиган углеводларга айтилади. Бундай полисахаридлардан крахмал, целлюлоза ва инулинни мисол қилиб келтириш мумкин.

Крахмал-мушмил озуқа маҳсулотини бўлиб, у  $\alpha$ -D-глюкоза қолдиқларидан ташкил топган юқори молекуляр бирикмадир. Унинг формуласини қуйидагича кўрсатиш мумкин:



Шунинг учун крахмал гидролизланса  $\alpha$ -D-глюкоза ҳосил бўлади.

Целлюлоза эса ёғочнинг таркибий қисми бўлиб, у  $\beta$ -D-глюкоза қолдиқларидан ташкил топган юқори молекуляр бирикмадир. Демак, унинг элементар звеносида  $\beta$ -D-глюкоза қолдиғи мавжуд:



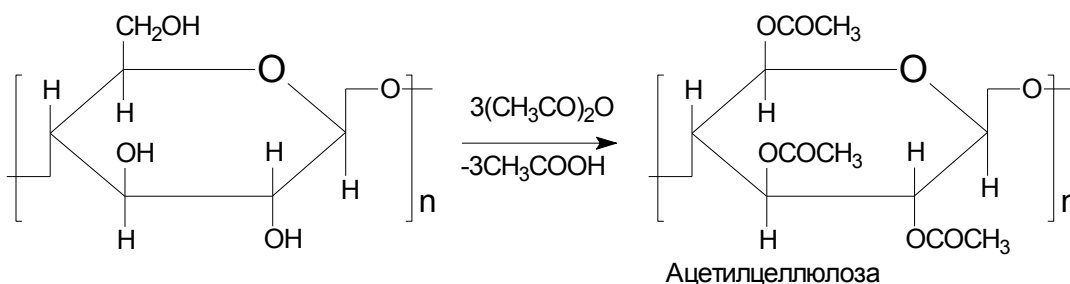
Целлюлозанинг молекуляр массаси 20000000 дан юкори, унинг макромолекула-си чизикли тузилишга эга. Крахмалнинг молекуляр массаси целлюлозаникидан кичикроқ ва тузилиши тармоқланган бўлади.

Крахмал унда 74%, гуручда 78%, картошкада 16% бўлади. Крахмалдан шам, целлюлозадан шам гидролиз қилиб глюкоза, глюкозадан эса бижғитиш билан этанол оли-нади:



Инулин деб аталувчи полисахариднинг элементар звеносида D-фруктоза қолдиғи мавжуд. У топинамбур ўсимлиги илдизида кўп бўлади.

Целлюлозадан гидроксил гурушига кимёвий реакциялар олиб бориб карбоксиме-тилцеллюлоза, ацетилцеллюлоза, нитроцеллюлоза каби мушмим моддалар олинади. М-н:



### Назорат саволлари :

1. Углеводлар қандай бирикмалар ва улар неча турли бўлади.
2. Моносахаридлардан треоза ва тетрозаларга мисоллар келтиринг. Уларнинг фазовий изомерлари неча.
3. D (+) глицерин альдегидидан оксинитрил синтези ёрдамида D (+) глюкоза синтез қилиш схемасини тузинг.
4. Глюкозанинг сут кислотали бижғиш схемасини тузинг.
5. Глюкозадан фенилгидразин ёрдамида фруктоза олиш реакция тенгламаларини ёзинг
6. D (+) глюкозанинг ва D (-) рибозанинг ёпиқ занжирли формулаларини ёзинг.
7. D (-) фруктозанинг 5 ва 6 аъзоли шалқасимон формулаларини ёзинг.
8. Целлюлозадан карбоксиметилцеллюлоза қандай олинади. Реакция тенгламасини ёзинг.

### Адабиёт:

- О.Я Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С.504-522.  
 2.А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. М.: Книга -1. 1969. С. 439-484.

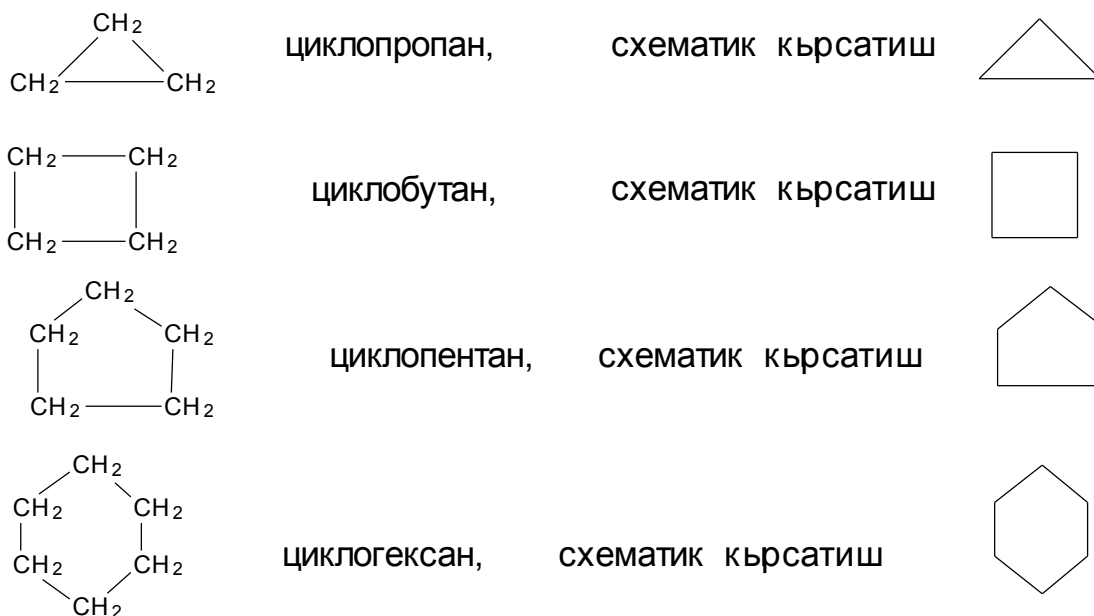
### Маъруза № 29. Алициклик углеводородлар



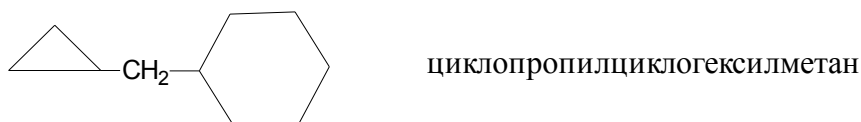
Алициклик углеводородлар ва уларнинг турлари. Алициклик углеводородларнинг тузилиши ва шалқаларнинг қарорлилиги. Алициклик углеводородларнинг олиниши ва хоссалари. Конформациялар

Алициклик углеводородлар деб-углерод атомлари оддий боғ билан боғланган, 3,4,5,6 ва ш.к. аъзоли циклик углеводородларга айтилади. Али-олд қўшимчаси алифатик қатор углеводородларига ўхшашлигини кўрсатади. Алициклик углеводородлар шалқасида углерод атомлари орасида 1 та ёки 2 та қўш боғ бўлиши мумкин. Аммо олти аъзоли, таркибида 3 та қўш боғ тугувчи ароматик бирикмалар алоҳида синф сифатида ўрганилади.

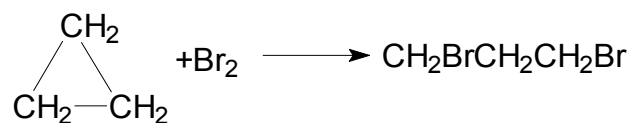
Алициклик углеводородларга мисоллар:



Алициклик углеводородлар қаторига таркибида бир нечта шалқа тугган углеводородлар ҳам киради. М-н:

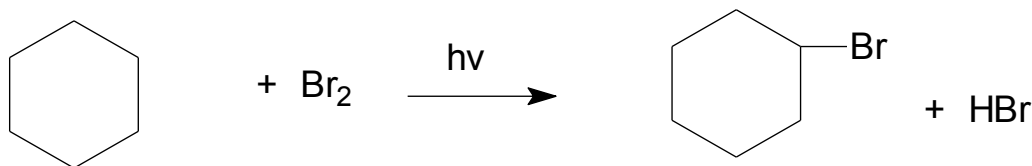


Байер назариясига биноан 3 ва 4 аъзоли алициклик углеводородлар шалқасида углероднинг тетраэдрик валент бурчагидан четланганлиги учун кучланиш мавжуд. Шунинг учун бу шалқалар бекарор ва кимёвий реакцияларда очилиб кетади.

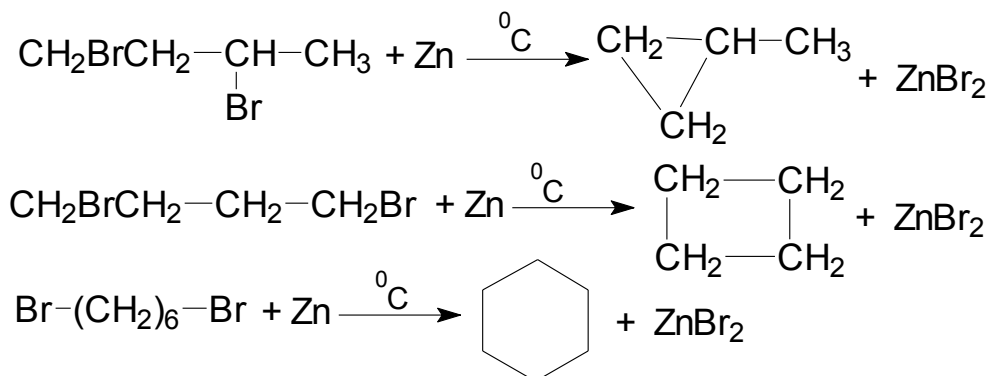


Бу четланиш циклопропан шалқасида  $24^{\circ}44'$ , циклобутанда  $9^{\circ}44'$  га тенг.

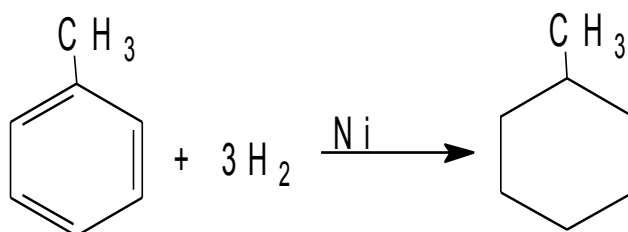
Циклопентан ва циклогексан шалқаси мустақкам ва реакциялар вақтида очилмайди, балки водороднинг алмашилиши содир бўлади:



Алициклик углеводородларни олишнинг умумий усули турли углерод атомларида галоид атомларини тутувчи дигалоид бирикмаларга рух металини таъсир эттириб олишдир. М-н:

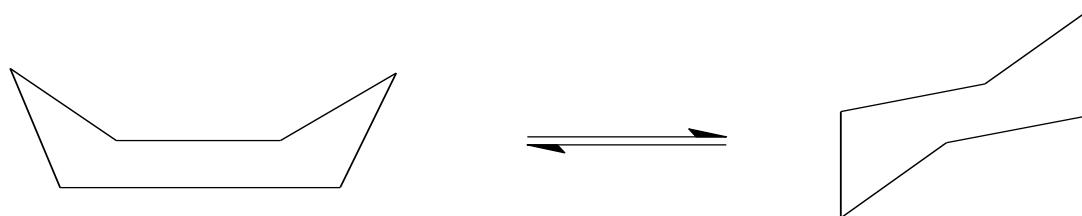


Циклогексан шалқасини туган бирикмаларни бензол ва унинг гомологларини гидрогенлаб шам олиш мумкин. М-н:



Циклик углеводородлар ва уларнинг шосилаларини бошқа махсус усуллари шам мавжуд.

Циклик углеводородларда шалқадаги углерод атомлари бир текисликда ётаолмайди, шунинг учун улар турли конформацияларда бўлади:



«ванна» конформация

«кресло» конформация

Бундай конформацияларнинг мавжуд бўлишининг сабаби шалқадаги углерод атомларининг битта текисликда ётмаслигидадир. Бундай конформацияларни тўрт ва беш аъзоли шалқалар учун шам ёзиш мумкин.

**Назорат саволлари:**

1. Алициклик углеводородларнинг умумий формуласи қандай ва у ўзгариши мумкинми.

2. Алициклик углеводородлар тузилишидаги Байер назариясининг мощияти нимадан иборат.
3. Алициклик углеводородларни олишнинг умумий усуллари қандай. Мисоллар келтиринг.
4. Циклопропан ва циклопентаннинг бир-биридан фарқ қилувчи реакцияларига мисоллар келтиринг.
5. Циклобутан ва циклопентаннинг турли конформацияларини ёзинг.
6. 1,2,3-триметилциклопропанни олиш реакция тенгламаларини ёзинг.
7. Циклогексанни Коновалов усули бўйича нитролаш реакция тенгламаси ва механизмини ёзинг.

#### Адабиёт:

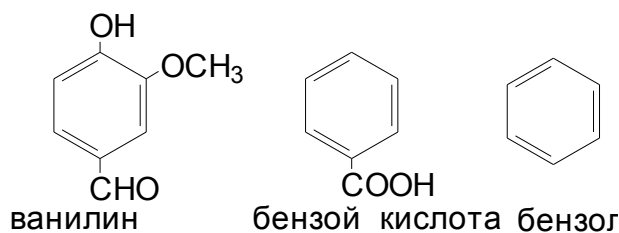
- О.Я Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С.159-175.
- 2.А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов Начала органической химии. М.: Книга -1. 1969. С. 523-629.
- 3.+Н. Ахмедов, Х.Й. Йўлдошев Органик кимё усуллари. II-қисм. Т.: «Университет». 1998. 90-116 б.

#### Маъруза № 30. Ароматик углеводородлар. Бензол

*Бензолнинг тузилиши, ароматик хусусият. Хюккель қоидаси. Ароматик углеводородларни изомерланиши, номланиши ва олиш усуллари. Ароматик бирикмаларнинг ўрин алмашиши реакциялари. Ароматик электрофил ўрин алмашиши реакцияси механизми. Ўрин алмашишининг йўналиши, ўринбосарлар. Йўналтириши сабаблари*

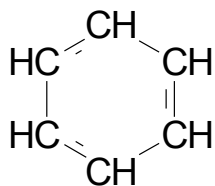
Ароматик углеводородлар углеродга бой, молекуласи шалқали тузилган, ўзига хос кимёвий боғланишга шамда физикавий ва кимёвий хоссаларга эга бўлган бирикмалардир.

Ароматик углеводородларнинг биринчи вакиллари табиий, ўзига хос узок сақланувчи шидга эга бўлган ароматик деб ном олган бирикмалардан ажратиб олинган. М-н, шундай бирикмалардан бири ванилин бўлиб, у бензой кислотага ўхшаш тузилишга эга:

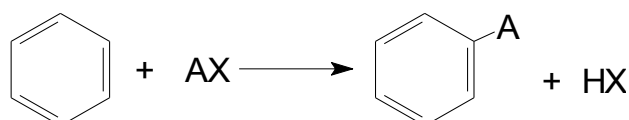


Агар бу иккала моддани бензол молекуласи билан солиштирсак, буларнинг орасидаги ўхшашлик билан «ароматиклик» орасидаги боғланиш яққол кўринади. Шозирда эса «ароматиклик» иборасини ишлатганда баъзи тўйинмаган бирикмаларнинг бирикиш реакциясига эмас балки ўрин алмашиши реакцияларига киришиши, шароратга ва оксидловчилар таъсирига чидамлилиги тушунилади.

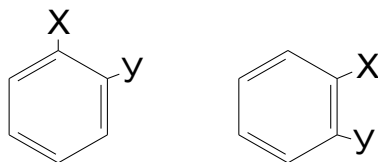
Ароматик углеводородларнинг биринчи вакили бензолни 1825 йил Фарадей синтез қилган. Кекуле эса 1865 йилда бензолнинг тузилишини аниқлаб, у олти углерод ва олти водороддан иборат эканлигини кўрсатган ва унга қуйидаги формулани таклиф қилган:



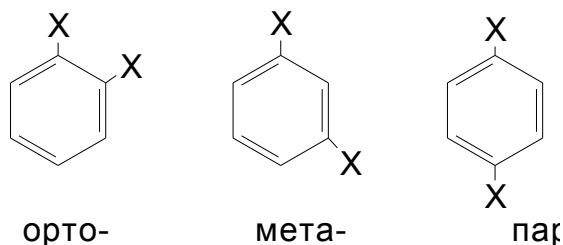
Бензол ва унинг гомологлари  $C_nH_{2n-6}$  формула билан ифодаланиши мумкин. Бу формулага асосан бензол алкенлар каби бириктиш реакциясига киришиши керак эди. Лекин одатдаги шароитда бензол молекуласи бром ёки оксидловчилар таъсирига чидамли. Бензол молекуласида шамма углерод ва водород атомлари эквивалентдир. Бирорта водород атоми бошқа гуруҳга алмаштирилса битта шосила олинади:



Келтирилган формула бензол молекуласининг тузилишини тўлиқ ақс эттирмайди. М-н, бензол молекуласининг қуйидаги иккита ўринбосарли шосиласи икки хил модда бўлиши лозим эди:



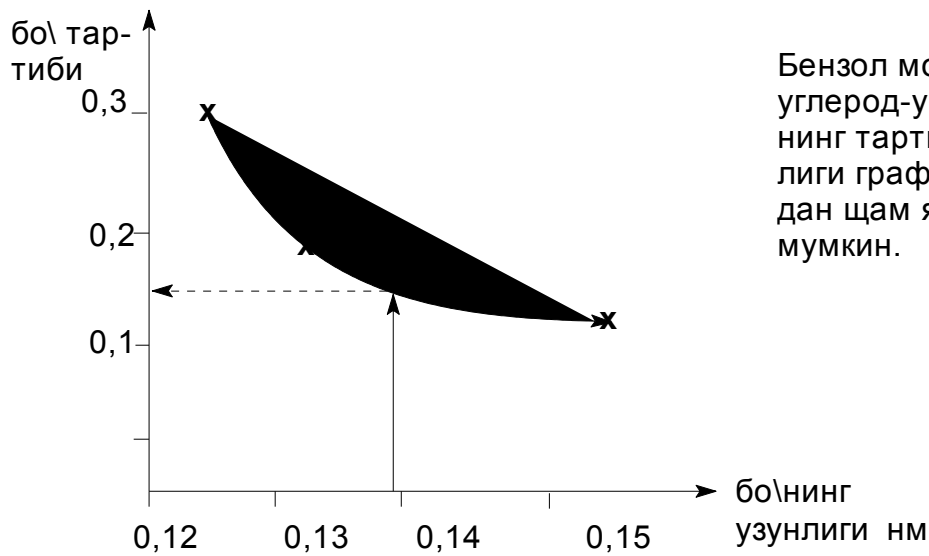
Лекин, маълумки бундай изомерлар йўқ ва иккала формула шам битта моддани ифодалайди. Агар ўринбосарлар иккита бўлганда уларнинг бензол шалқасида жойлашиши турлича бўлса, у шолда учта бензол шосиласи мавжуд бўлади:



Бензол молекуласининг алошида ўзига хос табиати 100 йилдан кўпроқ вақт ичида кимёгарлар диққатини жалб этиб келди. Нишоят 30- йилларда энг замонавий физик усуллар ва математик шисоблашларни қўллаш натижасида шозирги вақтда қабул қилинган тушунтиришларни ишлаб чиқишга муваффақ бўлинди. Рентген тузилиш анализи бензол молекуласидаги С-С боғ узунлиги 0,139 нм, бурчаклар қиймати эса  $120^0$  ва молекуланинг бир текисликда ётишини кўрсатди.

Молекуладаги С-С боғлар эквивалент қийматга эга. Углерод атомларининг 6 та  $sp^2$  аёáðèäëäíáíáí ðäèðäèèèäèè бўлиб, улар ўзаро тўғри олти бурчак шосил қилади. Молекуланинг симметрияси туфайли шар бир углероднинг р-орбитали икки томондаги қўшни углерод атомлари р-орбиталлари билан бир хил эштимолликда қопланади. Бу эса бензол шалқаси текислиги тепасида ва пастида р-электронлар булугини шосил бўлишига ва уларнинг туташиб кетишига олиб келади. Бу электронлар углерод атомлари орасида локаллашган бўлмай, бензол молекуласи текислигининг устки ва остидаги  $\pi$ -электронлар орбиталларида делокаллашади. Шар бир С-С боғ  $\pi$ - электронлар жуфти ва  $\pi$ -боғни

ташкил қилувчи электронларнинг 1ғб қисмидан ташкил топганлигини шисобга олинса, шу боғ учта электрондан ташкил топганини кўриш мумкин ва боғнинг тартиби 1,5 эканлиги аниқ бўлиб қолади.

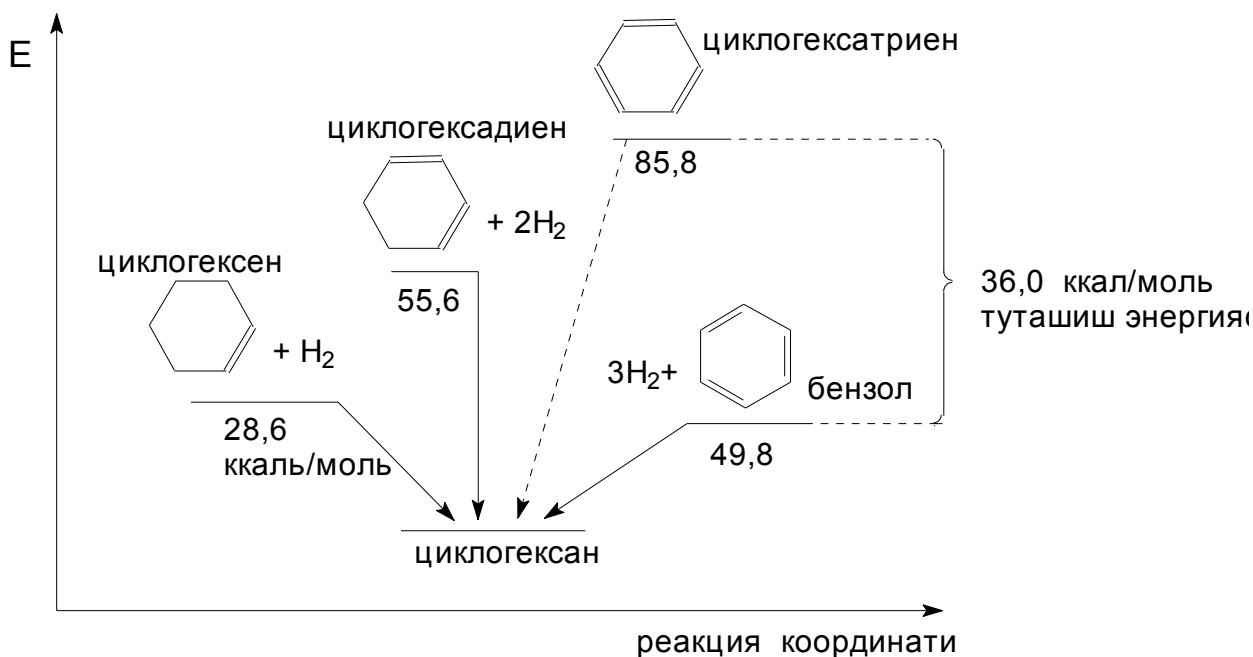


Шар бир С-С боғининг учта электрондан ташкил топганлиги электрон булутларини туташиб кетиши ва натижада бензол шалқаси текислигининг устки ва пастки қисмида туташган  $\pi$ - электронлар булути шосил бўлиши шамда молекуланинг барқарор бўлиб қолишига сабаб бўлади.

Бензол молекуласининг энергия жишатида барқарор бўлишини қуйидаги мисоллардан яққол кўриш мумкин. Циклогексан молекуласи водород билан тўйинтирилганда иссиқлик ажралиб чиқади, чунки тўйинган углеводород тўйинмаган углеводородга нисбатан барқарор.

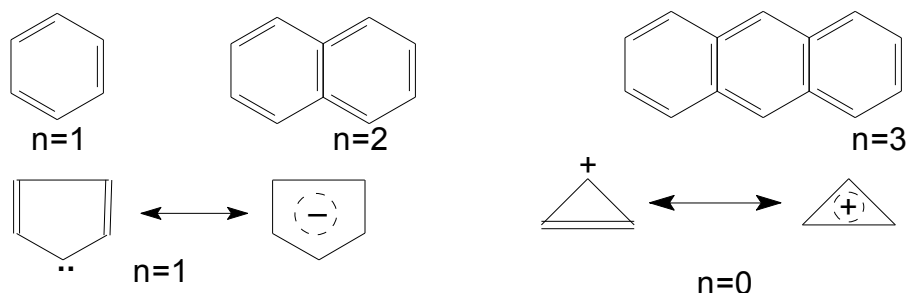
Демак, қўш боғ ва оддий боғ электронларининг туташиб ягона  $\pi$ -электронлар системасини ташкил қилиши молекулани барқарорлаштиради.

Бундан ташқари бензол молекуласи алкенлар каби реакцияга киришиши учун эса қўшимча энергия (одатда юқори шарорат) сарфлаш лозим бўлади, бу энергия делокаланган электрон булутларни локаллайди.



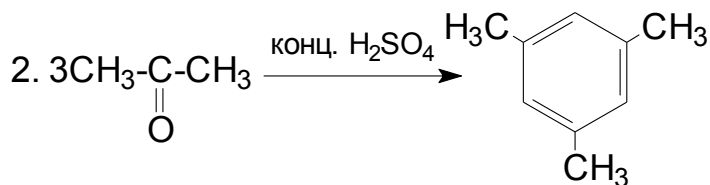
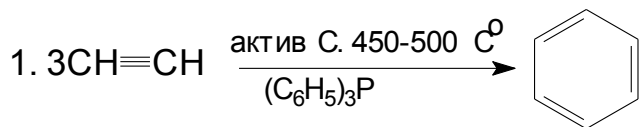
Шундай қилиб, ароматикликнинг энг оддий тушунчаси система  $\pi$ -электронларининг делокалланиши туфайли молекула энергиясининг энг паст бўлишидир.

1931йилда Хюккель кванто-механик ҳисоблашлар натижасида ёпиқ занжирли, текисликда ётувчи умумлашган  $4n+2$  та  $\pi$ -электрони бўлган молекула ароматик хусусиятга эга бўлади деган хулосага келган ( $n=0,1,2,3$ ):

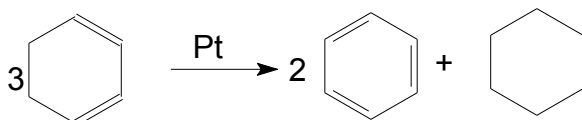
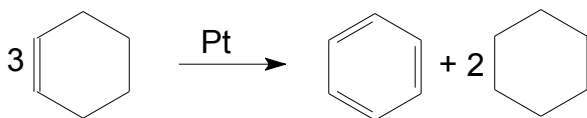
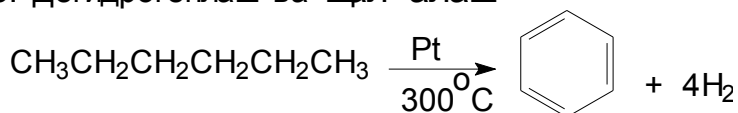


**Ароматик углеводородларни олиш усуллари.** Бензол қатори ароматик углеводородлари баъзи нефтларнинг таркибида учрайди. Шунинг учун уларни нефтдан олиш мумкин. Бензол ва унинг гомологлари кўмирни кокслаш жараёнида шосил бўлувчи смоладан олиш мумкин. Тошкўмирни курук шайдаш (пиролиз) шавосиз шароитда,  $1000^{\circ}\text{C}$  да амалга оширилади. Бунда 75-80% кокс (металлургия саноати учун), ва кокс газини олинади (бензол, толуол, ксилоллар ва метан, водород,  $\text{CO}_2$ , этилен ва ацетиленлардан иборат). Тошкўмир смоласи: бензол, толуол, ксилоллар, этилбензол ва ш.к. дан иборат. Оғир фракцияси нафталин, антрацен, фенантрен ва уларнинг шосилаларидан иборат аралашма бўлиб, қайта ишланади ва компонентларга ажратилади.

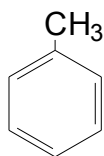
Ароматик углеводородларни қуйидаги усуллар ёрдамида синтез қилиш мумкин:



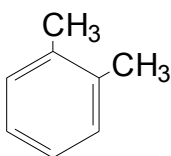
3. Дегидрогенлаш ва шл=алаш



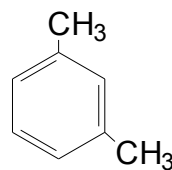
Изомерланиши ва номланиши



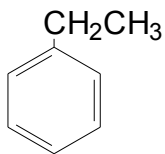
метилбензол,  
толуол



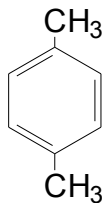
1,2-диметилбензол,  
о-ксилол



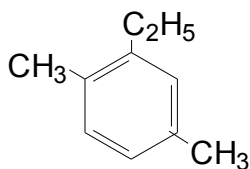
1,3-диметилбензол  
м-ксилол



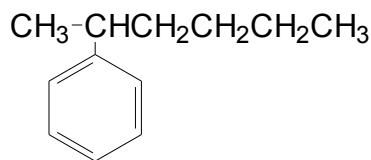
этилбензол



1,4-диметилбензол,  
п-ксилол

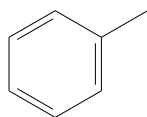


1,4-диметил-2-этилбензол

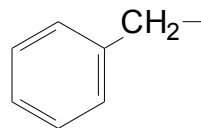


2-фенилгексан

Радикаллар:



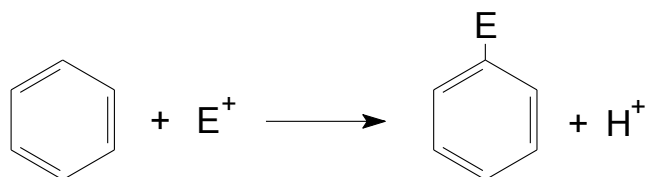
фенил



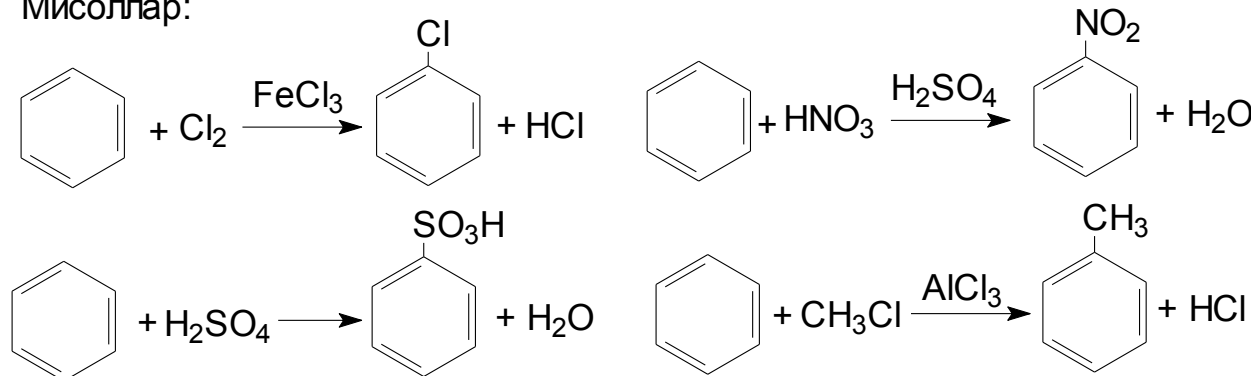
бензил

## Ароматик бирикмаларнинг электрофил ўрин алмашиниш реакциялари

Бензол ва унинг гомологлари электрофил ( $E^+$ ) реагентлар билан реакцияга кириб ароматик шалқадаги бир ёки бир нечта водород атоми шужум қилаётган электрофил гурушга алмаштиради:

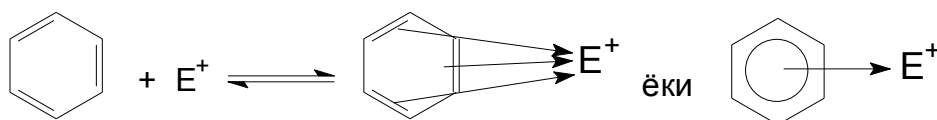


Мисоллар:

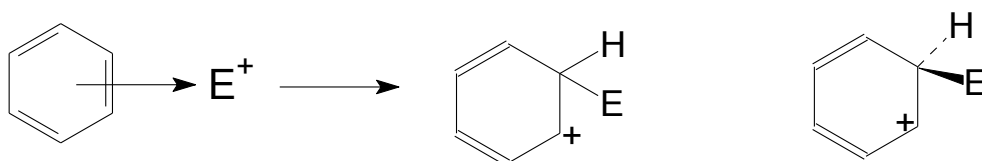


## Электрофил ўрин алмашиниш реакцияси механизми

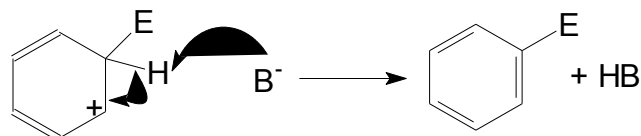
Электрофил ўрин алмашиниш реакциясининг умумий кўринишини ифодалаш учун электрофил заррачани  $E^+$  деб белгилаймиз. Ароматик қаторда юқорида келтирилган барча ўрин алмашинишлар бир хилда яъни электрофил заррачани ароматик  $\pi$ -электрон системага шужуми билан боради ва ароматик бирикма билан электрофил заррача орасида кучсиз боғланган  $\pi$ -комплекс шосил бўлади. Бу комплексда ароматик бирикма донор, электрофил заррача эса акцептор вазифасини бажаради:



Шосил бўлган  $\pi$ -комплекс  $\sigma$ -комплексга айланади ва бу айланиш жараёнида ароматик  $\pi$ -система бузилиб шужумга учраган углерод атоми  $sp^2$  гибридланишдан  $sp^3$  гибрид шолатига ўтади, электрофил  $E^+$  углерод билан шқиқий ковалент боғ шосил қилади:



Электрофил алмашиниш реакцияси  $\sigma$ -комплексдан протон ажралиб чиқиши ва ароматик  $\pi$ -электронлар системасини тикланиши билан тугайди:



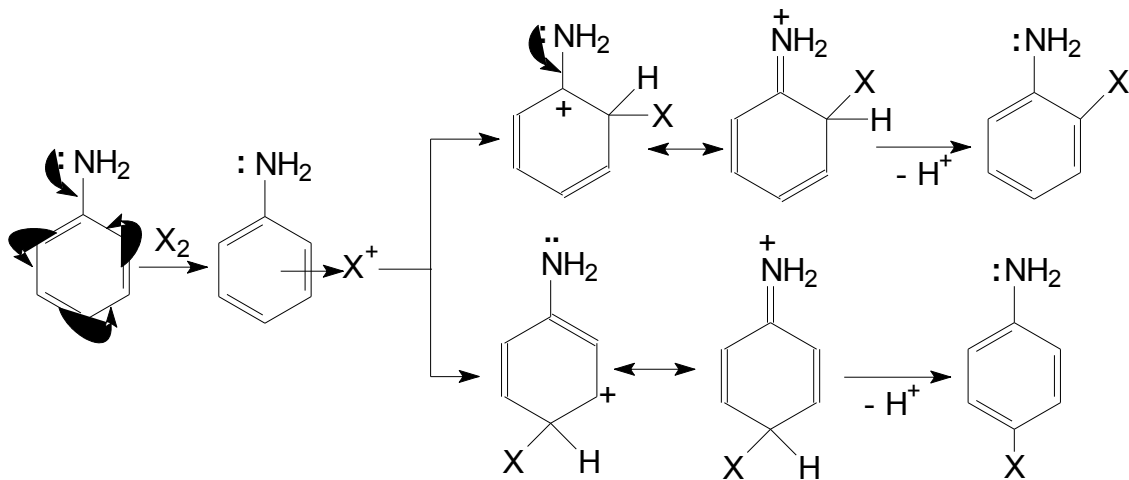


**Ўрин алмашишнинг йўналиши.** Ароматик ядрога ўрин алмашишиш реакциялари куйидаги қоидага бўйсинади:

1. Кириб келувчи гурушнинг ароматик ядрогаги ўрни ядрогаги ўринбосар(лар) характери билан белгиланади;

2. Ўринбосарлар икки гурушга бўлинади: а) биринчи гуруш ўринбосарлари, булар ядрога кириб келувчи заррачани ўзига нисбатан орто-, пара- шолатларига йўналтиради, булар:  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NR}_2$ ,  $-\text{NHR}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{OR}$ ,  $-\text{NHCOR}$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $-\text{R}$ ,  $-\text{Cl}$ ,  $-\text{Br}$ ,  $-\text{I}$ . б) иккинчи гуруш ўринбосарлари, булар кириб келувчи заррачани мета- шолатга йўналтиради:  $-\text{N}^+\text{R}_3$ ,  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{CN}$ ,  $-\text{SO}_3\text{H}$ ,  $-\text{CX}_3$ ,  $-\text{CHO}$ ,  $-\text{COR}$ ,  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{COOR}$

**Йўналтириш (ориентация) сабаби:** агар биз электрофил алмашишишда реакция маъсулоти  $\pi$ - ва  $\sigma$ -комплекслар орқали шосил бўлишини эсласак ва уларда электрон таъсирини кўрсак:

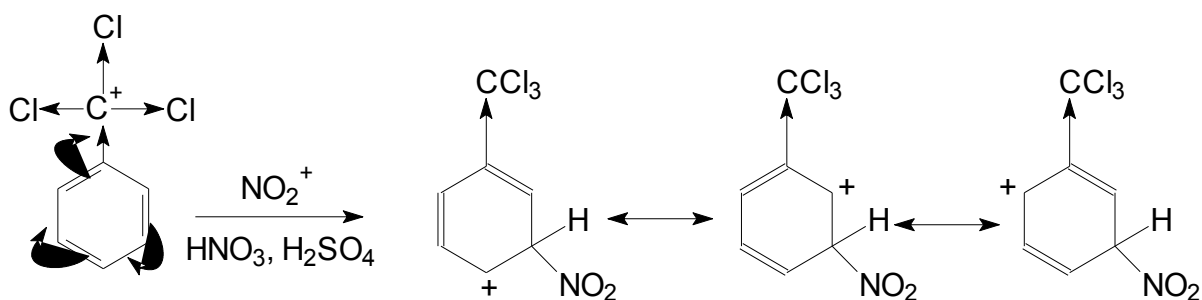


$\pi$ -комплекс шосил бўлган вақтда мусбат зарядни нейтраллашда ўринбосарлар шам иштирок этади. Агар ўринбосарда электрон жуфти бўлмаса ( $\text{CH}_3$ -,  $\text{R}$ -, кабилар) у шолда булар шосил бўлган мусбат зарядни нейтраллаш учун  $\text{C}-\text{C}$  боғ электронларини индуктив таъсири шисобига содир бўлади.

**Галогенларнинг йўналтириш таъсири.** Ароматик ядрога ўринбосар галоген бўлганда, у кучли манфий индукцион ва кучсиз мусбат мезомер таъсирга эга. Реакция вақтида эса мезомер таъсир кучли таъсир қилади.

**Мета йўналтириш.** Юқорида келтирилган ўринбосарларнинг кўпларида  $\pi$  боғ бор бўлиб, улар кучли манфий мезомер таъсирга эга. +олган ўринбосарлар эса мусбат зарядланган бўлиб, кучли манфий индукцион таъсир қилади.

Ароматик ядрога иккинчи гуруш ўринбосари бўлса о- ва п-шолатга йўналган электрофилнинг шужуми  $\sigma$ -комплекс зарядини янада ошишини талаб қилади, бу эса ўрин алмашишнинг ўтиш шолати энергиясини юқори бўлишини талаб қилади. Агар электрофил заррачанинг шужуми м-шолатга йўналган бўлса бунда ўрин алмашиш реакцияси амалга ошиши мумкин:



Иккинчи тур ўринбосари ароматик ядро электрон булутти зичлигини ўзига тортиб электрофил алмашинишни қийинлаштиради.

### Назорат саволлари:

1. Ароматик углеводородлар деб, қандай бирикмаларга айтилади. Бензол ва унинг гомологларига қисқача кимёвий тавсиф беринг.
2. Бензол ва унинг гомологларини олиш усулларини ёзинг.
3. Бензол ва унинг гомологларини кимёвий хоссларини ёзинг.
4. Ўринбосарлар турларини ёзиб, уларнинг йўналтириш сабабларини тушунтиринг.
5. Мезомер ва индукцион таъсирнинг сабаблари нима.
6. Ароматик электрофил алмашиниш алифатик нуклеофил ( $S_N1$ ) алмашинишидан қандай фарқ қилади.
7. Нитрат кислота эритмасида нитроний катиони шосил бўлиш механизмини таклиф этинг.
8. Бензолни алюминий бромид иштирокида хлорланишида нима учун бромбензол шосил бўлмайди.
9. Бензолдан Фридель-Крафтс реакцияси бўйича иккиламчи-бутилбензол олиш реакциясини ёзинг, механизмини тушунтиринг.
10. Бензолсульфо кислота олиш реакцияси нима учун қайтар.

### Адабиёт:

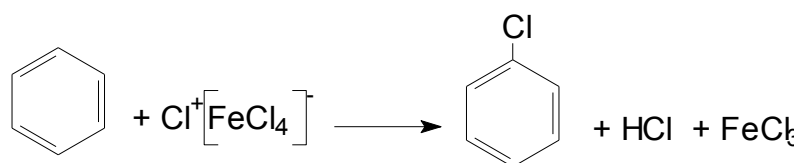
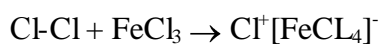
1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа». 1990. С.17-19, 212-217.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т.1. С.559-640.
3. Дж. Марч Органическая химия. М.: «Мир». 1987. Т.2. С.304-407.
4. К.Н.Ахмедов, Ш.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари. 2 қисм. Т.: «Университет». 1993. 3-22.

### Маъруза № 31. Ароматик галоидбирикмалар

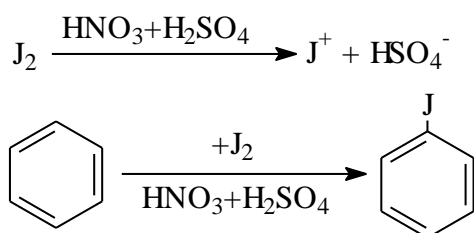
*Ароматик углеводородларни, ароматик шалқада электронодонор ва электроноакцептор ўринбосар тутган бирикмаларни галогенлаш. Ароматик углеводородларни ён занжирга галогенлаш. Реакция механизмлари.*

*Ароматик углеводородларни нитролаш. Нитроловчи агентлар. Нитролаш реакциясининг шароити ва механизми*

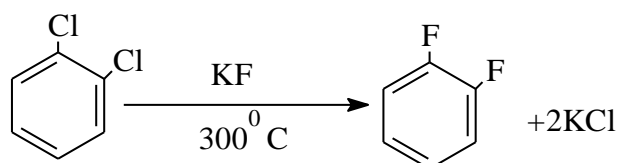
Бензол ва унинг гомологларини хлорлаш ва бромлаш осон. Бу реакциялар одатда катализаторлар  $FeCl_3$ ,  $AlCl_3$ ,  $ZnCl_2$  иштирокида амалга ошади. Катализаторлар галоид билан комплекс шосил қилади:



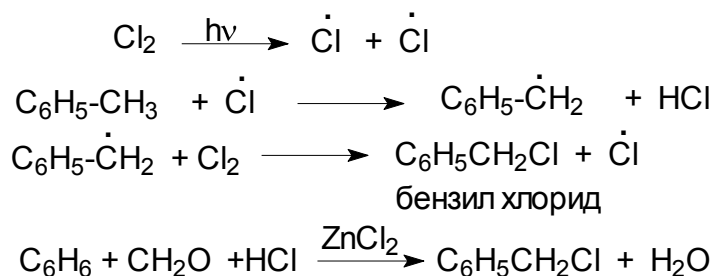
Бензол ва унинг гомологлари йод билан реакцияси махсус шароитдагина амалга ошади бунга сабаб йод атомининг электронга мойиллиги хлор ва бромникдан кичиклигидадир. М-н, бензолни йод билан реакциясини оксидловчилар ( $\text{HJO}_3$ ,  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) иштирокида амалга ошириш мумкин. Бунда оксидловчи йодни йод катионига  $\text{J}^+$  айлантиради:



Фторароматик бирикма олиш учун қуйидаги усулдан фойдаланилади:

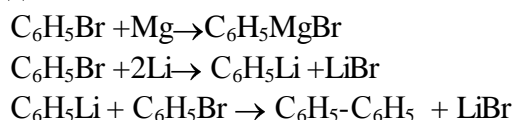


Галогенлаш реакциясини буғ фазада олиб борилса, шалқанинг ён занжирини галоидлаш мумкин:

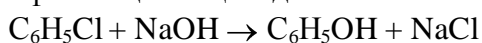


Охирги реакцияга хлорметиллаш деб аталади.

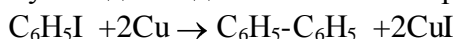
**Кимёвий хоссалари.** Бром- йодбензол Mg билан реакцияга киришиб магнийорганик бирикма шосил қилади. Галоидбензоллар Li, Na ва K билан шам реакцияга осон киришади:



Галоидбензолларнинг ишқор билан таъсирлашиши мис кукуни иштирокида амалга ошиб фенол шосил қилади:



Худди шунингдек йодбензол мис иштирокида киздирилса дифенил шосил бўлади:

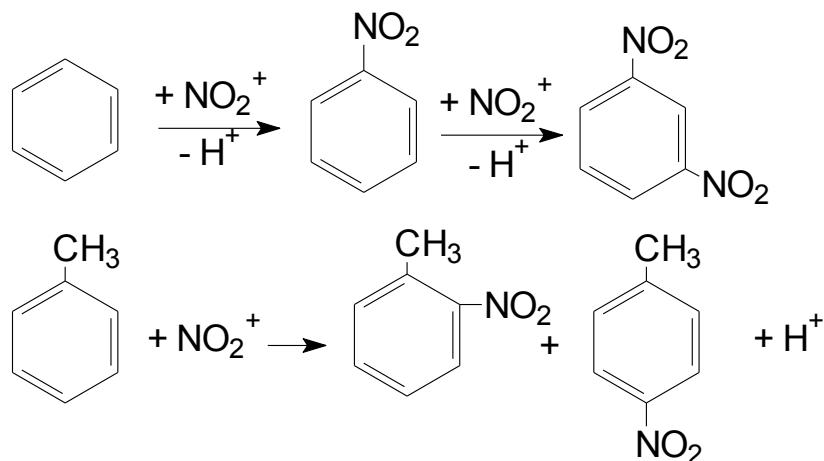


Ароматик ядрога галоид атомининг инертлиги винил галогениддагига (1,44  $\mu\text{D}$ ) ўхшаб, молекула дипол моментининг кичиклигидадир (1,58  $\mu\text{D}$ ).

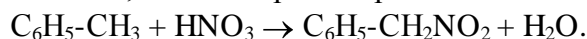
**Бензол қатори нитробирикмалари.** Ароматик углеводородларни нитролаш учун нитрат ва сульфат кислоталарнинг 1:2 нисбатдаги аралашмасидан фойдаланилади (нитроловчи аралашма):



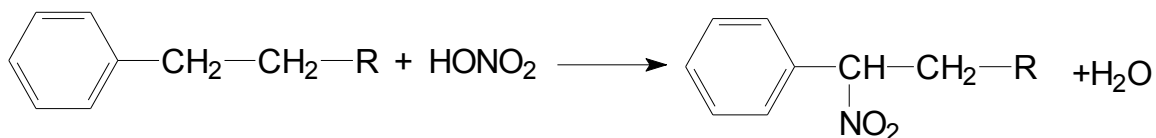
Шосил бўлган нитроний катиони ароматик бирикмага шужум қилади:



Агар толуолга юкори шароратда (100-150 $^{\circ}\text{C}$ ) суюлтирилган нитрат кислота таъсир қилинса, ён занжирга нитролаш кетади:

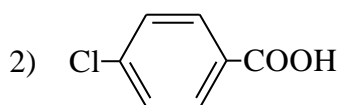
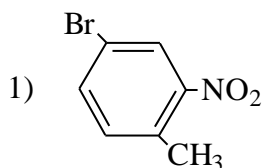


Агар бензолнинг ён занжирида узун радикал бўлса, унинг  $\alpha$ -шолати нитроланади:



### Назорат саволлари:

1. Толуол ва бошқа зарур реагентлардан фойдаланиб, куйидаги бирикмаларни синтез қилинг.



2. Учламчи-бутилбензолни нитрат кислота иштирокида йодлаш реакцияси машсулотини номланг.

3. Пропилбензолни ён занжирини хлорлаш реакцияси механизмини ёзинг.

4. Хлорбензолни конц. сульфат ва нитрат кислоталар билан реакцияси машсулот(лар)ини ёзинг ва ва номланг.

### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 236-244, 378-384.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т.II. С.201-202, 204, 206, I. С.615-623.

3. К.Н.Ахмедов, Ш.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари. 2 қисм. Т.: «Университет». 1993. 23-28.

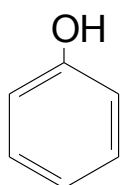
### Маъруза № 32. Феноллар

Фенолларнинг синфланиши: бир, икки ва кўп атомли феноллар. Фенолларни олиш усуллари. Фенол гидроксил гуручининг хоссалари. Фенол молекуласида ароматик ядро ва гидроксил гуручининг ўзаро таъсири. Фенолларда электрофил алмашиниш (галогенлаш, нитролаш, сульфолаш) реакциялари. Фенолларни карбоксиллаш, формиллаш (Колбе, Реймер-Тиман, Вильсмейер) реакциялари. Фенол-формальдегид смолалар. Икки атомли фенолларни ишлатилиш соҳалари

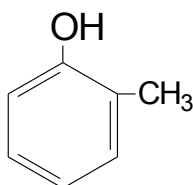
Молекуласида кислород атоми туган ароматик бирикмаларни иккига бўлиш мумкин: феноллар ва ароматик спиртларга. Феноллар кимё саноатида катта аҳамиятга эга.

Олиш усуллари:

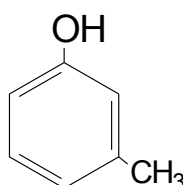
1. Кўмирдан кокс олиш жараёнида шосил бўлган смоладан фенол ва о-, п-, м-крезоллар ажратиб олинади:



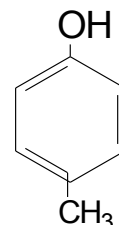
фенол



о-крезол

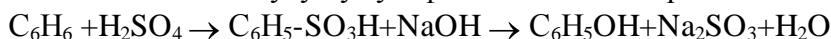


м-крезол

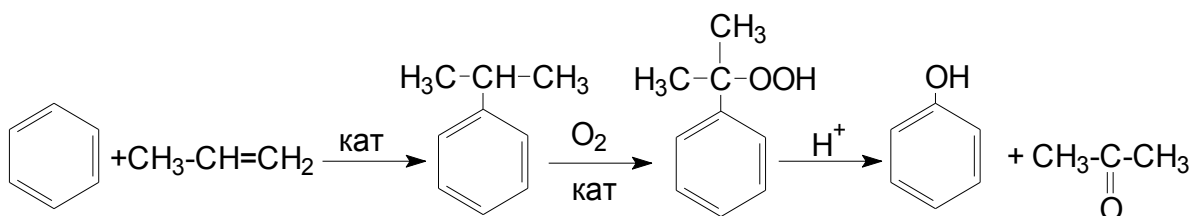


п-крезол

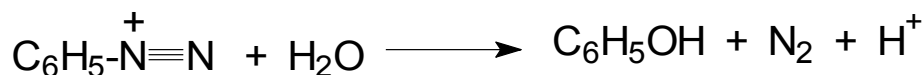
2. Бензолдан олиш учун у сульфоланади ва ишқор билан қиздирилади:



3. Изопропилбензолни шаво кислороди билан оксидлаш:

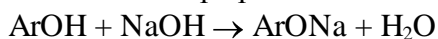


4. Диазобирикмалардан олиш:

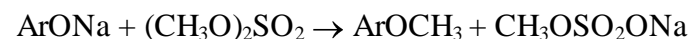
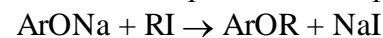


**Хоссалари.** Фенол молекуласининг ОН гуручи кислотали хусусиятни намоён қилади:

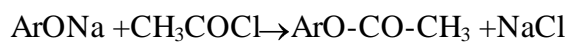
1. Фенол ишқор эритмасида осон эрийди:



2. Фенолятлардан оддий эфирлар олинади:

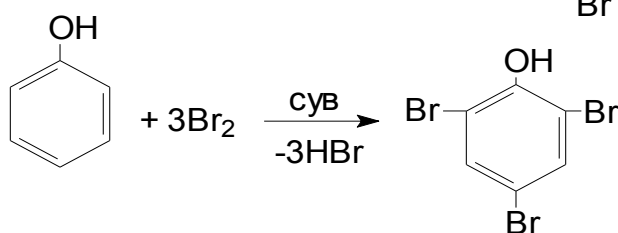
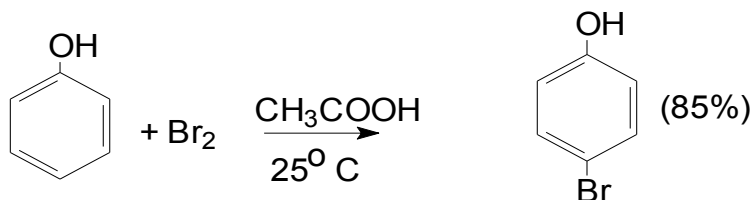
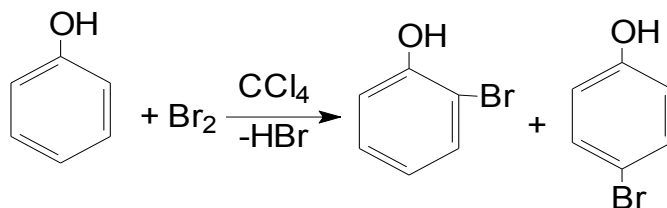


3. Фенолятлардан мураккаб эфирлар олинади:

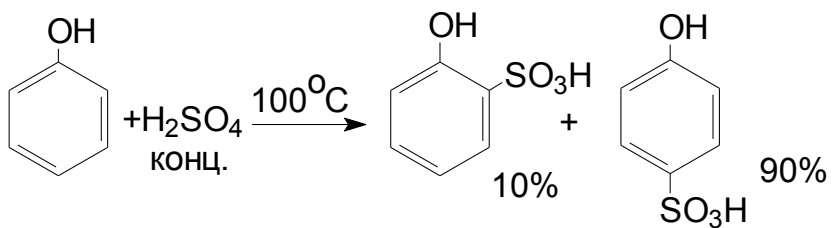
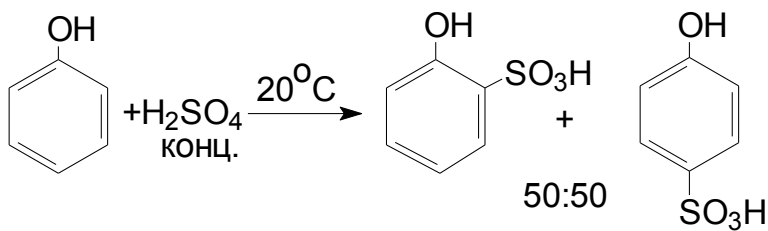


Фенол ароматик ядроси реакциялари:

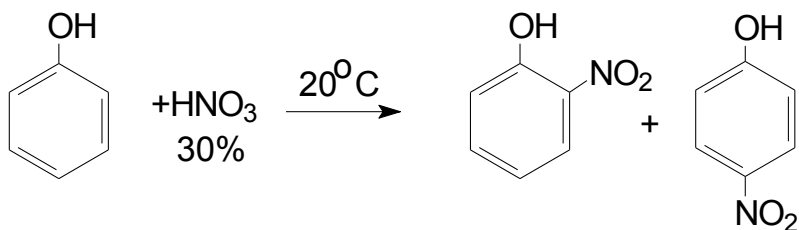
### 1. Галоидлаш:



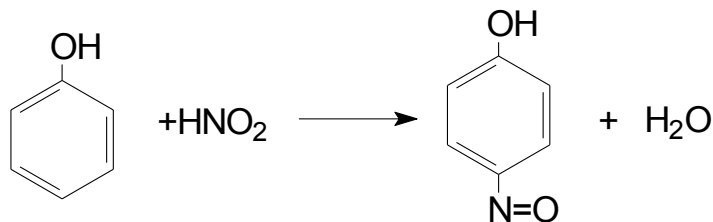
### 2. Сульфолаш:



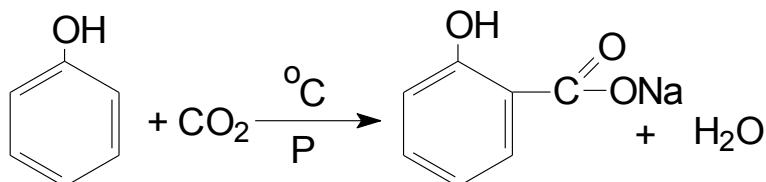
### 3. Нитролаш:



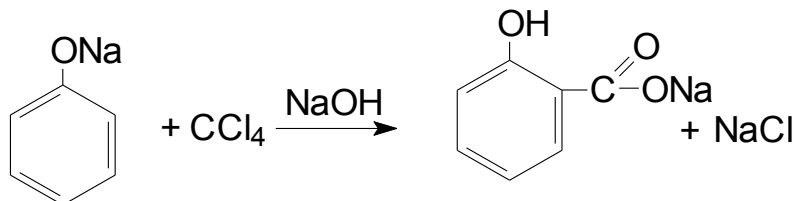
Нитрит кислота таъсири:



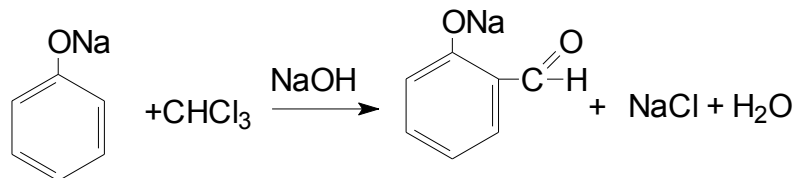
Агар натрий фенолят  $\text{CO}_2$  атмосферасида босим остида киздирилса, салицил кислотани тузи шосил бўлади:



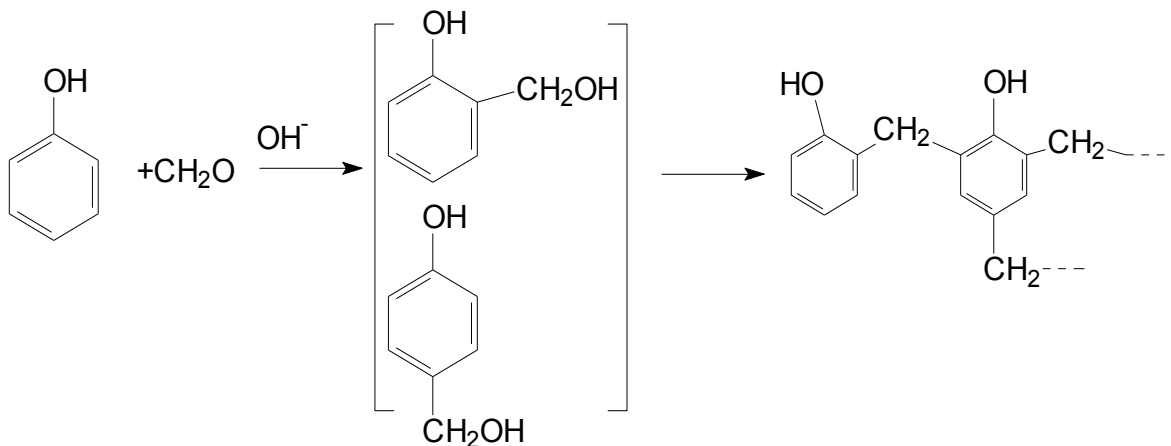
Салицил кислотани натрий фенолятга  $\text{CCl}_4$  таъсир этириб ҳам олиш мумкин:



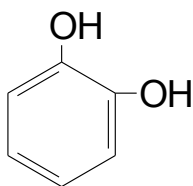
Хлороформ таъсирида эса салицил альдегиди шосил бўлади (Реймер Тиман):



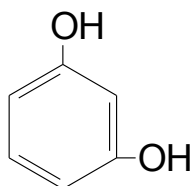
Фенолнинг формальдегид билан конденсацияланиши натижасида фенол-формальдегид смолалар шосил бўлади:



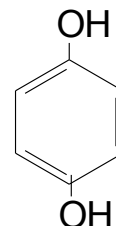
**Икки атомли феноллар**



о-диоксибензол,  
пирокатехин



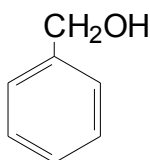
м-диоксибензол,  
резорцин



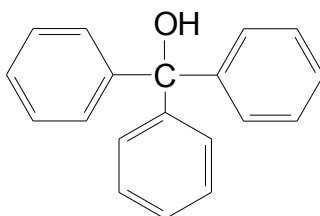
п-диоксибензол  
гидрохинон

Пирокатехин о-дихлорбензолни гидролиз қилиб олинади, резорцин эса м-бензолдисульфокислотани ишқор билан таъсирланиши натижасида шосил бўлади. Гидрохинон эса п-бензохинонни қайтариб олинади. Пирокатехин ва гидрохинон фотографияда ишлатилади.

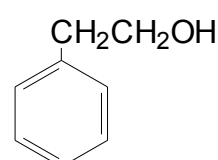
### Ароматик спиртлар



бензил спирти



трифенилметанол

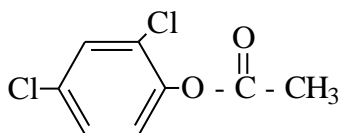


2-фенилэт

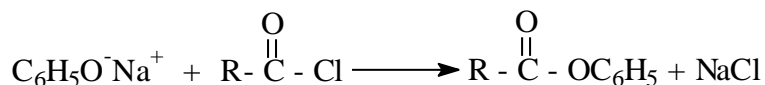
Ароматик спиртларни синтез қилиш учун гидролиз, металлорганик синтез, карбонил гурушци қайтариш каби маълум усуллардан фойдаланилади.

### Назорат саволлари:

1. *n*-Толуолсульфокислотадан *n*-крезол олиш реакциясини ёзинг.
2. 2,4-дихлорфенолдан қуйида тузилиши келтирилган моддани синтез усулларини ёзинг:



3. +уйидаги реакция механизмини тушунтиринг:



4. Фенолдан *n*-бромфенол олиш реакцияси механизмини ёзинг.
5. Нима учун *n*-бромфенол ва *n*-нитрофенол фенолга нисбатан кучли кислота шисобланади.
6. Фенолдан циклогексанол олиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 312-327.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т. II. С. 284-317.
3. К.Н.Ахмедов, Ш.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари. 2 қисм. Т.: «Университет». 1993. 3-42 б.

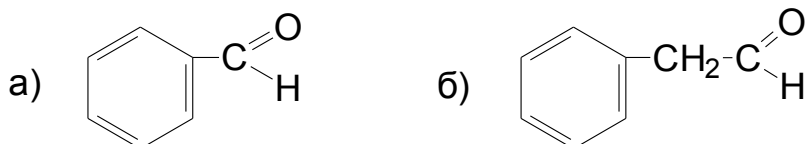


### Маъруза № 33. Ароматик оксобирималар

Ароматик альдегид ва кетонларни олиш усуллари. Ароматик альдегидларнинг хусусий хоссалари: автооксидланиш, конденсацияланиш. Ацетофенон ва бензофенон. Ароматик альдегид ва кетонларнинг ароматик ядросида электрофил ўрин алмашиниш

Ароматик альдегид ва кетонлар молекуласида карбонил гуручи бензол шалқаси углеродига ёки ён занжирга боғланган бўлади.

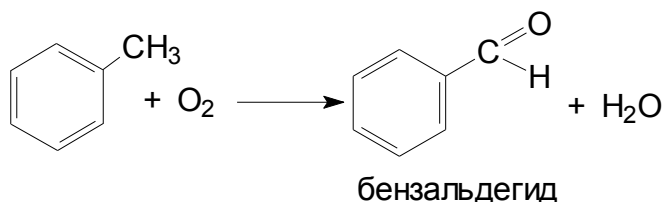
Ароматик альдегидлар икки хил бўлади:



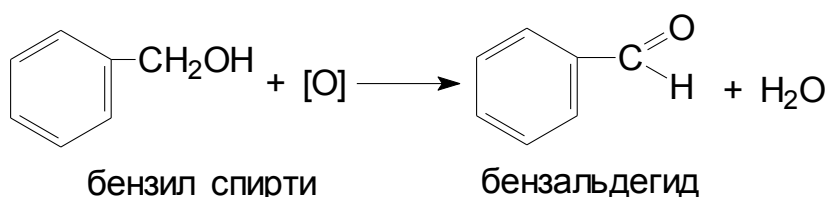
Иккинчи хил (б) тузилишдаги ароматик альдегидлар алифатик қатор альдегидларидан хоссалари билан кам фарқ қилади.

#### Олиш усуллари

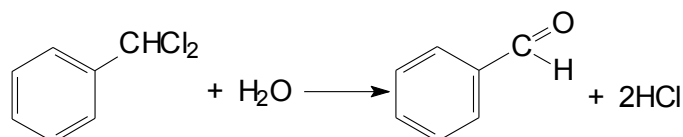
1. Ароматик углеводородларни кислород билан оксидлаш:



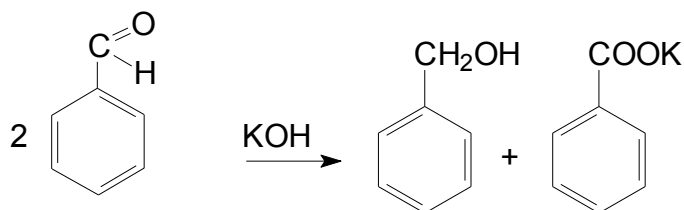
2. Ароматик спиртларни оксидлаш:



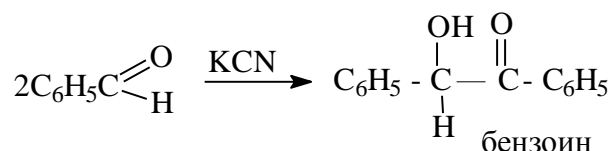
3. Ароматик дигалогеналканлар гидролизи:



**Хоссалари.** Ароматик альдегидлар алифатик қатор альдегидлари киришадиган барча реакцияларга киришади. М-н, бензой альдегиди ишқорий шароитда оксидланиш-қайтарилиш реакциясига киришиб, бензил спирти ва бензой кислотасини щосил қилади (Канницаро):

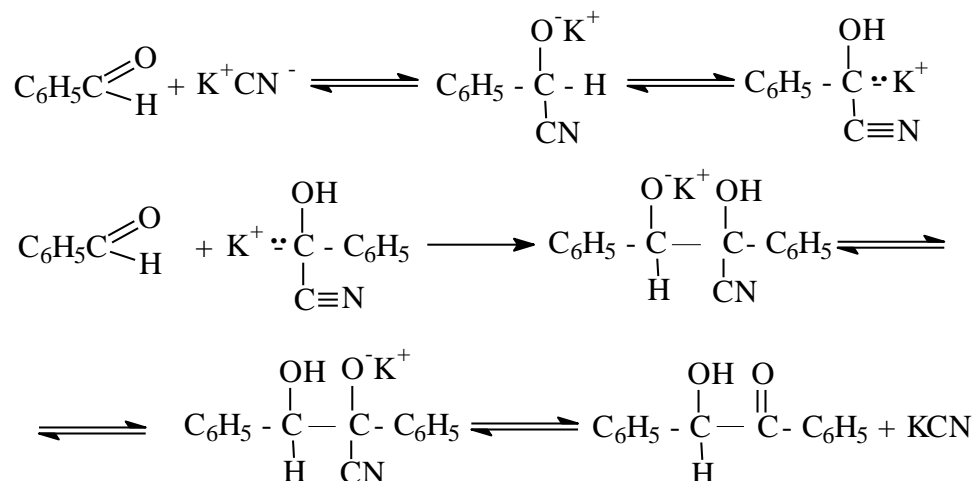


Бензальдегиднинг калий цианиди иштирокида конденсацияланиши бензоин конденсация деб юритилади. Щосил бўлган модда эса «бензоин» деб аталади:

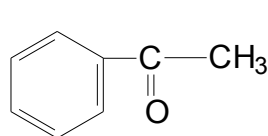


Бу каби реакцияга барча ароматик альдегидлар киришади.

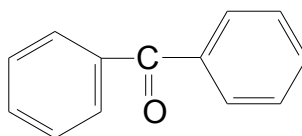
Реакция механизми:



**Ароматик кетонлар.** Кетонлар молекуласида карбонил  $>\text{C}=\text{O}$  гуручи иккита радикалга боғланган бўлиб, улардан биттаси албатта ароматик қолдиқ (радикал) бўлиши керак:

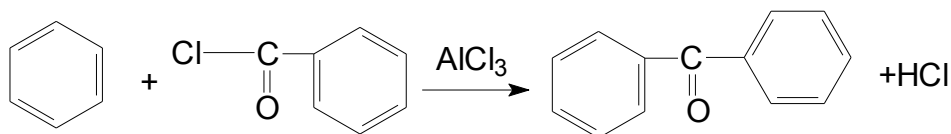
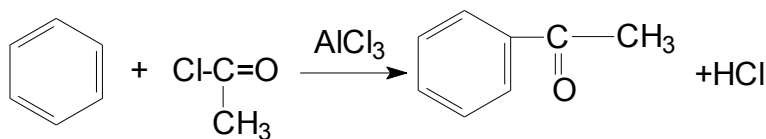


ацетофенон



бензофенон

Бу хилдаги кетонлар асосан ароматик углеводородларни Фридель-Крафтс усулида кислота хлорангидридлари билан  $\text{AlCl}_3$  иштирокида ациллаб олинади:



**Хоссалари.** Ароматик кетонлар алифатик қатор кетонларига хос ҳамма реакцияларга киришади. Улар оксидланади (кучли оксидловчилар таъсирида), қайтарилади, спиртлар ва  $\text{HCN}$ ни бириктиради, галогенланади, карбонил кислородини галогенга алмаштиради, конденсацияга киришади, оксим, гидразон ва бошқа шосилалар беради.

**Назорат саволлари:**

1. Толуолдан, бензилиден хлориддан ва бензил спиртидан тегишли реакциялар ёрдамида бензальдегид щосил қилиш реакцияларини ёзинг.
2. 1-фенил-1,1-дихлорэтандан, 1-фенил-1-этанолдан ва бензолдан тегишли реакциялар ёрдамида ацетофенон олиш реакцияларини ёзинг.
3. Бензальдегид ва ацетофенонни нитролаш ва бромлаш реакцияларини ёзинг ва ша-роитини кўрсатинг.
4. Фенилсирка, *n*-толуил альдегидларидан қайси бири Канницаро реакциясига кириша-ди. Реакция тенгламасини ёзинг.
5. *n*-Толуил альдегид, *n*-нитробензальдегид ва *n*-метоксибензальдегидларнинг бензоин конденсацияси мащсулотларини ёзинг.

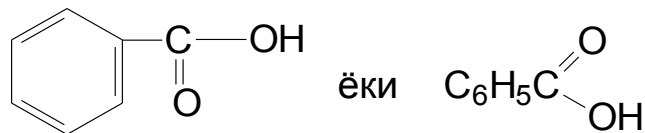
**Адабиёт:**

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 464-474.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т. II. С. 38, 75.
3. К.Н.Ахмедов, Ш.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари. 2 қисм. Т.: «Университет». 1993. 28-35 б.

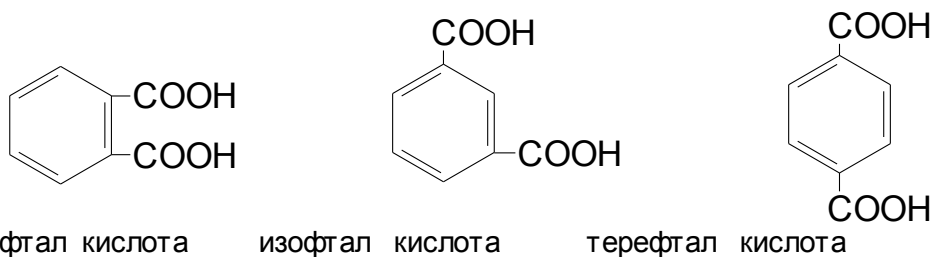
**Маъруза № 34. Ароматик карбон кислоталар**

*Ароматик кислоталар синтезининг умумий усуллари. Бензой кислота ва унинг щосилалари: бензоил хлорид, бензой кислота эфирлари, нитрили, амиди. Фтал кислота ва терефтал кислота, уларнинг щосилалари*

Бу синф бирикмалари ароматик углеводородларнинг карбоксил гурущи тутган щосилаларидир. Энг оддий бир асосли ароматик кислота бензой кислота деб аталади:

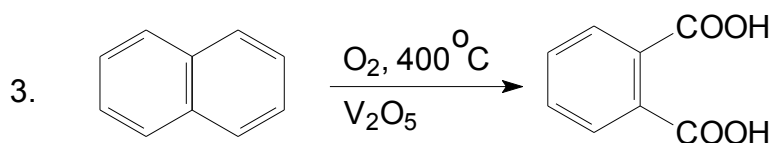
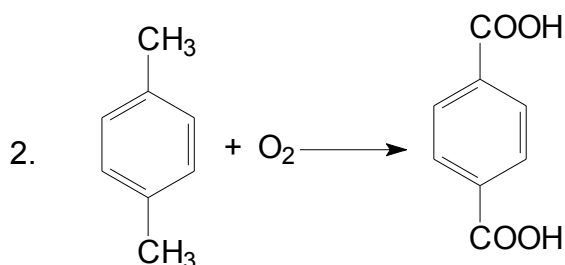
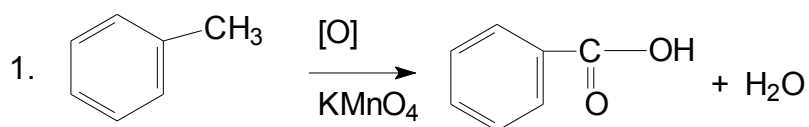


Молекуласида иккита карбоксил гурущи тутган икки асосли кислоталарга фгал кислоталар деб аталади:

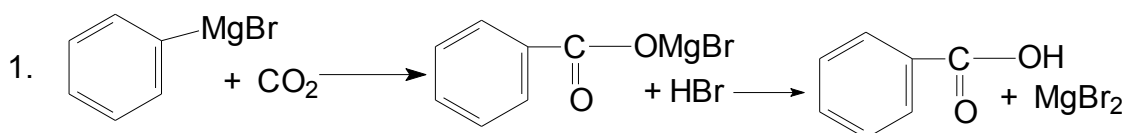


Буларнинг ичида *o*- ва *p*- фгал кислоталар амалий ащамиятга эга.

Ароматик углеводородларнинг ён занжирини  $\text{KMnO}_4$  ёки  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ишгирокида оксидлаш:



4. Гриньяр реакцияси:



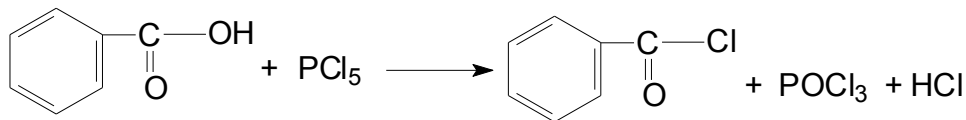
### Хоссалари

Ароматик карбон кислоталари ўзларининг кислоталилик кучи ( $pK_a$ ) билан алифатик қатор тўйинмаган кислоталардан кучлидир. Ароматик ядро карбоксил гуручидан узоқлашган бўлса, бундай кислота кучсизланади. Ароматик ядрогаги ўринбосар ядронинг индуктив таъсирини ўзгартириб, анионнинг сольватланиш даражасини ўзгартириши мумкин.

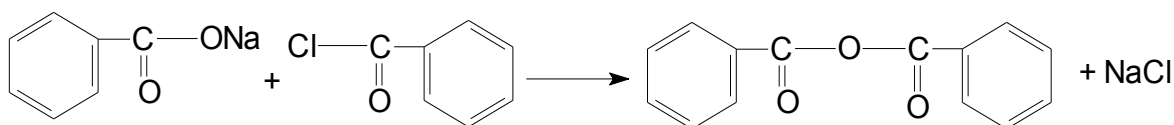
1. Туз шосил бўлиши:



2. Галоидангидридлар шосил бўлиши:

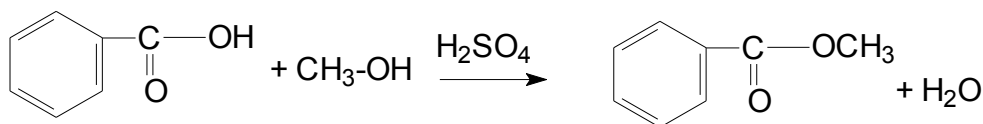


3. Кислота ангидридлари шосил бўлиши:

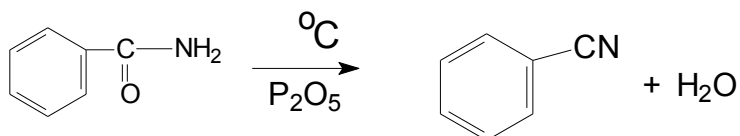
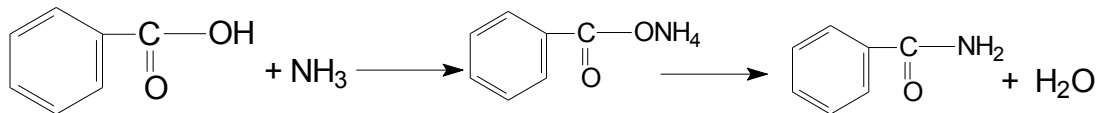


бензой кислота ангидриди

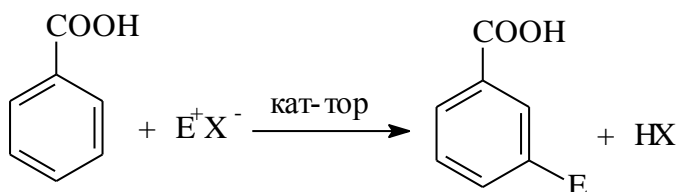
4. Этерификация реакцияси:



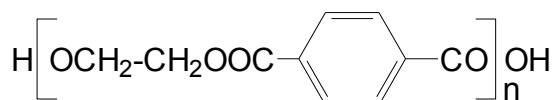
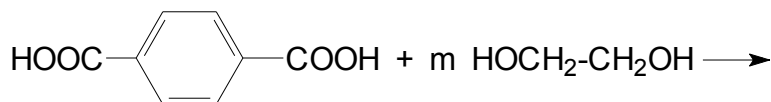
5. Кислота амиди ва нитрилни ҳосил қилиши:



Ароматик кислоталар электрофил реагентлар билан алмашириш реакцияларига (нитролаш, сульфоллаш, галогенлаш) киришади:



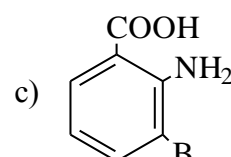
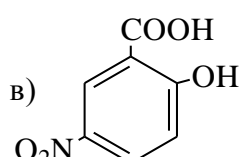
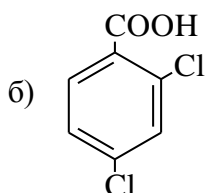
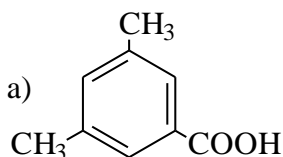
6. Терефтал кислотаси этиленгликоль билан реакцияга киришиб полиэтилентерефталат полимерини (лавсан) ҳосил қилади:



лавсан

### Назорат саволлари:

1. Таркиби  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$  бўлган монокарбон ва таркиби  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$  бўлган дикарбон кислоталар изомерларини формулаларини ёзинг ва уларни номланг.
2. +уйидаги бирикмаларни номланг:



3. +уйида номлари келтирилган кислота ҳосилаларининг тузилиш формулаларини ёзинг:

- а) бензоил хлорид; б) фенолсирка кислота нитрили; в) *n*-нитробензой кислотанинг этил эфири; г) *o*-хлорбензой кислота ангидриди; д) *n*-метоксибензой кислота амиди.
4. +уйида номи келтирилган кислоталарнинг этил эфирини щосил қилиш реакция тенгламаларини ёзинг.
- а) *n*-нитробензой кислота; б) *o*-хлорбензой кислота; в) *n*-метоксибензой кислота; г) 2,6-дифторбензой кислота.
5. Бензой кислота мисолида ароматик кислоталарнинг кимёвий хоссаларини тушунтиринг.

#### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Вўсшая школа». 1990. С. 553-592.
2. А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т. II. С. 101-144.

#### Маъруза № 35-36. Ароматик аминлар

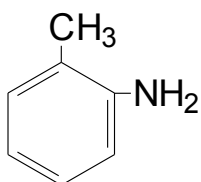
*Ароматик нитробирикмаларни кислотали, ишқорий, нейтрал муцитларда ва каталиклик усулда қайтариб, ароматик аминлар олиши. +айтариши жараёнида щосил бўлувчи оралқ мащсулотлар ва уларни бир-бирига айланиши. Бензидин ва семидин қайта гуручланиши. Ароматик аминларнинг кимёвий хоссалари. Диазобирикмалар. Диазобирикмаларнинг азот ажралиб ва ажралмасдан амалга ошадиган реакциялари. Азобирикиши реакцияси, азобўёқлар*

Ароматик ядросининг водород атоми ўрнида  $\text{NH}_2$  гуручи тутган бирикмалар ароматик аминлар деб аталади.

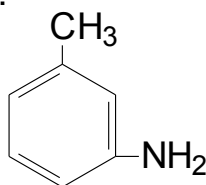
Энг содда ароматик аминга



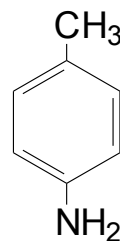
Анилиннинг гомологлари:



*o*-аминотолуол,  
*o*-толуидин

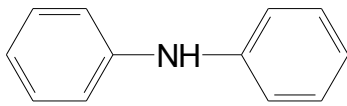


*m*-аминотолуол,  
*m*-толуидин

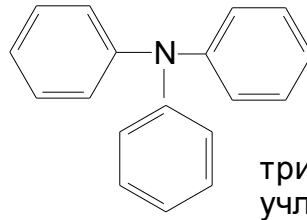


*p*-аминотолуол,  
*p*-толуидин

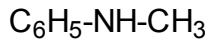
Агар ароматик амин молекуласида азот атоми битта ароматик щалқага боғланган бўлса бирламчи, иккита ароматик щалқага боғланган бўлса иккиламчи, учта ароматик щалқага боғланган бўлса учламчи ароматик амин деб аталади:



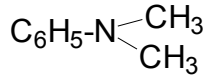
дифениламин  
иккиламчи амин



трифенилами  
учламчи амин

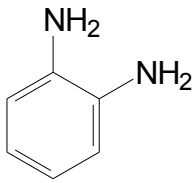


метилфениламин

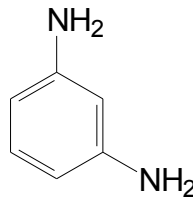


диметилфениламин

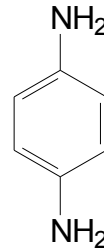
Ароматик ядрога бир нечта аминогрупуш бўлиши шам мумкин:



о-фенилендиамин

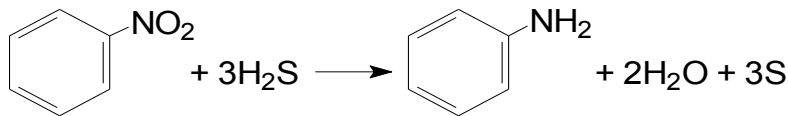


м-фенилендиамин

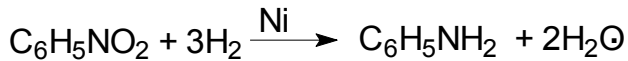
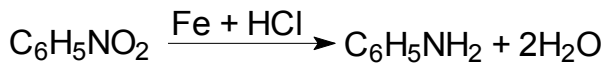


п-фенилендиамин

**Аминларни олиш усуллари.** Ароматик аминларни олишни биринчи бўлиб Н.Н. Зинин таклиф этган. У нитробензолни водород сульфид билан қайтариб анилин олган:

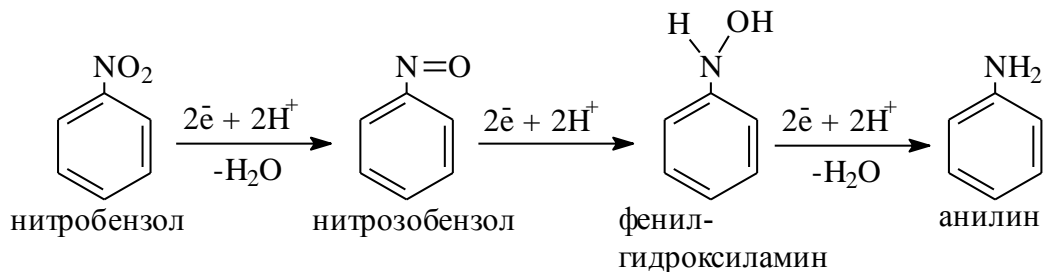


Кейинчалик нитробензолни қайтаришнинг бошқача усуллари ишлаб чиқилган:

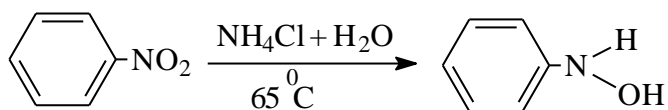


Шундай усуллар ёрдамида нитротолуолларни қайтариб о-, п- ва м-толуидинлар олинади.

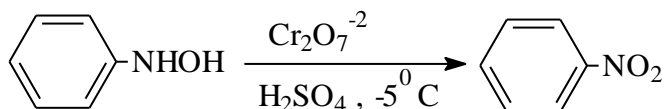
Ароматик нитробирикмаларни қайтариш мураккаб бўлиб, кислотали мушитда шосил бўладиган оралиқ моддалар тезлик билан анилингача қайтарилади:



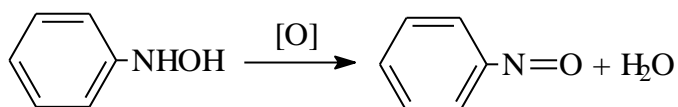
Нитробензолни нейтрал мушитда қайтарилса, реакция фенилгидроксиламин шосил бўлиш босқичида тўхтайди:



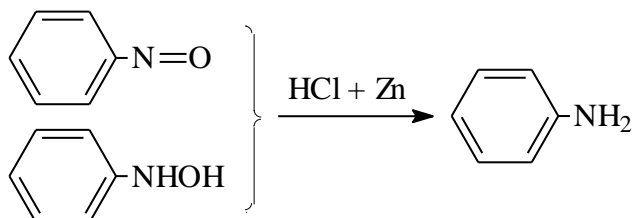
Шундай қилиб, фенилгидроксиламин нитробензолдан анилин ҳосил бўлишида оралиқ маҳсулот бўлиб, уни оксидланишидан яна нитробензолга қайтиб ўтиш мумкин:



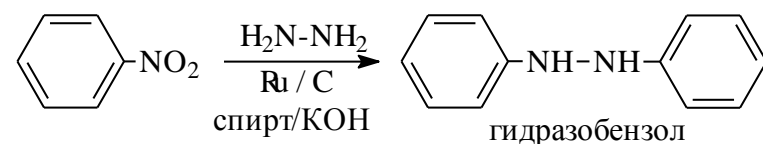
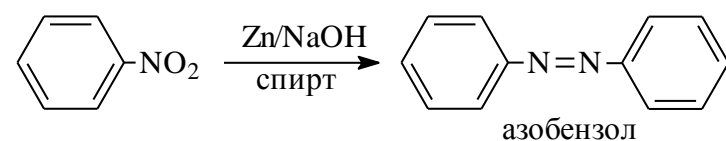
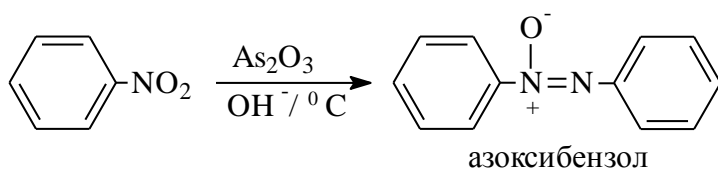
Нитрозобензол нитробензолни қайтариш жараёнида биринчи ҳосил бўлувчи оралиқ модда бўлиб, у осонгина фенилгидроксиламинга ўтади, уни фенилгидроксиламинни оксидлаб олиш мумкин:



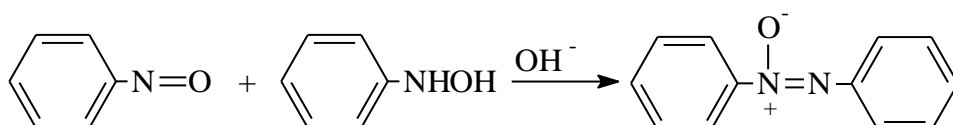
Нитрозобензол ва фенилгидроксиламиндан қайтариб анилин олинади:



Нитробензолни ишқорий муҳитда қайтариш натижасида азоксибензол, азобензол ва гидразобензол ҳосил қилиш мумкин:

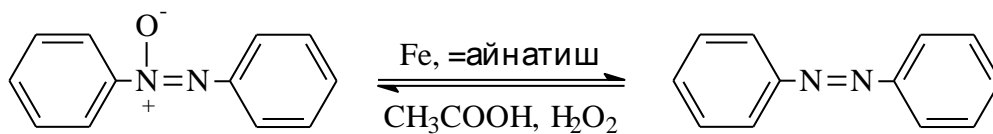


Бундан ташқари азоксибензол нитрозобензол ва фенилгидроксиламиннинг ўзаро бирикishi натижасида ҳосил бўлади:

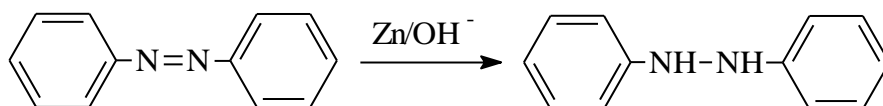




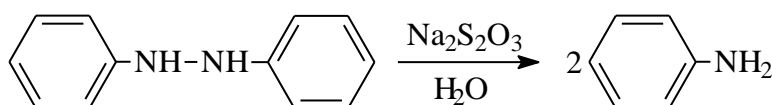
Азоксibenзол қайтарилса азобензолга, азобензол эса оксидланиши натижасида азоксибензолга айланади:



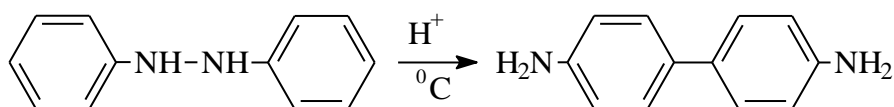
Гидразобензолни эса азобензолни рух ва ишқор таъсирида қайтариб олиш мумкин:



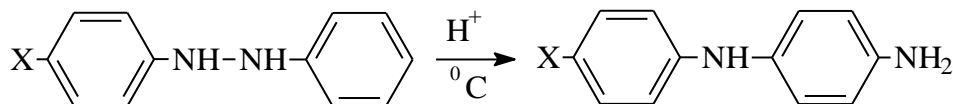
Гидразобензол қайтарилса анилин шосил бўлади:



Кислотали мушитда эса гидразобензол бензидин (*n,n'*-диаминодифенил)га айланади:

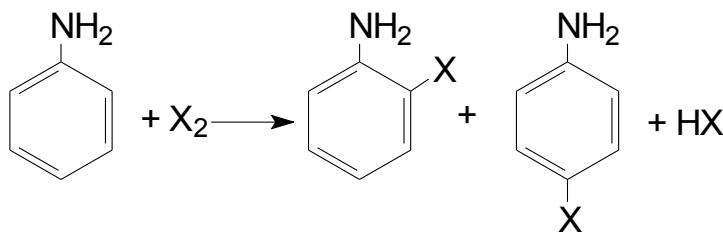


Агар ушбу молекуланинг бирорта ядроси *n*-шолатда ўринбосар тутса, у шолда семидин шосил бўлади:

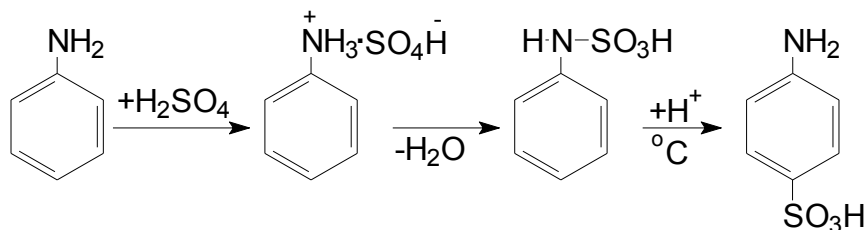


**Аминларнинг хоссалари.** Анилин ўз хоссалари бўйича алифатик аминлардан фарқ қилади. У кучсиз асос бўлиб, кучсиз кислоталар билан туз шосил қилмайди. Аммо кучли кислоталар билан туз беради. Бунинг сабаби азот атомининг бир жуфт электронлари ароматик ядронинг  $\pi$ -электронлари билан таъсирлашиб қолишидадир. Демак, азот атомининг  $p$  электронлари ва ароматик шалқанинг  $\pi$ -электронлар булути билан ўзаро таъсирлашади.

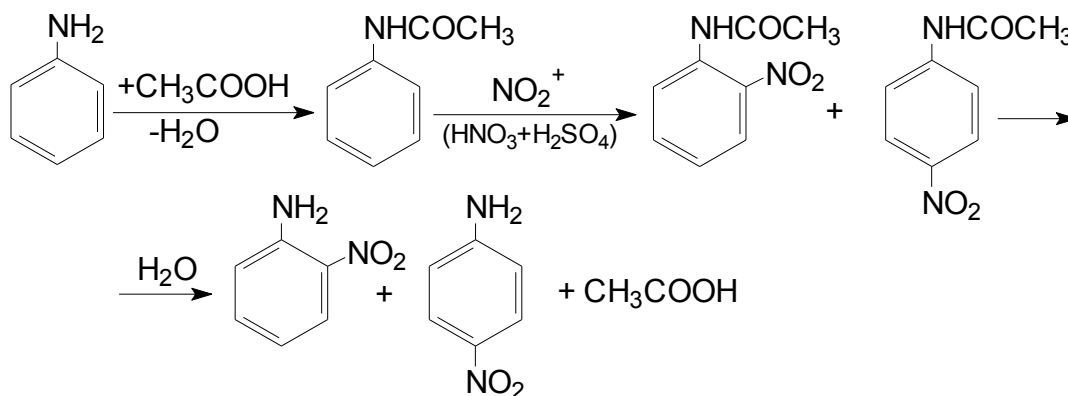
Анилин жуда осон галоидланади. Яъни  $\text{NH}_2$  гуруц реакция боришини осонлаштиради:



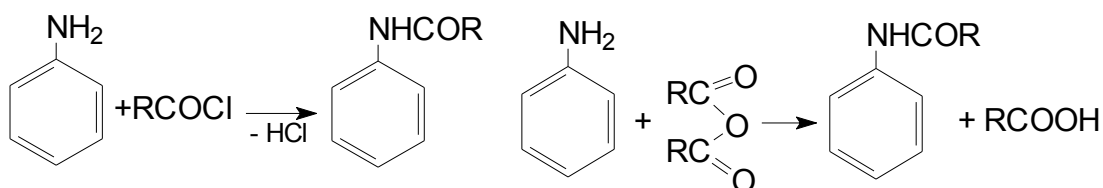
Лекин анилинни сульфолаш юқори шароратда олиб борилади. Бунга сабаб, реакциянинг биринчи боскичида аминогруппа сульфоланади:



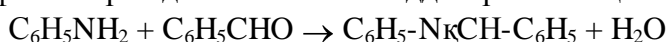
Анилинни нитролаш учун аввал уни ацилланади, сўнгра нитроланиб, шосил бўлган мащсулот гидролизланса, о- ва п-нитроанилин шосил бўлади:



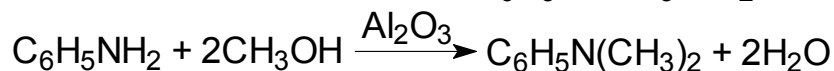
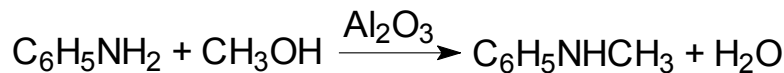
Ароматик аминларни кислота хлорангидридлари ёки ангидридлари билан ациллаш мумкин. Шосил бўлган моддалар анилидлар деб аталади:



Ароматик аминларнинг ароматик альдегидлар билан реакцияси натижасида эса «Шифф асослари» деб номланган моддалар синтез қилинади:

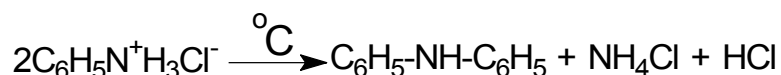


Азот атоми бўйича алкил гуручи тугган шосилалар олиш учун эса анилин ва спирт (метанол) аралашмаси буғлари  $\text{Al}_2\text{O}_3$  устидан ўтказилса алкил ва диалкиланилинлар шосил бўлади:



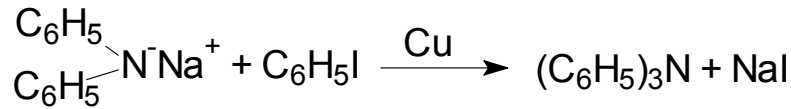
Бу моддалар кўп миқдорда тайёрланади, чунки улар антидетонатор сифатида ва бўёқ тайёрлашда ишлатилади.

**Иккиламчи ва учламчи ароматик аминлар.** Агар анилиннинг  $\text{HCl}$  ли тузи қиздирилса иккиламчи ароматик амин-дифениламин шосил бўлади:



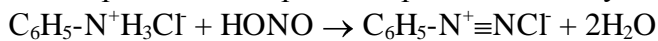
Дифениламин ва бошқа иккиламчи аминлар антиоксидант сифатида пластмассаларни оксидланишдан сақлаш учун ишлатилади.

Дифениламиннинг натрийли щосиласини йодбензол билан мис иштирокидаги реакцияси амалга оширилса учламчи «трифениламин» щосил бўлади.



Учламчи ароматик аминлар асос хоссасига эга эмас.

**Диазобирикмалар.** Ароматик аминларнинг тузлари, кислотали мушитда нитрит кислота таъсирида диазотирланиб арилдиазоний тузларини щосил қилади:

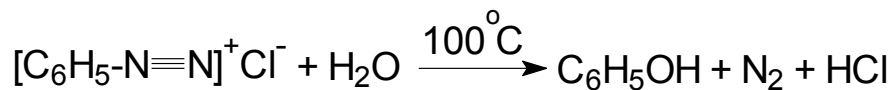


Одатда диазотирлаш реакциясини амалга ошириш учун бир миқдор ароматик амин уч миқдор минерал кислотада эритилиб унга 0°C да NaNO<sub>2</sub> ўдөөләнè кўөөөди.

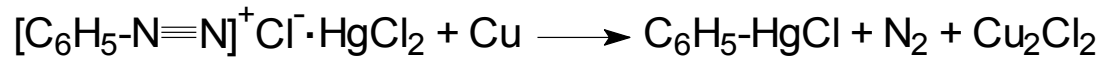
**Кимёвий хоссалари.** Фенилдиазонийхлорид юқори реакция қобилиятига эга бўлган бирикма. Фенилдиазонийхлориднинг реакциялари икки хил: азот ажралиб чиқиши ёки азот ажралмасдан бориши мумкин.

**I. Азот ажралиб чиқиши билан борадиган реакциялар.**

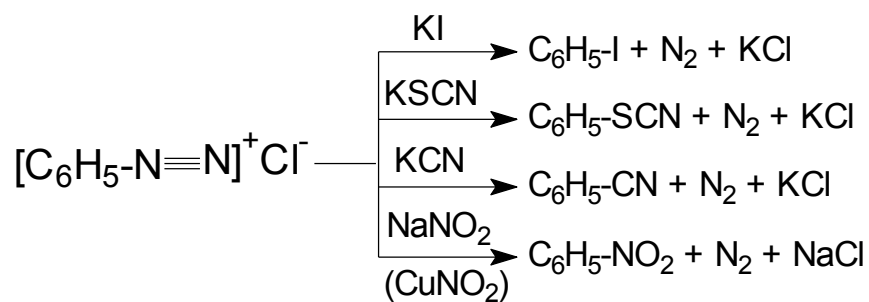
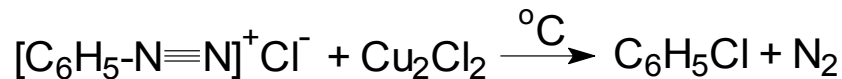
1. Диазоний тузларининг парчаланиши:



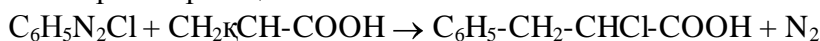
2. Металлорганик бирикмалар синтези, А.Н.Несмеянов реакцияси:



3. Гаттерман-Зандмейер реакциялари:

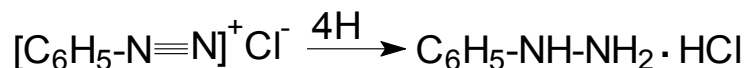


4. Меервейн реакцияси:

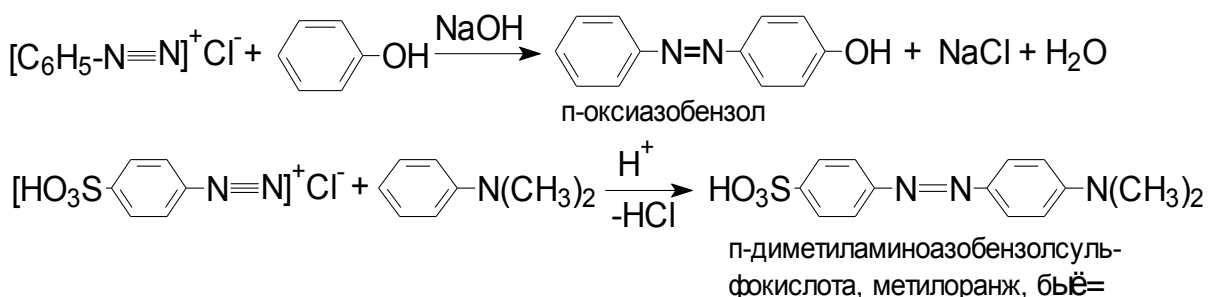


**II. Азот ажралиб чиқмасдан амалга ошадиган реакциялар.**

1. Фенилгидразинлар щосил бўлиши (диазоний тузларини қайтариш):



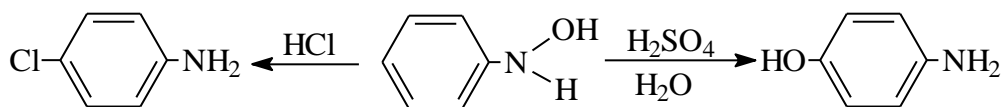
**2.Азобирикиш реакцияси.** Ушбу реакция натижасида мушмил ашамиятга эга бўлган азобўёқлар олинади. Диазоний тузлари феноллар билан кучсиз ишқорий мушмилда, ароматик аминлар билан эса кислотали мушмилда реакцияга киришади:



Азобирикиш реакциялари шар доим п-шолатга, агар у банд бўлса о-шолатга йўналади.

### Назорат саволлари:

- +уйида номи келтирилган ароматик аминларнинг тузилиш формулаларини ёзинг:
  - анилин
  - дифениламин
  - N,N-диметиланилин
  - бензиламин
  - n-толуидин
  - о-фенилендиамин
- Умумий формуласи C<sub>7</sub>H<sub>9</sub>N бўлган аминларнинг изомерлари формулаларини ёзинг.
- +уйида келтирилган реакциялар машсулотларини ёзинг ва номланг:
  - C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + 2Zn + 4NH<sub>4</sub>Cl →
  - 4C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + 3CH<sub>3</sub>OH + 3NaOH →
  - 2C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + 4Zn + 8NaOH →
  - 2C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + 5Zn + 8NaOH →
- Анилинни нитробензолдан қандай реакция(лар) ёрдамида ажратиш мумкин.
- +уйида келтирилган реакциялар механизмини ёзинг:



### Адабиёт:

- Дж. Робертс, М. Кассерио Основы органической химии. М.: «Мир». 1978. Т.2. С.260-286.
- А.Терней Современная органическая химия. М.: «Мир». 1981. Т.II. С. 258-273.
- А.Е.Агрономов Избранные главы органической химии М.: «Химия». 1990. С.474-589.
- К.Н.Ахмедов, Ш.Й.Йўлдошев Органик кимё усуллари. 2 қисм. Т.: «Университет». 1993. 55-80 б.

### Маъруза № 37. Гетерошакли бирикмалар

*Беш аъзоли битта гетероатом тутган ароматик бирикмалар: пиррол, тиофен, фуран. Тузилиши, ароматиклик хусусиятлари, кимёвий хоссалари. Электрофил алмашиниш реакциялари*

Гетерошакли бирикмалар деб, шакли углерод ва гетеро атомдан ташкил топган бирикмаларга айтилади.

Табиатда учрайдиган бирикмалар таркибида асосан гетероатом сифатида кислород, азот ва олтингугурт атомлари ишгирик этади.

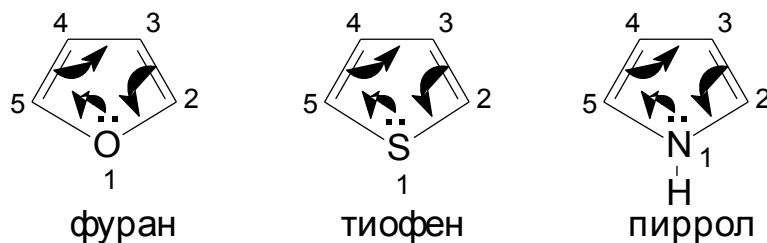
Гетерошаккали бирикмалар таркибида атомларнинг умумий сони уч, тўрт, беш, олти ва ундан кўп бўлиши мумкин. Лекин энг барқарор гетерошаккали бирикмалар беш ва олти аъзоли бўлиб, булар табиий бирикмалар орасида кенг тарқалган.

Гетерошаккали бирикмаларни 1) атомларнинг умумий сонига; 2) гетероатомлар сонига; 3) шаклларнинг сонига қараб синфлаштирилади.

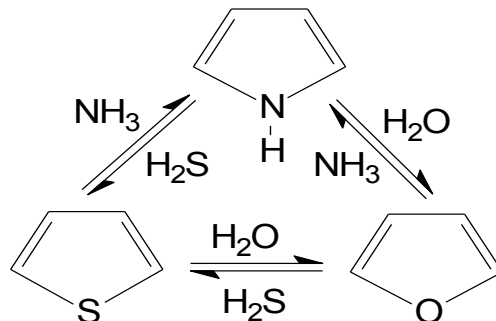
Гетерошаккали бирикмаларни номлашда эса шаклини ташкил қилувчи молекула атомларини номерлаш гетероатомдан бошланади.

### Беш аъзоли гетерошаккали бирикмалар

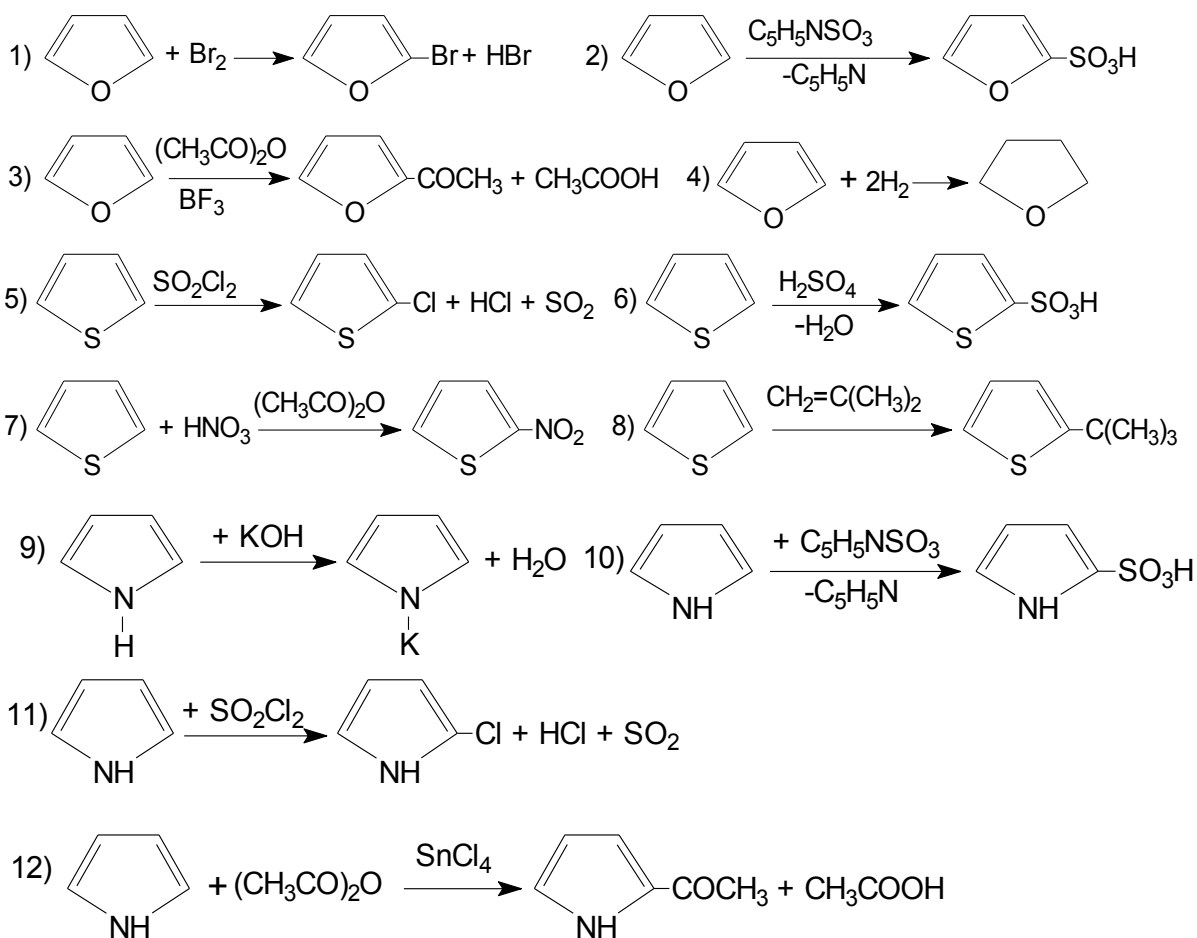
Энг мушм беш аъзоли гетерошаккали бирикмалар фуран, тиофен ва пиррол бўлиб, буларнинг молекуласи мос равишда шаклда кислород, олтингугурт ва азот атомига эга:



Бу бирикмаларни тузилиши бир-бирига яқинлигини кўрсатиб турибди. Шаккатдан шам Ю.К.Юрьев уларни бир-бирига айланиши мумкинлигини кўрсатган. Бунинг учун у фуран буғларини водород сульфид ёки аммиак билан аралашмасини  $\text{Al}_2\text{O}_3$  дан  $400\text{--}450^\circ\text{C}$  да ўтказиб тиофен ёки пиррол шосил бўлишини кўрсатган:



Фуран, тиофен ва пирролнинг қўш боғлари электронлари гетероатомларнинг р-электронлари билан таъсирлашиб, ягона  $\pi$ -электронлар системасини шосил қилади. Натижада бу моддаларга ароматик хусусиятни намоён қилади. Шунинг учун улар электрофил ўрин олиш реакцияларига осон киришиб (нитролаш, галогенлаш ва сульфолаш) тегишли шосилаларни беради:



### Назорат саволлари:

1. +уйида номлари келтирилган бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.
  - а)  $\alpha$ -метилфуран
  - б) 2-бром-4-метилфуран
  - в) фурфурол
  - г) 5-нитрофурфурол
  - д) N-метилпиррол
  - е)  $\alpha$ -тиофенсульфокислота
1. Пиррол, тиофен ва фураннинг ароматиклик хоссаларини тушунтиринг.
2. Пиррол, тиофен ва фураннинг гидрогенланиш реакцияларини ёзинг.
3. Фуран, пиррол ва тиофенни нитролаш, ацетиллаш ва бромлаш реакцияларини ёзинг.

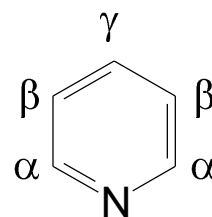
### Адабиёт:

1. О.Я.Нейланд Органическая химия. М.: «Ву́сшая школа», 1990. С.166-172, 658-681.
2. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов Начала органической химии. М.: «Химия». 1970. Книга 2. С.288-376.
3. А.Е.Агрономов Избраннѳе главѳ органической химии. М.: «Химия». 1990. С.474-589.
4. К.Н.Ахмедов, Щ.Й.Йўлдошев Органик кимѳ усуллари. 2 қисм. Т.: «Университет». 1993. 80-136 б.

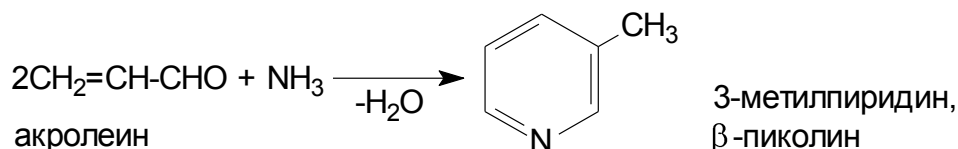
### Маъруза № 38, 39. Олти аъзоли гетерошаккали бирикмалар

*Олти аъзоли гетерошаккали бирикмаларнинг тузилиши, олиш усуллари, кимѳвий хоссалари. Конденсирланган шаккали бирикмалар. Хиолин, олиниши ва хоссалари*

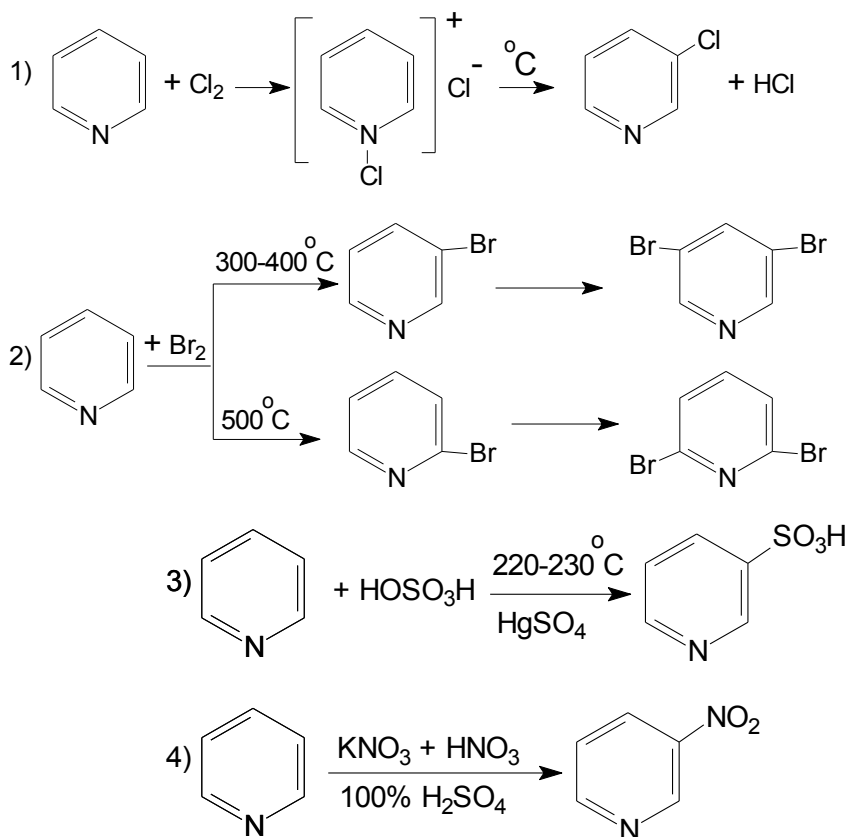
Пиридинни битта СН гуруц азот атомига алмашган бензол деб =араш мумкин. Молекула таркибида СН<sub>3</sub> гуруц тутган гомологлари пиколинлар деб аталади.



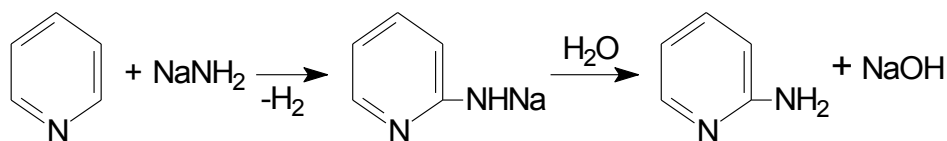
Пиридин кокс олишда чиқадиган смола таркибидан ажратиб олинади. Синтетик усулда эса у карбонил гуруц тутган моддаларнинг аммиак билан конденсацияланиши натижасида олинади:



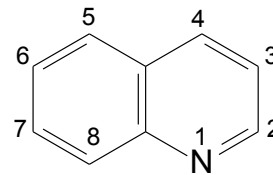
Хоссалари. Пиридин электрофил, нуклеофил ва радикал механизмида ўрин алмашиш реакцияларига киришади:



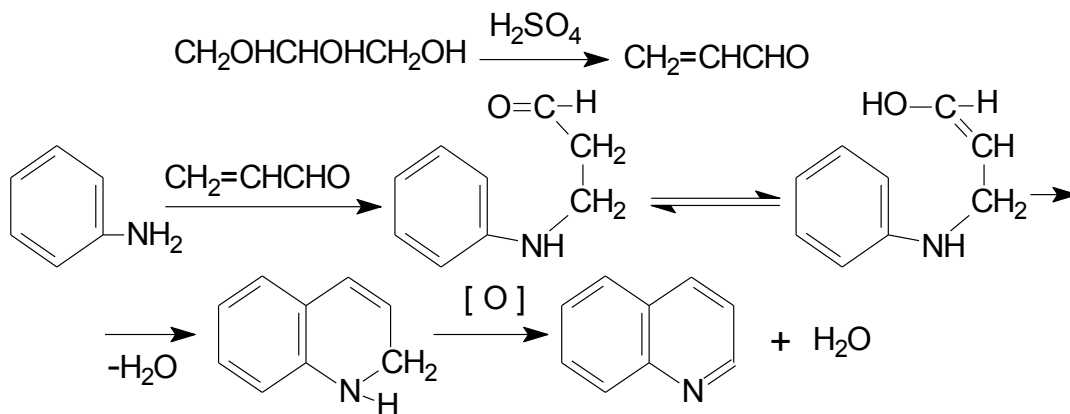
Пиридинга натрий амиди таъсир этириб, аминопиридин олиш мумкин (Чичибабин):



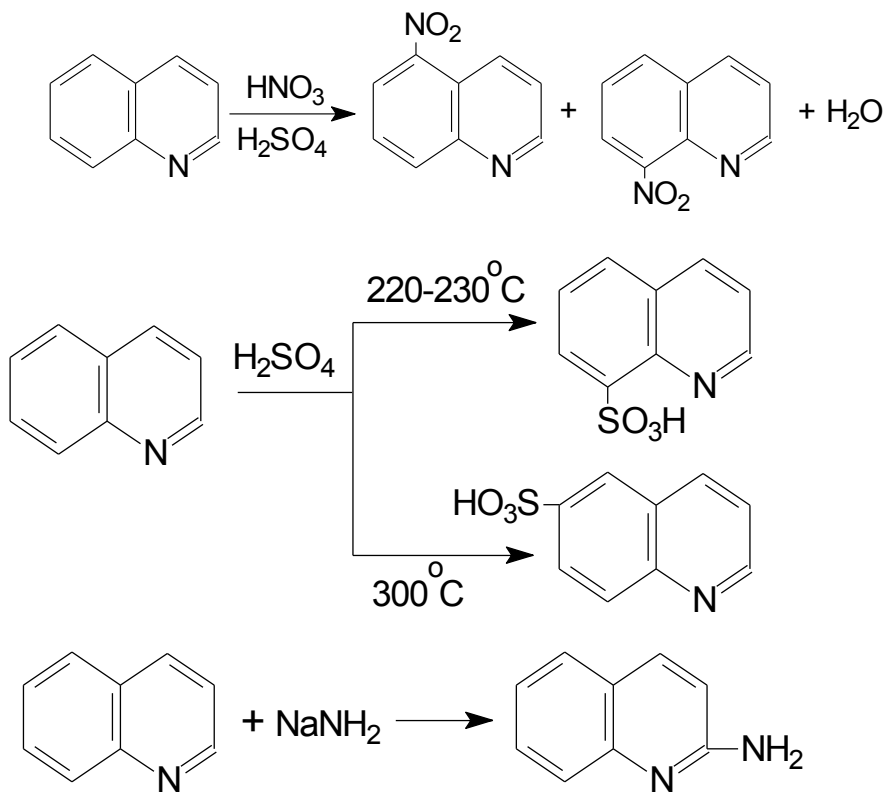
Хинолин рангсиз суюқлик, тошқўмир смоласи шамда баъзи нефтлар таркибида учрайди. Формуласи:



Глицерин ва концентранган  $H_2SO_4$  аралашмаси нитробензол иштирокида қиздирилса, глицерин аввал  $H_2SO_4$  таъсирида сув йўқотиб акролеинга айланади, сўнгра анилин билан  $\beta$ -аминопропион альдегидини шосил қилади, у эса сув молекуласини йўқотиб, дегидрохинолинга айланади ва оксидланиб хинолин шосил бўлади:



Хинолин пиридин каби реакцияларга киришади:







ароматиклик, Хюккель қондаси, аренлар, орто-, мета- ва пара-изомерлар, электрофил алмашиниш, нитролаш, сулфолаш, алкиллаш, ациллаш, Зинин реакцияси, диазотирлаш, азобирикиш, гетерошалқали бирикма, ацидоблик хоссаси.

## Мундарижа

	Бет
Маъруза №1. Органик кимё фани.....	3
Маъруза №2. Алканлар.....	5
Маъруза №3. Алканларни олиш усуллари ва хоссалари.....	7
Маъруза №4. Алкенлар. Изомерланиши, номланиши, олиш усулла- ри.....	11
Маъруза №5. Алкенларнинг хоссалари ва ишлатилиши.....	14
Маъруза №6. Диен углеводородлар.....	18
Маъруза №7. Алкинлар, номланиши ва олиш усуллари .....	22
Маъруза №8. Алкинларни кимёвий хоссалари.....	24
Маъруза №9. Галоидалкиллар изомерланиши, олиш усуллари.....	27
Маъруза №10. Галоидбирикмаларни кимёвий хоссалари.....	30
Маъруза №11. Ди- ва полигалоидбирикмалар.....	34
Маъруза №12. Спиртлар.....	37
Маъруза №13. Тўйинмаган спиртлар.....	40
Маъруза №14. Карбонил бирикмалар.....	43
Маъруза №15. Карбонил бирикмаларнинг хоссалари.....	46
Маъруза №16. Карбон кислоталар.....	49
Маъруза №17. Карбон кислоталарнинг функционал шосилалари. Мураккаб эфирлар, ёғлар, совунлар.....	51
Маъруза №18. Тўйинмаган кислоталар.....	53
Маъруза №19. Икки асосли кислоталар.....	55
Маъруза №20. Галоидкислоталар.....	57
Маъруза №21. Карбонат кислота ва унинг хоссалари.....	60
Маъруза №22. Нитробирикмалар. Олиш усуллари, хоссалари .....	63
Маъруза №23. Аминлар. Тузилиши ва олиш усуллари.....	67
Маъруза №24. Аминларнинг хоссалари. Диаминлар.....	70
Маъруза №25. Алифатик diaзобирикмалар.....	74
Маъруза №26. Гидрокси- ва кето (оксо-) кислоталар.....	76
Маъруза №27. Аминокислоталар ва оксиллар.....	81
Маъруза №28. Углеводлар. Моно- ва дисахаридлар.....	84
Маъруза №29. Алициклик углеводородлар.....	89
Маъруза №30. Ароматик углеводородлар. Бензол.....	91
Маъруза №31. Ароматик галоидбирикмалар.....	98
Маъруза №32. Феноллар.....	101
Маъруза №33. Ароматик оксобирикмалар.....	105
Маъруза №34. Ароматик карбон кислоталар.....	107
Маъруза №35-36. Ароматик аминлар.....	110
Маъруза №37. Гетерошакли бирикмалар.....	117
Маъруза №38,39. Олти аъзоли гетерошакли бирикмалар .....	119
Таянч сўзлар .....	122