

# ORGANIKI HIMIYA

*Özbekistan Respublikasynyň Halk bilimi ministrliги tarapyndan  
orta bilim berýän mekdepleriň 10-njy synp okuwçylary üçin  
derslik hökmünde hödürlenен*

Gafur Gulam adyndaky neşirýat-çaphana döredijilik öýi  
Daşkent-2017

UO‘K 547.(075.3)=512.133  
KBK 24.2ya721  
O-65

**Awtorlar:**

A. Mutalibow, E. Muradow, S. Maşaripow, H. Islamowa

**Syn ýazanlar:**

**Bahtiýar Usmanow** – DDPI ýanyndaky akademik liseýiň himiýa mugallymy;

**Ulugbek Ergaşew** – Daşkent şäheriniň Ýunusabat tümenindäki 265-nji mekdebiň ýokary derejeli himiýa mugallymy;

**Nigora Babaýewa** – Samarkant welaýatynyň Narpaý tümenindäki 64-nji mekdebiň ýokary derejeli himiýa mugallymy, at gazanan halk tälimi işgäri.

Organiki himiýa adamyň işiniň iň gadymy ugry hasaplanýar. Maddanyň häsiýetlerini çuňňur öwrenip we ondan adamyň maddy-hal ýagdaýyny gowulandyrmak ugrunda peýdalanmak şu günüň esasy meselelerinden biridir.

Şu kitap dört bapdan ybarat bolup, organiki himiýanyň zerur bolan ähli esasy temalaryny öz içine alýar. Her bir tema meseleler we gönükmeler bilen berkidilip barylan we şunuň bilen birlikde kynçylyk döredýän meseleleriň çözüw usuly düşündiriş esasynda görkezilip berlen.

*Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň hasabyndan çap edildi*

**Mutalibow, Abdugaffor.**

Organiki himiýa: Orta bilim berýän mekdepleriň 10-njy synp okuwçylary üçin derslik / Awt.: A. Mutalibow (we b.).1-nji neşir. – D.: Gafur Gulam adyndaky neşirýat-çaphana döredijilik öýi, 2017. – 160 s.

UO‘K 547.(075.3)=512.133  
KBK 24.2ya721

ISBN 978-9943-5009-4-5

© A. Mutalibow we b.  
© Gafur Gulam adyndaky  
neşirýat-çaphana döredijilik  
öýi, 2017

## SÖZBAŞY

Tälim yzygiderli we özara bagly bolan bu günki günde hemme okuw ugurlarynda hil taýdan täze basgançaga geçmek talap edilýär.

Organiki himiýa adamyň durmuşyndaky iň gadymky ugurlaryndan biri hasaplanýar. Maddanyň häsiýetlerini giňden öwrenmek we ondan adamyň gelejegi ugrunda ulanmak şu günüň esasy meseleleriniň biridir.

Respublikamyz uglewodorodlaryň uly zapasyna eýe bolan döwletdir we himiýa senagaty giňden ösüp barýan, halk hojalygynyň ähli pudaklarynda özüniň möhüm ornuna eýe bolan bu günki günde bu ugurdaky ylym işgärlerine talap gitdigiçe artýar. Gelejekdäki kämil ynsanlar himiýa ylmynyň esaslaryny giňden bilmelidirler. Bu ylmyň esasy mekdepden başlanýar. Mekdebiň okuw maksatnamasyndaky organiki himiýa predmeti gyzykly bolmagy bilen birlikde özleşdirmek prosesi birnäçe problemalara hem eýe bolan himiýa ylmynyň bir bölegi hasaplanýar. Özleşdirmek dowamynda şeýle problemalary çözmek maksadynda birnäçe temalaryň mazmunyny ýonekeýleşdirilip «sadadan çylşyrymla çenli» usuly arkaly düşündirildi.

Bu kitap dört bapdan ybarat bolup, organiki himiýanyň zerur bolan ähli esasy temalaryny öz içine alan. Her bir tema mesele we gönükmeler bilen berkidilip barlan we şeýlelikde kynçylyk döredýän meseleleriň çözüliş usullary düşündiriş esasynda görkezilip berlen.

Ähli temalar üçin esas bolan «alkanlar» temany soňky mowzyglaryň «başlaýjy» wezipesini ýerine ýetirenligi sebäpli giňräk açyp berlen. Organiki maddalaryň klaslara genetik baglanyşyklary shemalar we formulalar arkaly beýan edilen. Organiki maddalar nomenklaturasynyň üç görnüşini hem doly açyp bermäge hereket edilen. Kitabyň ahyrky bölümünde temalara degişli bolan laboratoriya işleri we olary ýerine ýetirmegiň yzygiderligi doly ýagdaýda görkezilip geçilen.

Gelejekde kämil hünärmen bolup ýetişmäge hereket edýän ýaşlarymyz üçin şu derslik ýakyndan kömek berer diýen maksat bilen ýazyldy.

## I BAP. ORGANIKI HIMIYANYŇ GURLUŞ TEORIYASY

### 1-Ş. ORGANIKI HIMIYANYŇ TARYHY. ORGANIKI BIRLEŞMELERİŇ ÖZBOLUŞLY AYRATYNLYKLARY

XIX asyryň başynda ähli mälim bolan maddalar gelip çykyşyna garap mineral we organiki maddalara bölündi. Köpçülik alymlar organiki maddalar diňe diri organizmde emele gelýär diýen pikirdediler. Organiki himiýa ylym hökmünde aýratyn bölünen bolsa-da, alymlaryň aglabasy oňa şübhe bilen seretdiler.

F.Wýollerin I.Berseliusa ýazan hatynda (1835): «Organiki himiýa häzir islendik adamy hem akyldan azdyrmagy mümkin. Meniň pikirime görä ol haýran galdyryan zatlar doly bolan gür tokaýa, adamyň ýürek edip girip bilmeýän we girse hem çykyp bilmeýän çäksiz jeňňelligine meňzeýär».

Organiki himiýanyň ylym hökmünde ösmeginde açyşlaryň amaly ähmiýeti örän uly boldy.

\* Nemes himigi F.Wýolerin 1824- nji ýylda ösümligiň agzasynda duş gelýän oksalat kislotany disiandan sintez etmegi;

\* F.Wýolerin 1828-nji ýylda ynsanyň we haýwanyň organlarynda emele gelýän moçewinany ammoniý sianatdan laboratoriya şertlerinde sintez etmegi;

\* 1842-nji ýylda rus alymy N.N.Zininiň benzoldan anilini sintez etmegi;

\* Nemes himigi A.W.Kolbenin sirke kislotasy we inlis alymy E.Franklendiň propion kislotasyny sintez etmegi;

\* 1854-nji ýylda fransuz himigi M. Bertlonyň ýagy almagy;

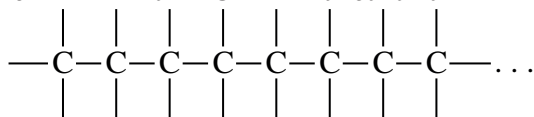
\* 1861-nji ýylda rus alymy A.M.Butlerowyň garynja aldegidinden şeker şekilli maddany almagy netijesinde organiki maddalar diňe adamlaryň we haýwanlaryň organlarynda duş gelmeýändigini subut edilip, olary sintez ýoly bilen almaga giňden ýol açyldy. Bu hadysalar organiki himiýanyň özbaşdak ylym hökmünde şkillenmegine sebäp boldy.

**Organiki himiýa** – himiýanyň uly we özbaşdak bölümi bolup, bu ylym uglewodorodlaryň we olaryň önümleriniň gurluşy, alnyş usullary, häsiýetleri, amalyýetde peýdalanmak mümkinçiliklerini öwrenýär.

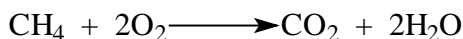
### Organiki birleşmeleriň özboluşly aýratynlyklary

Organiki birleşmeleriň özboluşly aýratynlyklaryna aşakdakylary getirmek mumkin:

1. Organiki birleşmeleriň düzümünde uglerodyň bolmagy we onuň başga elementler bilen hem-de başga uglerod atomlary bilen kowalent baglanyşygy arkaly birleşmegi netijesinde uzyn uglerod zynjyryny emele getirip bilmeği;



2. Organiki birleşmeleriň düzümünde uglerod we wodorod barlygy üçin, olar ýananda kömürturşy gazy we suw bölünip çykýar;



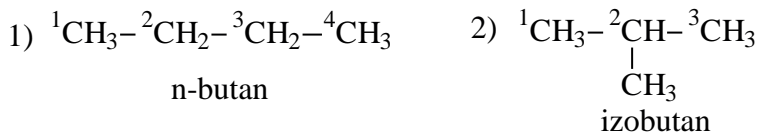
3. Eremek we parçalanmak temperaturasy organiki däl birleşmelere garanda ep-esli pes;

4. Organiki maddalar organiki däl maddalara garanda durnuksyz, temperaturanyň täsirinde aňsat üýtgeýär;

5. Organiki birleşmeler köpçülik organiki däl birleşmelerden tapawutlylykda dissosirlenmeýär we elektrolit däller hasaplanýar;

6. Organiki reaksiýalar organiki däl maddalaryň arasyndaky reaksiýalara garanda haýal geçýär. Çünki organiki birleşme kowalent baglanyşyk arkaly baglanan;

7. Organiki birleşmelerde izomeriýa hadysasy duş gelýär. Meselem:



### Tema degiшли testler.

1. 1824-nji ýylda F.Wýoler oksalat kislotasyny nähili maddadan sintez edip aldy?
 

A) ammoniý sianatdan	B) disiandan
C) garynja kislotasyndan	D) asetilenden
2. 1828-nji ýylda haýsy alym ammoniý sianatdan moçewinany sintez edip alypdyr?
 

A) F.Wýoler	B) M.Bertole
C) A.M.Butlerow	D) N.N.Zinin
3. Organiki birleşmeler ýakylanda nähili maddalar bölünip çykýar?
 

A) wodorod we kislorod	B) kömürturşy gazy we suw
C) kömürturşy gazy we wodorod	D) ys gazy we suw
4. 1861-nji ýylda rus alymy A.M.Butlerow nähili maddadan şeker görnüşli poroşogy aldy?
 

A) garynja kislotasyndan	B) garynja aldegidinden
C) benzoldan	D) sirke kislotasyndan
5. 1842-nji ýylda rus alymy N.N.Zinin benzoldan nähili maddany sintez etdi?
 

A) anilini	B) nitrobenzoly
C) hlorbenzoly	D) fenoly
6. Aşakdaky berlen pikiri dowam etdiriň: Organiki birleşmeleriň eremek we parçalanmak temperaturasy organiki däl birleşmelare garanda ....
 

A) ýokary	B) pes
C) tapawutlanmaýar	D) kábiri pes, kábiri ýokary
7. Aşakdaky berlen pikiri dowam etdiriň: Organiki reaksiýalar organiki däl maddalaryň arasyndaky reaksiýalara garanda haýal geçýär, çünki organiki birleşme .... baglanyşyk arkaly baglanan.
 

A) ion	B) wodorod
C) kowalent	D) metal

8. haýsy alymlar sirke kislotasyny sintez etdi?

- A) M.Bertole we A.M.Butlerow      B) Franklend we A.W.Kolbe  
C) F.Wýoler we N.N.Zinin      D) Kekule we Kuper

9. n-butanyň izomerleriniň sanyny anyklaň.

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4

10.1854-nji ýylda fransuz himigi M. Bertlo haýsy maddany aldy?

- A) karbon kislotasyny      B) ýagy      C) çylşyrymly efiri      D) spirti

## 2-§. ORGANIKI MADDALARYŇ GURLUŞ TEORIÝASY

Rus alymy A.M.Butlerow organiki birleşmeleriň himiki gurluş teoriýasyny hödürledi. Bu teoriýa aşakdaky ýaly taryplanýar:

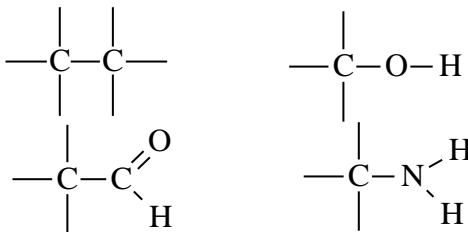
**Çylşyrymly bölejikleriň himiki tebigaty onuň gurluşyny guraýan bölejikleriň tebigaty, olaryň mukdary we himiki gurluşy bilen belgilenýär.**

Şu teoriýadan gelip çykýan netijeler aşakdakylardan ybarat:

**1. Organiki maddalaryň molekularyny emele getirýän ähli atomlar özläriniň walentiligine laýyklykda belli bir zygiderlilikde baglanyşandyrlar.**

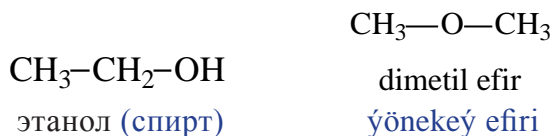
Molekulada atomlaryň beýle zygiderlikde birleşmegine himiki gurluşy diýilýär.

Organiki birleşmelerde uglerod atomy IV, wodorod atomy I, kislorod atomy II walentlikleri ýüze çykarýar.



**2. Maddalaryň häsiýetleri onuň molekulasynyň düzümünde nähili atomlaryň we näçe mukdarda bolmagyna däl, eýsem olaryň nähili tertipde birleşenligine hem bagly bolýar.** Gurluş teoriýasynyň bu kadasy

organiki himiyada köp duş gelyän izomeriýa hadysasynyň ähmiýetini düşündirip berýär.

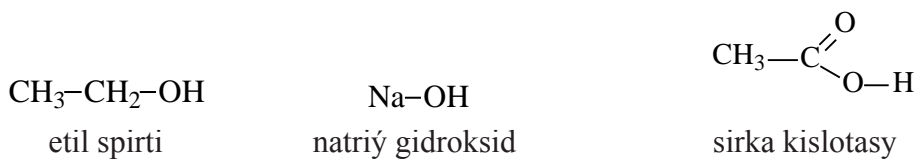


**3. Berlen maddanyň häsiýetlerini öwrenmek netijesinde onuň molekulýar gurluşyny anyklamak, molekulasynyň gurluşyny bilmek arkaly bolsa onuň häsiýetlerini öňünden aýdyp bermek mümkin.**

A. M. Butlerowa çenli molekulanyň gurluşyny anyklap bolmaýar, diýip hasaplanýardy. Köpçülik alymlar molekulada hem atomlaryň real bardygyny inkär edýärdiler. A. M. Butlerow bu pikirleriň nädogrulygyny subut etdi. Ol maddalaryň häsiýetlerini öwrenmek arkaly molekulanyň gurluşyny, tersine molekulanyň gurluşy arkaly käbir himiki häsiýetlerini öňünden aýdyp bermek mümkinligini amalyýetde görkezip berdi.

**4. Maddanyň molekulasyndaky atomlar we atomlar topary özara biribirine täsir edýärler.**

Bize molekulasynyň düzüminde birmeňzeş topar bolan, emma dürli häsiýetlere eýe bolan maddalar mälim. Mysal üçin,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  larda gidroksil toparlar bar.

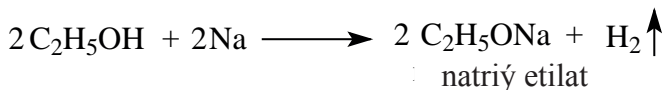


Şuňa garamazdan, olaryň häsiýetleri dürli:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  neýtral,  $\text{NaOH}$  güýçli esas,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  kislota häsiýetini ýüze çykarýar. Munuň sebäbi bu maddalar bilen baglanyşan atomlaryň hem-de atomlar toparynyň özara täsiridir.

**5. Himiki reaksiýalarda madda molekulasyny guraýan ähli atomlar däl, eýsem käbir atomlar ýa-da atomlar topary gatnaşýar.** Mysal edip, etil spirti bilen natriý metalynyň özara täsirini almak mümkin.



Bu reaksiýada diňe gidroksil (-OH) toparyndaky wodorod natriý metaly bilen çalyşýar, galan wodorod atomlaryna natriý täsir etmeýär.



### **Organiki birleşmelerde uglerod atomynyň oksidlenme derejesi.**

Organiki birleşmelerde uglerod atomynyň oksidlenme derejesi onuň emele getirýän baglanyşyklarynyň sanyna hemişe hem laýyk gelmeýär, ýagny şu elementiň walentliligine deň däl. Organiki birleşmelerde uglerod atomy hemişe IV walentli bolýar. Emma uglerod atomynyň oksidlenme derejesi dürli bahalara eýe bolýar, ýagny -4 den +4-e çenli.

Umumy himiýa ylmynda (8-nji synpda) geçilen himiki baglanyşyklar temasyndan bize mälim bolşy ýaly, iki dürli atomyň arasynda himiki baglanyşyk emele gelende baglaýjy elektron jübüti elektrotrisetelligi ulurak bolan elementiň atomyňa tarap süýşýär. Meselem, C – H baglanyşygynda uglerod atomynyň elektrotrisetellik bahasy 2,5-a, wodorod atomynyňky bolsa 2,1-e deň. Diýmek, elektron jübüt (C : H) uglerod atomyňa tarap süýşen bolýar (C: H) C ← H

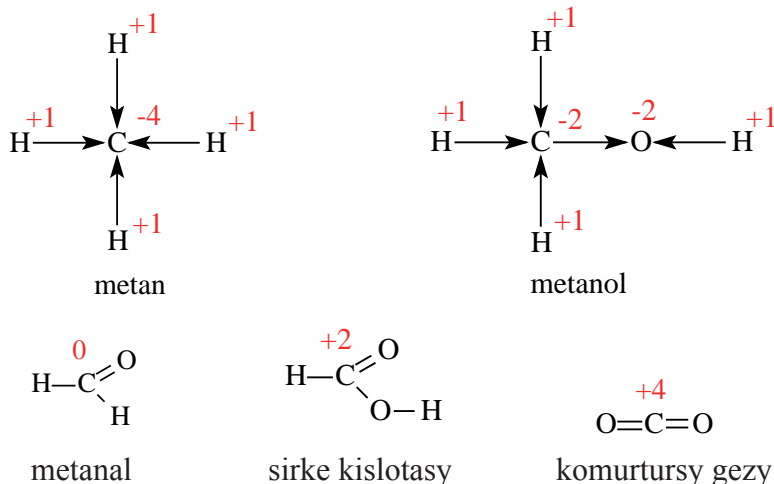
Şol sebäpli elektrotrisetelligi uly bolan etement atomyňa görä otrisetel zarýadlanan, baglanyşykda gatnaşýan ikinji atom bolsa oňa görä položitel zarýadlanýar. C<sup>δ-</sup> ← H<sup>δ+</sup>

Uglerod atomlary özara baglananda baglaýjy elektron jübütler hibir atoma tarap süýşmeýär. Çünki uglerod atomlarynyň elektrotrisetellikleriniň bahasynyň birmeňzeşligidir (2,5- a deň). C : C

Şol sebäpli, uglerod atomlary diňe uglerod bilen birleşende, onuň oksidlenme derejesi 0-a deň bolýar.

Düşünmek ýeňil bolmagy üçin himiki baglanyşyklarda elektronyň süýşmegini strelka bilen görkezýäris. Strelkanyň ugry elektrotrisetelligi uly bolan elemente tarap garaýar. Şertli görnüşde her bir çyzyk ýa-da strelka bir sany ýat elektronyň atoma golaýlaşanlygyny ýa-da uzaklaşanlygyny görkezýär. Şolary arifmetik hasaplamak esasynda atomlaryň oksidlenme derejesi anyklanýar.

Meselem, metan( $\text{CH}_4$ )-da uglerod atomynyň oksidlenme derejesi  $-4$ , metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )- da  $-2$ ; metanal( $\text{HCHO}$ )-da  $0$ ; garynja kislotasy ( $\text{HCOOH}$ )-da  $+2$ ;  $\text{CO}_2$  -da bolsa  $+4$  -e deň.



Şol sebäpli, organiki himiýada uglerod atomynyň oksidlenme derejesi we walentlik düşüňjesiniň bahasy dürli. Uglerod atomynyň üýtgän ýagdaýyndaky walentligi hemişe 4-e deň, ýagny ol dört sany kowalent baglanyşyga eýe.

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Organiki birleşmelerde C; O; H atomlary nähili walentlikleri ýüze çykarýar?
2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ -nyň suwly erginine lakmus kagyzy salnanda ol nähili reňke üýtgeýär?  $\text{NaOH}$  erginine salnanda nähili?
3. Probirka 10 ml sirke kislotasy salnyp, oňa metil zargaldak indikatorundan damdyrylanda ergin nähili reňke üýtgeýär?
4. 2 mol natriý etiladyň düzümindäki atomlar sanyny tapyň.
5. Etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ )-yň düzümindäki uglerod atomlarynyň oksidlenme derejesiniň jemini tapyň.
6. Butan ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )-yň düzümindäki uglerod atomlarynyň oksidlenme derejesiniň jemini tapyň.

7. Sirke kislotasyndaky uglerod atomlarynyň oksidlenme derejesiniň jemi tapyň.

8. Metilamin ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ )-iň düzümindäki uglerod we azot atomlarynyň oksidlenme derejelerini deňişlilikde tapyň.

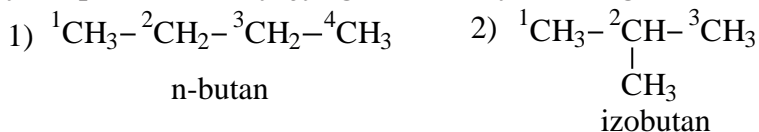
9. Tetrahlor metan ( $\text{CCl}_4$ )-yň düzümindäki uglerod atomynyň oksidlenme derejesini tapyň.

### 3-§. IZOMERIÝA WE ONUŇ GÖRNÜŞLERI

Himiki gurluş teoriýasynyň esasy kadalarynyň ikinji bendinde maddalaryň häsiýetleri diňe olaryň düzümine bagly bolman, eýsem molekuladaky atomlaryň özara birleşme tertibine hem baglydygy bellidir. Bu kada organiki birleşmelerde köp duş gelýän izomeriýa hadysasynyň ähmiýetini açyp berýär. Izomeriýa düşüňjesi himiýa ylmyna XIX asyryň 30-njy ýyllarynda şwed alymy I. Berselius tarapyndan girizildi.

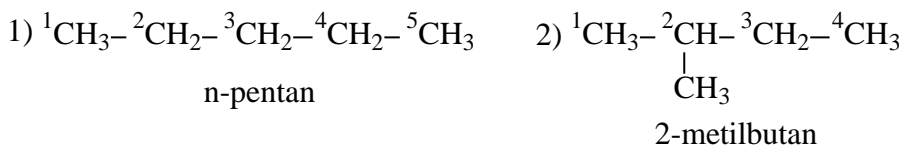
A.M. Butlerow uglewododlaryň molekulasynyň gurluşyny öwrenip, butan molekulasyndan başlap, molekulanyň düzümindäki atomlar dürli tertipde baglanyşmagy mümkin, diýen netijä geldi.

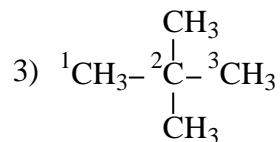
Umumy formulasy  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  bolan butanda uglerod atomlary iki dürli tertipde, ýagny dogry we pudaklanan zynjyr görnüşinde ýerleşmegi mümkin.



Molekulasynyň gurluşy birmeňzeş, emma olardaky atomlaryň özara birikme tertibi, ýagny gurluşy dürli bolsa, beýle maddalara dürli maddalar diýip garamak gerek we olar häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar. Meselem, bu iki maddanyň gaýnamak temperaturalary dürli.

Umumy formulasy  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  bolan pentany öwrenip, A.M. Butlerow gurluşy bilen tapawutlanýan üç dürli maddanyň bolmagy mümkinligini aýtdy.





2,2-dimetilpropan

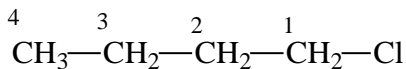
Molekuladaky atomlaryň sanynyň artmagy bilen izomerleriň sany hem artýar (geksanda - 5 sany, geptanda - 9 sany izomer bar)

Soňra izomeriýanyň başga görnüşleri hem anyklanyp ylma girizildi. Biz izomeriýanyň aşakdaky görnüşleri bilen tanşyp geçeliň.

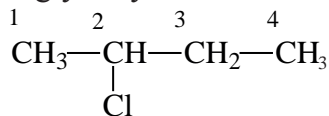
1. Gurluş ýa-da zynjyr izomeriýasy;
2. Ýagdaý izomeriýasy;
3. Klaslarara izomeriýasy;
4. Geometrik izomeriýasy

Gurluş (zynjyr) izomeriýasy bilen ýokardaky butan we pentanyň mysalynda tanyşyp çykdyk. Görşümüz ýaly, olarda uglerod atomlary biri-birleri bilen baglanyp şahalanan ýa-da şahalanmadyk zynjyrlary emele getirýärler.

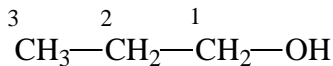
Ýagdaý izomeriýasy doýgun uglewodorodyň molekulasynda orunbasarlar (galogenler) ýa-da funksional toparyň ornuna bagly bolýar.



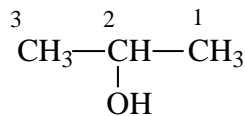
1-xlorbutan



2-xlorbutan

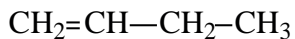


propanol-1

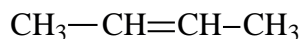


propanol-2

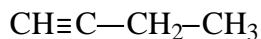
Ýagdaý izomeriýasynyň ýene bir görnüşi doýunmadyk uglewodorodlarda duş gelýär we goşa baglanyşygyň ýa-da üç baglanyşygyň näçenji uglerod atomlarynda ýerleşeni bilen tapawutlanýar.



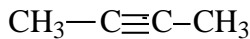
buten-1



buten-2

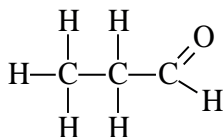


butin-1



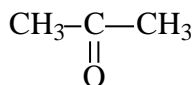
butin-2

Klaslarara ýa-da funksional toparlar izomeriýasy umumy formulasy birmeňzeş bolan, emma dürli synpa girýän maddalarda duş gelýär. Umumy formulasy  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  bolan:



propanal

(aldegid)

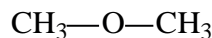


propanon

(keton)

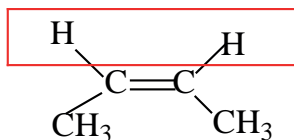


etanol (spirt)

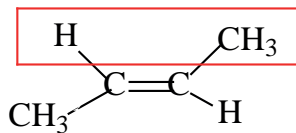


dimetil efir (ýonekeý efir)

Geometrik (sis-, trans-) izomeriýanyň düzümünde uglerod atomlary arasynda goşa baglanyşygy bar bolan birleşmelerde duş gelýär.



sis-buten-2



trans-buten-2

### Tema degişli testler

1. Izomeriýa düşüňjesi himiýa ylmyna kim tarapyndan girizildi?

A) A.M.Butlerow B) I.Berselius C) F.Wýoller D) N.N.Zinin

2. A.M Butlerow formulasy  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  bolan pentany öwrenip, şu gurluşa dogry gelýän näçe dürli maddanyň bolmagy mümkinligini anyklady?

A) 2 B) 3 C) 9 D) 7

3. Molekuladaky atomlaryň sanynyň artmagy bilen... ?

- A) izomerleriň sany kemelýär                      B) izomerleriň sany artýar  
C) izomerleriň sany üýtgemelýär

4. Uglerod atomlary biri-birleri bilen baglanyşyp şahalanan ýa-da şahalanmadyk zynjrlary emele getirmegi haýsy izomeriýa görnüşine laýyk gelýär?

- A) ýagdaý izomeriýasy                      B) geometrik izomeriýa  
C) gurluş ýa-da zynjyr izomeriýasy      D) klaslarara izomeriýa

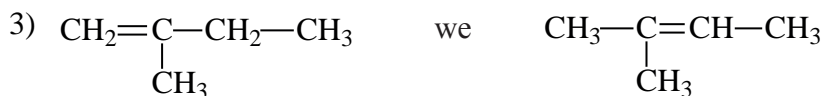
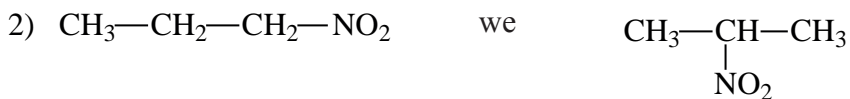
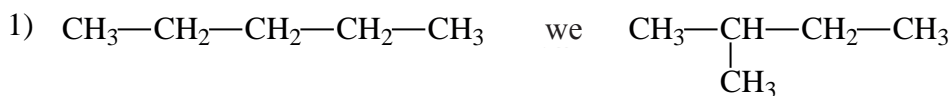
5. Funkisional toparyň esasy uglerod zynjyryndaky başga uglerod atomyna baglanyp gelmegi bilen bagly bolan izomeriýa nähili atlandyrylýar?

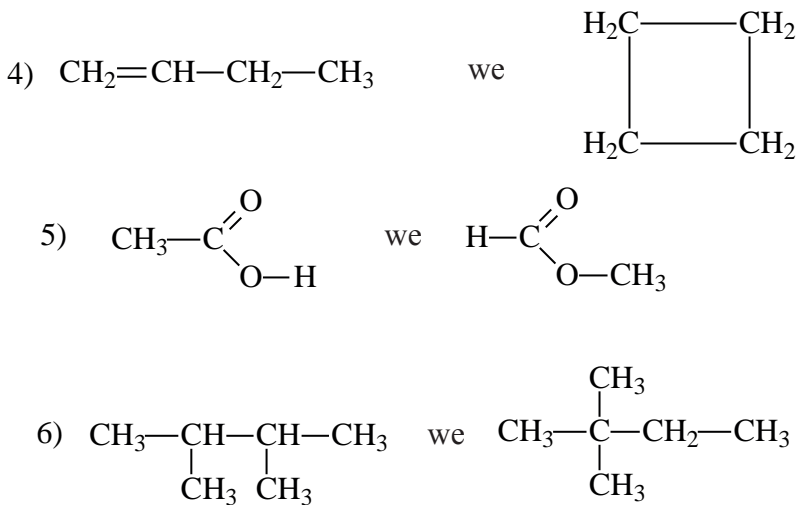
- A) ýagdaý izomeriýasy                      B) geometrik izomeriýa  
C) gurluş ýa-da zynjyr izomeriýasy      D) klaslarara izomeriýa

6. Geometrik (sis-trans) izomeriýany emele getirmekde haýsy baglanyşyk gatnaşýar?

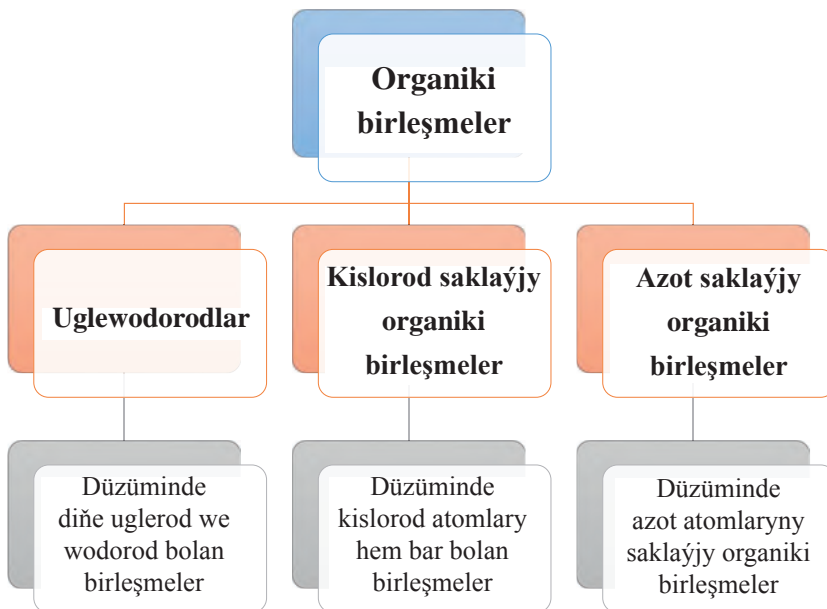
- A) Uglerod we uglerod atomlarynyň arasyndaky  $\pi$  baglanyşyk  
B) Uglerod we wodorod atomlarynyň arasyndaky  $\sigma$  baglanyşyk  
C) Uglerod we uglerod atomlarynyň arasyndaky  $\sigma$  baglanyşyk  
D) Uglerod we wodorod atomlarynyň arasyndaky  $\pi$  baglanyşyk.

7. Aşakdaky maddalarda berlen ýagdaýda haýsy izomeriýa görnüşiniň gözegçilik edilýänligini görkeziň:





#### 4-§. ORGANIKI BIRLEŞMELERİN KLASLARY. ORGANIKI BIRLEŞMELERE MAHSUS REAKSIYALARYŇ GÖRNÜŞLERI



Organiki birleşmeler olaryň düzümine görä aşakdaky klaslara bölünýärler:

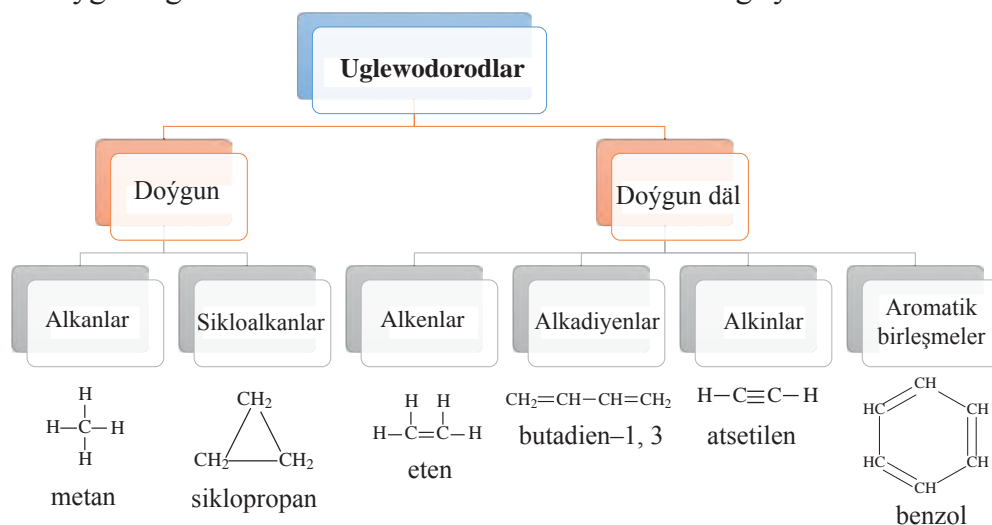
1. **Uglewodorodlar.** Olaryň düzüminde diňe uglerod we wodorod atomlary bolan birleşmelerdir.

2. Düzüminde uglerod we wodorod bilen bir hatarda kislorod atomy hem bar bolan birleşmelere **kislorod saklaýjy organiki birleşmeler** diýilýär.

3. Düzüminde uglerod we wodorod atomlaryndan başga azot atomy hem bar bolan birleşmelere **azot saklaýjy organiki birleşmeler** diýilýär. Azot saklaýjy organiki birleşmeleriň düzüminde kislorod atomy hem bolmagy mümkin.

Uglewodorodlar uglerod atomlarynyň arasyndaky baglanyşyklaryň görnüşine garap **doýgun** we **doýgun däl** uglewodorodlara bölünýärler.

Doýgun uglewodorodlara alkanlar we sikloalkanlar girýär.



Doýgun däl uglewodorodlara alkenler, alkadiyenler, alkinler we aromatik uglewodorodlar girýär.

Şonuň bilen birlikde uglewodorodlar açyk zynjyrlý we ýapyk zynjyrlý bolmagy mümkin.

**Açyk zynjyrlý** uglewodorodlara alkanlar, alkenler, alkadiyenler we alkinler girýär.

**Ýapyk zynjyrlý** uglewodorodlara sikloalkanlar we aromatik uglewodorodlar girýär.

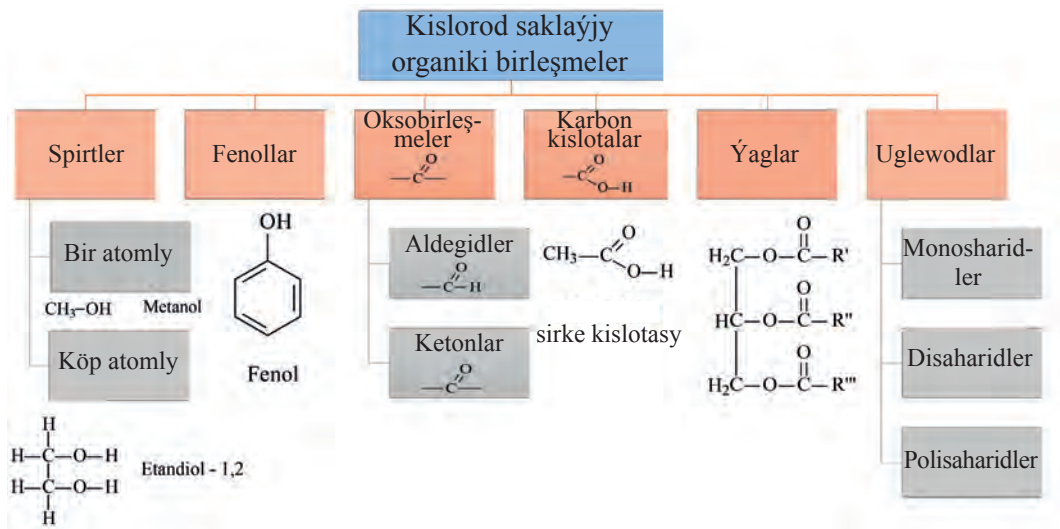


Düzümünde gidroksil topary bar bolan maddalara spirtler we fenollar girýär. Eger gidroksil topar alkil radikallary bilen baglanyssa, spirtler alynýar. Eger gidroksil topar benzol ýadrosy bilen dogrudan-dogry baglanyşan bolsa, fenollar alynýar. Spirtler we fenollar öz nobatynda bir atomly we köp atomly görnüşlere bölünýär.

Düzümünde karbonil topary  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$  bar bolan birleşmelere oksobirleşmeler diýilýär. Oksobirleşmelere aldegidler we ketonlar girýär.

Düzümünde karboksil topary  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—H}$  bar bolan birleşmelere karbon kislotalar diýilýär.

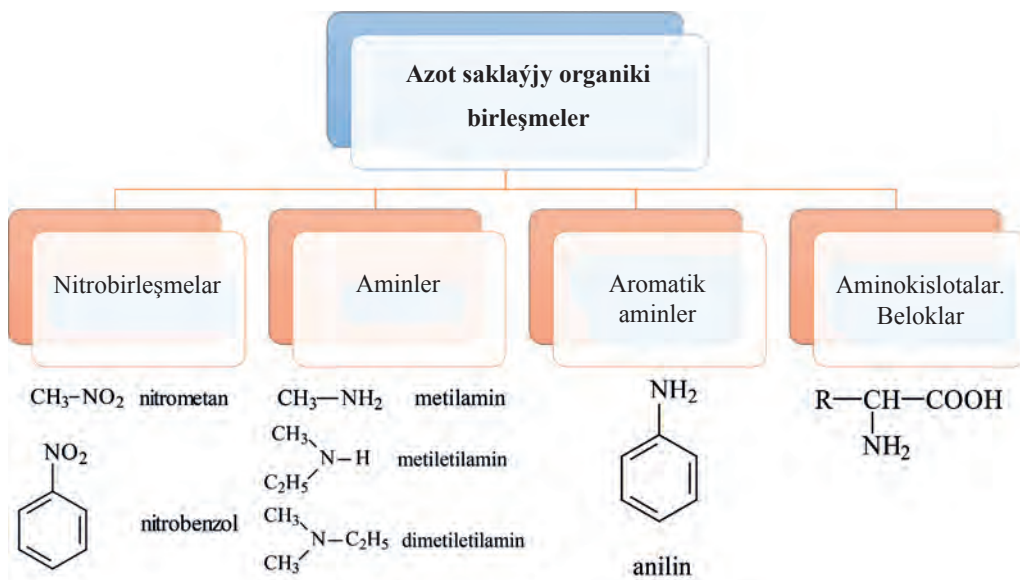
Ýaglar çylşyrymly efirler klasyna girýär. Ýaglar üç atomly spirt (gliserin)-iň ýokary ýag kislotalary bilen emele getiren çylşyrymly efiridir.



Azot saklaýjy organiki birleşmelere nitrobirleşmeler, aminler, aromatik aminler we aminokislotalar girýär.

Düzümünde  $\text{—NO}_2$  topary saklan birleşmelere nitrobirleşmeler diýilýär.

Ammiak molekulasyndaky bir sany ýa-da birnäçe wodorod atomlarynyň ornuny alkil radikallarynyň eýelemegi netijesinde alnan maddalara aminler diýilýär. Aminleri birinji, ikinji we üçünji aminlere bölmek mümkin.



Ammiak molekulasyndaky bir sany ýa-da birnäçe wodorod atomlarynyň aromatik radikallara çalyşmagy netijesinde alnan maddalara **aromatik aminler** diýilýär.

Düzümde karboksil we amino toparlar bar bolan birleşmelere **amino-kislotalar** diýilýär. Aminokislotalar beloklaryň monomerleri hasaplanýar.

### Organiki birleşmelere mahsus bolan reaksiýalaryň görnüşleri

Organiki birleşmeler organiki däl birleşmeler ýaly orun çalyşma, birleşme, dargama reaksiýalaryna girýärler.

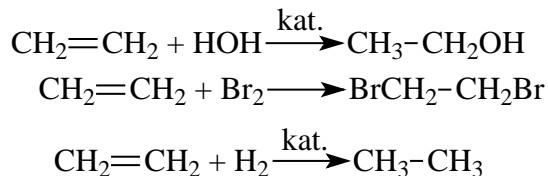
1) Organiki molekulanyň düzümindäki atom(lar)-yň başga molekulanyň düzümindäki atomlar bilen orun çalyşmagy arkaly bolup geçýän reaksiýalara orun **çalyşma reaksiýalary** diýilýär.

Meselem: Benzolyň molekulasyndaky 6 sany wodorod atomyndan bir sanysy hlor molekulasyndaky bir sany hlor atomy bilen ýa-da nitrat kislotadaky nitro ( $\text{NO}_2$ ) topary bilen orun çalyşmagy mümkin. Esasy önümden (hlor benzol, nitrobenzol) başga wodorod hlorid we suw alynýar.



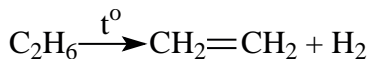
2) Organiki maddalaryň başga molekula(lar) bilen birleşmegi arkaly bolup geçýän reaksiýalara **birleşme reaksiýalary** diýilýär.

Meselem: etilene suwuň, bromuň, wodorodyň birleşmegi:

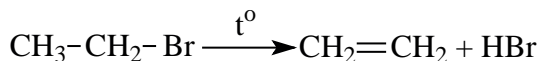


3) Bir sany organiki birleşmäniň birnäçe görnüşli molekulary emele getirip dargamagyna **dargama reaksiýasy** diýilýär.

Meselem: Etanyň molekulasý ýokary temperaturada gyzdyrylanda etilen we wodorod molekulasý alynýar:



Etilbromidiň ýokary temperaturada gyzdyrylmagy netijesinde etilen we wodorod bromid alynýar:



Mundan başga diňe organiki birleşmelere has bolan reaksiýalaryň görnüşleri hem bar. Bulara polimerlenmek we polikondensatlanmak reaksiýalary mysal bolup biler.

### Tema degişli testler.

1. Uglewodorodlaryň hataryny tapyň.

- 1) alkanlar 2) spirtler 3) alkadiýenler 4) alkinler 5) ýaglar 6) sikloalkanlar  
A) 1,2,3,4 B) 1,2,4,6 C) 1,3,4,6 D) 2,3,4,5

2. Doýunmadyk uglewodorodlar haýsy hatarda dogry görkezilen.

- 1) alkanlar 2) spirtler 3) alkadiýenler 4) alkinler 5) aldegidler 6) aminler  
7) alkenler 8) ýaglar  
A) 1,6,8 B) 2,3,5 C) 1,3,4 D) 3,4,7

3. Doýgun uglewodorodlar haýsy hatarda dogry görkezilen.

- A) alkanlar; alkenler B) alkenler; alkadiýenler  
C) alkanlar; sikloalkanlar D) alkanlar; aminler

4. Düzüminde  $\text{—C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O—H} \end{matrix}$  topary bar bolan maddalara... .diýilýär?

- A) karbon kislotalar                      B) ketonlar  
C) aldegidler                                D) spirtler

5. Açyk zynjyrly uglewodorodlar haýsy hatarda dogry görkezilen.

- A) alkanlar; sikloalkan                      B) alken; aromatik uglewodorodlar  
C) alkenler; alkanlar                        D) aminler; fenollar

6. Düzüminde  $\text{—C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{—} \end{matrix}$  topary bar bolan birleşmeler nähili atlandyrylýar?

- A) nitrobirleşmeler                        B) ýaglar  
C) oksobirleşmeler                        D) spirtler

7. Azot saklaýjy organiki birleşmeler haýsy hatarda dogry görkezilen.

- 1) Alkanlar 2) Aminler 3) Alkenler 4) Sikloalkanlar 5) Monosaharidler  
6) Beloklar 7) Alkadiýenler 8) Nitrobirleşmeler  
A)1,3,6 B)2,6,8 C)1,4,5 D)2,4,7

8. Metilaminiň düzümindäki uglerod atomynyň oksidlenme derejesini tapyň.

- A) 0                      B)-2                      C)+3                      D)-3

9. Metiletilaminiň molekulasyndaky  $\sigma$  baglaryň sanyny tapyň.

- A) 13                      B) 12                      C) 10                      D) 9

10. Diňe organiki birleşmeler üçin mahsus bolan reaksiýa görnüşlerini belgiläň.

- |                               |  |                                     |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| A) birleşme; dargama          |  | C) polimerlenme; polikondensirlenme |
| B) polimerlenme; orun çalyşma |  | D) birleşme; polimerlenme           |

## II BAP. UGLEWODORODLAR

Organiki birleşmeleri öwrenmegi diňe uglerod we wodoroddan düzülen we örän köp maddalary öz içine alan uglewodorodlar klasından başlaýarys.

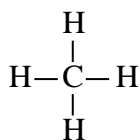
Uglewodorodlar aşakdaky klaslara bölünýär:

Uglewodorod	Umumy formulasy
Alkanlar	$C_nH_{2n+2}$
Sikloalkanlar	$C_nH_{2n}$
Alkenler	
Alkadiýenler	$C_nH_{2n-2}$
Alkinler	
Arenler	$C_nH_{2n-6}$

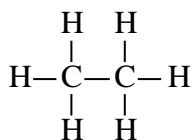
Düzümindäki ähli C atomlary özara diňe  $\sigma$  (sigma) baglaryň kömeğinde baglanan uglewodorodlara **doýgun uglewodorodlar** diýilýär. Doýgun uglewodorodlara alkanlar we sikloalkanlar girýär. Alkanlar açyk zynjyrly, sikloalkanlar bolsa ýapyk zynjyrly doýgun uglewodorodlardyr.

### 5-§. ALKANLARYŇ UMUMY FORMULASY WE GOMOLOGIK HATARY. RASIONAL NOMENKLATURA

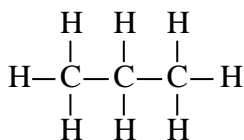
Alkanlar  $C_nH_{2n+2}$  umumy formula eýe bolup, olaryň düzümindäki ähli uglerod atomlary diňe  $\sigma$  (sigma) baglanyşyklar arkaly baglanyşýarlar.



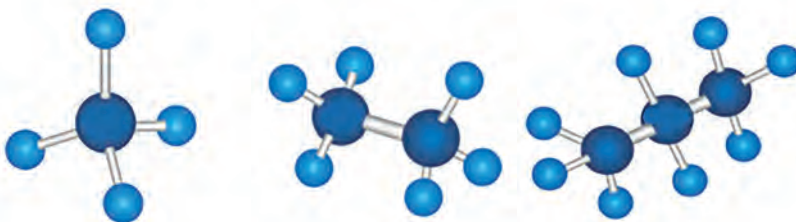
metan



etan



propan



Bir klasa girýan häsiýetleri meñzeş bolan, düzümi biri-birinden –  $\text{CH}_2$  – topar bilen tapawutlanýan birleşmelere **gomologlar** diýilýär. Gomologlardan düzülen hatara **gomologik hatar** diýilýär.

### Alkanlaryň gomologik hatary:

Formulasy	Ady
$\text{CH}_4$	Metan
$\text{C}_2\text{H}_6$	Etan
$\text{C}_3\text{H}_8$	Propan
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Butan
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Pentan

Formulasy	Ady
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Geksan
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Geptan
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Oktan
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Nonan
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Dekan

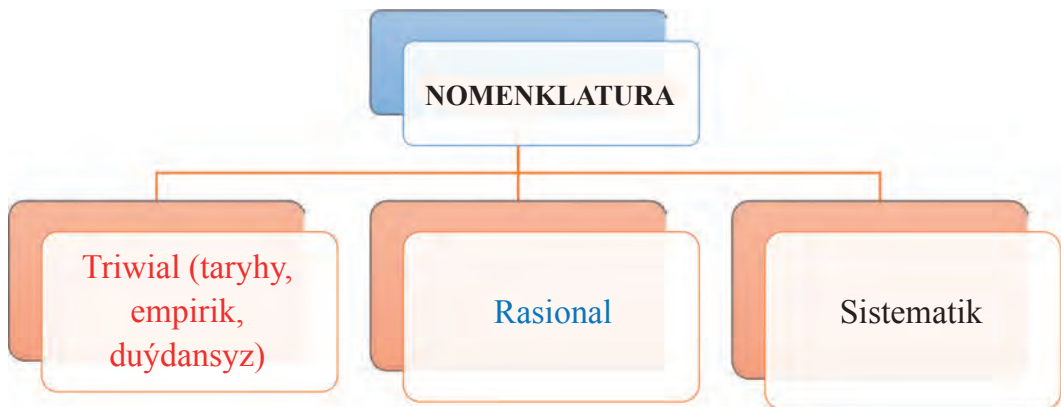
### Radikallaryň formulasy we ady

Formulasy	Ady
$\text{CH}_3\text{—}$	Metil
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}$	Etil
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$	Propil
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Izopropil
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$	Butil
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Izobutil

Doýgun uglewodorodlaryň molekulasyndan bir sany wodorod atomy bölünip alynsa, degişli uglewodorodlaryň radikallary emele gelýär. Radikallaryň umumy formulasy  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ -bolup, radikal ady doýgun uglewodorodyň adyndaky «an» goşulmasynyň ýerine «il» goşulmasynyň goşulmagy bilen emele gelýär. Meselem:

$\text{CH}_4$ -metan    metil ( $\text{CH}_3\text{-}$ )

$\text{C}_2\text{H}_6$ -etan    etil ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{-}$ )



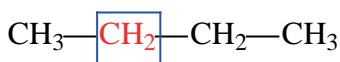
**Düşündiriş:** gyzyl reňkde berlen maddalaryň ady triwial nomenklatura boýunça.

**Gök reňkde rasional we gara reňkde sistematik nomenklaturada atlandyrylan maddalaryň ady berlen.**

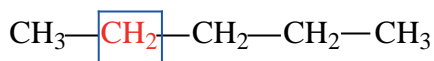
**Nomenklaturasy:**

**Taryhy nomenklatura.** Organiki birleşmeleriň köp açylmagy netijesinde köpçülik organiki maddalara triwial(empirik, taryhy, duýdansyz)atlar berlen. Meselem, doýgun uglewodorodlaryň birinji dört sany wekiline metan, etan, propan we butan diýip, duýdansyz at berlen. Pentandan başlap alkanlaryň adyna molekulanyň düzümindäki uglerod atomynyň sanynyň grekçe adyna («penta» – 5, «geksa» – 6, «gepta» – 7, «okta» – 8, «nona» – 9, «deka» – 10) «an» goşulmasyny goşup emele gelýär. Meselem: pentan – C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>, geksan – C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>,

**Rasional nomenklatura.** XIX asyrdan başlap organiki maddalary atlandyrmakda rasional (latynça «ratio» pikirlenmek diýmekdir) nomenklatura ulanyldy. Bu nomenklatura esasan ähli alkanlara metanyň önümi diýip garalýar. Metanyň düzümindäki wodorodlaryň ýerine radikallaryň orun çalyşmagyndan alkanlar emele gelýär. Rasional nomenklatura boýunça alkanlary atlandyrmakda iň köp şahalanan ugleroda metanyň merkezi görnüşinde seredilýär we şu ugleroda baglanyşan radikallaryň ady we soňuna metan sözünüň goşulmagy bilen maddanyň ady aýdylýar.



metiletilmetan



metilpropilmetan

**Düşündiriş:** eger iki sany birmeňzeş radikal maddanyň düzüminde bolsa, radikal adyndan öň «di», üç sany birmeňzeş radikal bolsa «tri», dört sany birmeňzeş radikal bolsa «tetra» goşulmasy goşulýar.

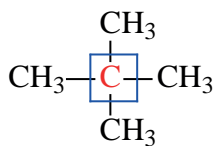


dimetilmetan

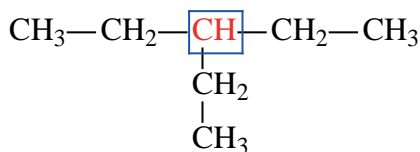


dietilmetan





tetrametilmetan



trietilmetan

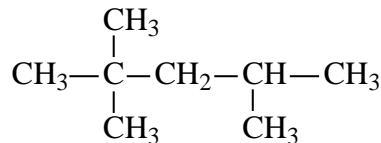
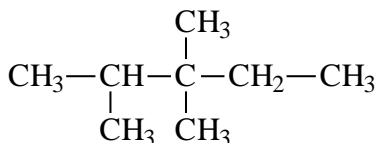
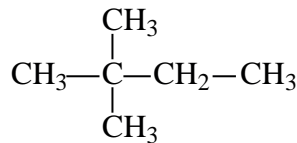
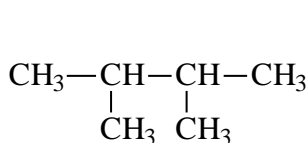
### Tema degiqli mesele we gönükmeler.

1. Diñe alkanlaryñ formulasy berlen hatary görkeziñ.



2. Geptan hem-de oktanyñ düzümindäki C-C hem-de C-H baglanyşygyñ sanyny degiqli görnüşde anyklañ.

3. Aşakdaky alkanlary rasional nomenklatura boýunça atlandyryñ:



4. Aşakdaky maddalaryñ struktura formulasyny ýazyñ

1) metiletilizopropil metan;

2) dietilpropil metan;

3) dimetiletilbutil metan;

4) propilizopropil metan

5. Propanyñ düzümindäki uglerodyñ massa üleşüni (%) anyklañ.

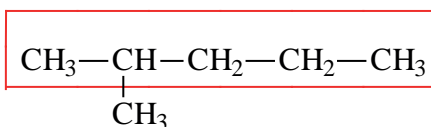
6. Düzüminde 82,75% uglerod (massa taýdan) bar bolan alkanyñ empirik formulasyny anyklañ.

## 6-§. ALKANLARYŇ HALKARA NOMENKLATURA BOÝUNÇA ATLANDYRYLMAGY. IZOMERIÝASY

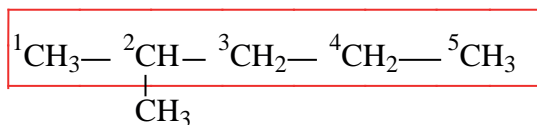
**Sistematik nomenklatura.** 1892-nji ýylda Ženewada Halkara himikler kongresinde täze nomenklatura kabul edildi. Ženewa nomenklaturasy boýunça maddalardaky esasy zynjyr nomerlenip, radikal adyň öňüne şol radikalyň esasy zynjyrdaky haýsy uglerod atomyna birigenligini görkezýän san goýulýar.

1960-njy ýylda Teoretik we Amaly himiýanyň Halkara Soýuzy (IUPAC – International Union of Pure Applied Chemistry) komissiýasy tarapyndan işläp çykylan täze nomenklatura yglan edildi. Bu nomenklatura Ženewa nomenklaturasynyň kämilleşen, ýagny onuň tertibe salnan we oňa käbir düzediş hem-de goşmaçalar girizilen görnüşidi. Bu nomenklatura sistematik nomenklatura adyny aldy. Uglewodorodlary sistematik nomenklaturada atlandyrmak üçin aşakdaky tertip we kadalara amal edilýär:

1. Uglewodorod molekulasyndaky iň köp şahalanan we iň uzyn zynjyry esasy zynjyr hökmünde saýlap alynýar.

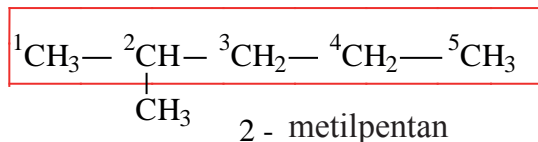


2. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryny zynjyra birleşen radikallar haýsy tarapa ýakyn ýerleşen bolsa şol tarapdan nomerlenýär.

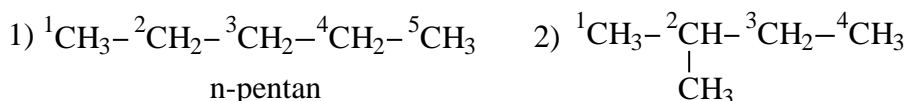


3. Radikal bilen baglanyşan uglerod nomeri we oňa baglanyşan radikalyň ady ýazylyýar.(Meselem: 2-metil). Eger bir sany ugleroda iki sany radikal baglanyşan bolsa, nomer iki gezek gaýtalanýar we radikalyň adyny aýtmazdan öň «di» goşulmasy goşulýar. (Meselem: 2,2-dimetil).

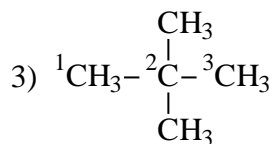
4. Esasy zynjyra dürli radikallar baglanyşan bolsa, radikallaryň orny we ady radikallaryň baş harpynyň elipbiýdäki tertip nomerini hasaba alyp aýdyp geçilýär we soňunda esasy zynjyryň ady aýdylýar.



**Aşakdaky maddalaryň sistematik nomenklatura boýunça atlandyrylmagyna üns beriň!**

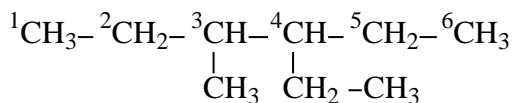


2-metilbutan



2,2-dimetilpropan

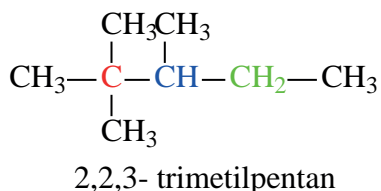
Eger radikallar esasy zynjyryň iki tarapyndan deň uzaklykda ýerleşen bolsa, nomerlemek uglerod sanynyň kem radikallar ýerleşen tarapyndan başlanýar:



3-metil 4-etilgeksan

<b>Birinji uglerod</b>	Uglerod atomy dogrudan-dogry bir sany uglerod atomy bilen birleşen	$\boxed{\text{CH}_3} - \text{CH}_2 - \boxed{\text{CH}_3}$
<b>Ikinji uglerod</b>	Uglerod atomy dogrudan-dogry iki sany uglerod atomy bilen birleşen	$\text{CH}_3 - \boxed{\text{CH}_2} - \text{CH}_3$

<p><b>Üçünji uglerod</b></p>	<p>Uglerod atomy dogrudan-dogry üç sany uglerod atomy bilen birleşen</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \boxed{\text{CH}} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
<p><b>Dördünji uglerod</b></p>	<p>Uglerod atomy dogrudan-dogry dört sany uglerod atomy bilen birleşen</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \boxed{\text{C}} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$

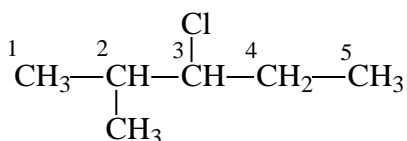


Şu maddada 5 sany birinji, 1 sany ikinji, 1 sany üçünji, 1 sany dördünji uglerod atomy bar.

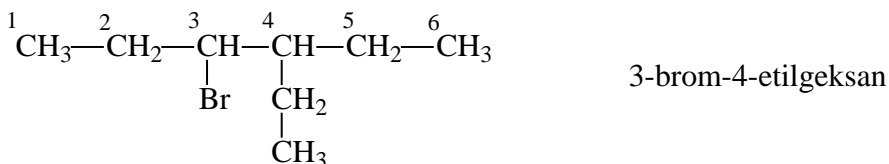
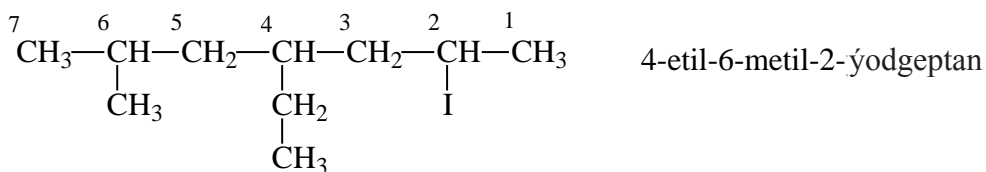
### Alkanlaryň galogenli önümleriniň atlandyrylyşy

Halkara (sistemik) nomenklatura görä alkanlaryň galogenli önümlerini atlandyrmakda aşakdaky kada we yzygiderlige amal edilýär:

1. Galogen esasy uglerod zynjyrynda bolmaly.
2. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryny galogene ýakyn tarapdan nomerläp çykylýar.
3. Gapdal zynjyrdaky radikallar ýa-da galogenleriň ady olary esasy zynjyrdaky olaryň baglanan uglerodynyň tertip nomeri görkezilen halda elipbiý tertibinde aýdyp geçilýär we soňunda esasy zynjyryň ady aýdylýar.

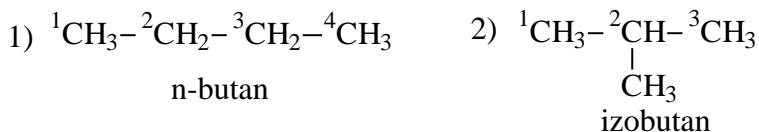


2-metil-3-hlorpentan



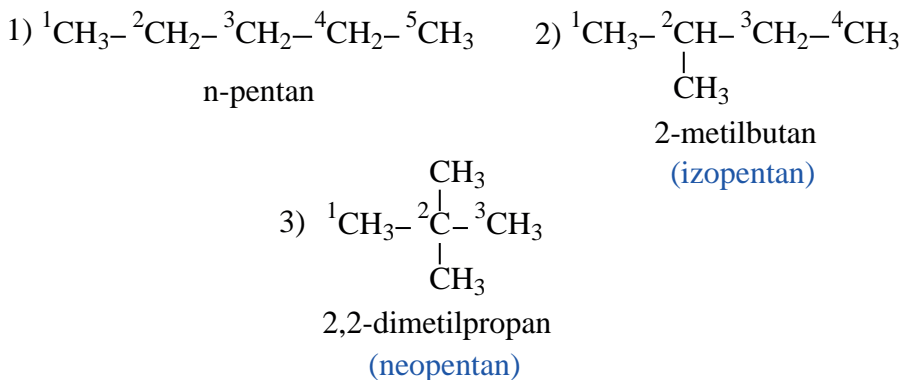
**Izomeriýasy.** Umumy formulasy birmeñzeş bolup, gurluşy (fiziki we himiki häsiýetleri) dürli bolan maddalara **izomerler** diýilýär.

Doýgun uglewodorodlarda izomeriýa butandan başlanýar.



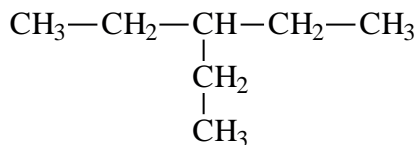
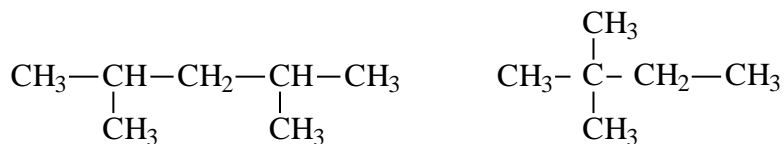
Uglerod atomlary özara birleşende şahalanmadyk gurluşdaky uglewodorodlara normal (n) uglewodorodlar diýilýär. Şahalanan zynjyrlý uglewodorod diýip normal gurluşdaky uglewodoroddaky wodorod atomlarynyň ornuny uglewodorod radikallary eýelän maddalara aýdylýar. Uglerod atomynyň sany artdygy saýyn, izomerleriň sany hem artýar.

Pentanda 3 sany izomer bar:



### Tema degiшли mesele we gönükmeler.

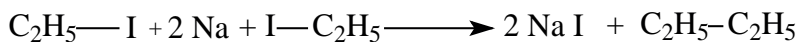
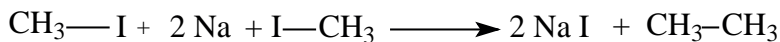
1. 2-metilbutandaky birinji uglerod atomlarynyň sanyny tapyň.
2. 2,2-dimetilpentanyň struktura formulasyny ýazyň.
3. 2,3-dimetilbutanyň struktura formulasyny ýazyň we näçe sany üçünji we birinji uglerod atomlarynyň barlygyny görkeziň.
4. 1,5-dimetilgeksanyň düzümindäki birinji we ikinji uglerod atomlarynyň sanyny tapyň.
5. Iki mol propandaky uglerod atomlarynyň mukdaryny (mol) tapyň.
6. 0,25 mol alkanyň düzüminde  $12,04 \cdot 10^{23}$  sany wodorod atomy bolsa, bu alkanyň adyny tapyň.
7. 0,75 mol alkanyň düzüminde  $18,06 \cdot 10^{23}$  sany wodorod atomy bolsa, bu alkanyň adyny tapyň.
8. 4 mol propandaky uglerod we wodorod atomlarynyň sanynyň tapawudyny tapyň.
9. 2,5 mol izobutanyň düzümindäki uglerod we wodorod atomlarynyň jemini tapyň.
10. Geksanyň ähli izomerleriniň struktura formulalaryny ýazyň we olary sistematik nomenklatura boýunça atlandyryň.
11. Bu maddalary sistematik nomenklatura boýunça atlandyryň.



12. 2-metilpentandaky üçünji uglerod atomynyň oksidlenme derejesini tapyň.
13. 2,2-dimetilpropanyň birinji we ikinji uglerod atomlarynyň oksidlenme derejesini tapyň.

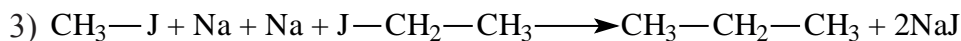
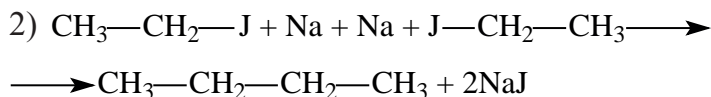
## 7-§. ALKANLARYŇ ALNYŞY WE FIZIKI HÄSIÝETLERI

Alnyşy. Doýgun uglewodorodlar fransuz himigi Adolf Wýurs (1855-nji ýylda) –yň reaksiýasy boýunça galoidalkillere natriý metalyň täsir etdirip alynýar:

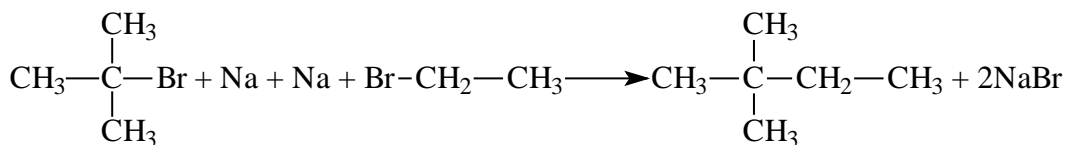
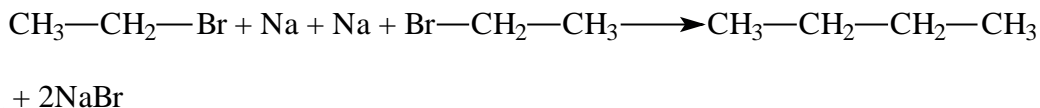
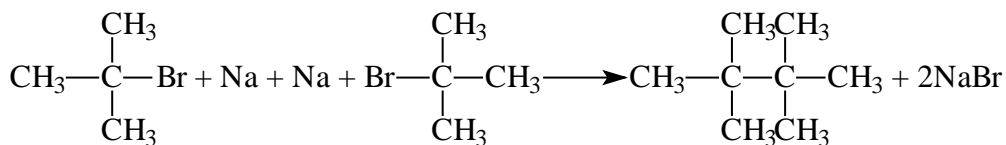


Metil ýodid we etil ýodidler natriý metaly bilen täsirleşmegi netijesinde 3 dürli önüm etan, butan we propan alynýar.

Reaksiýa aşakdaky ýaly bolup geçýär:

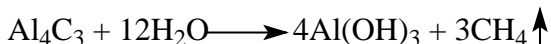


Soňky mysalda hem öňki ýaly 2- metil-2-brompropan we etilbromidden 3 dürli önüm 2,2,3,3-tetrametilgeksan, butan we 2,2-dimetilbutanlar alynýar.

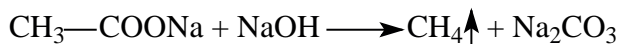


**Laboratoriýada metany aşakdaky usullaryň kömeginde alynýar:**

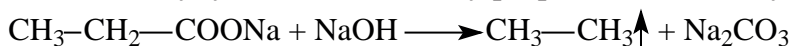
1. Alýuminiý karbidiň suw bilen reaksiýa girmeginden:



2. Natriý asetatyň natriý gidroksidi bilen aralaşmasyny gyzdyryp, metan alynýar.



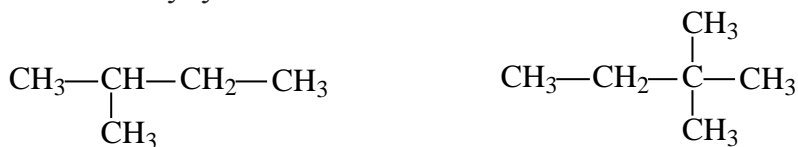
Eger natriý asetatyň ýerine başga karbon kislotanyň duzy ulanylsa degişlilikde alkanlar alynýar: Meselem natriý propionatdan etan alynýar.



**Fiziki häsiýetleri.** Metan, etan, propan, butanlar normal şertde gaz maddalar, pentandan pentadekana çenli ( $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ ) suwuklyklar, geksadekandan ( $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ ) dan başlap bolsa gaty maddalardyr.

**Tema degişli mesele we gönükmeler.**

1. Etil ýodidiniň natriý metaly bilen reaksiýasyny ýazyň.
2. 1-ýod-2-metilpropanyň natriý metaly bilen reaksiýasyny ýazyň.
3. Propil ýodid we birinji izobutil ýodid Wýurs reaksiýasyna girende alynýan organik maddalaryň adyny aýdyň.
4. Etil ýodide nähili galoid alkillerini goşup Na metaly täsir etdirende aşakdaky maddalar alynýar?



5. Etil ýodide nähili galoid alkileri goşup Na metaly täsir etdirende aşakdaky maddalar alynýar:





6. 14,4 g alýuminiý karbid gidrolizlenende alynýan gazyň göwrümini (1 n.ş.) tapyň.

7. 36 g alýuminiý karbid gidrolizlenende alynýan gazyň göwrümini (1 n.ş.) tapyň.

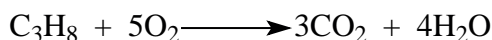
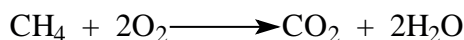
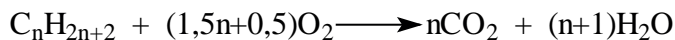
8. 108g alýuminiý karbid gidrolizlenende alynýan gazyň göwrümini (1 n.ş.) we emele gelýän çökündiniň massasyny tapyň.

9. Natriý asetat gerekli mukdarda NaOH bilen täsirleşende 22,4 l (n.ş) gaz bölünip çykan bolsa, näçe gram duz sarplananlygyny tapyň.

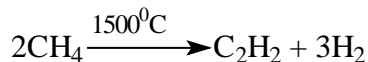
## 8-§. ALKANLARYŇ HIMIKI HÄSIÝETLERI. ULANYLYŞY

**Himiki häsiýetleri.** Alkanlaryň başga uglewodorodlara garanda himiki aktiwligi pes bolup, olar ýönekeý şertde reaksiýalara girmeyärler. Katalizatoryň gatnaşmagynda, temperaturanyň we ýagtylygyň täsirinde orun çalyşma reaksiýalaryna girişýär.

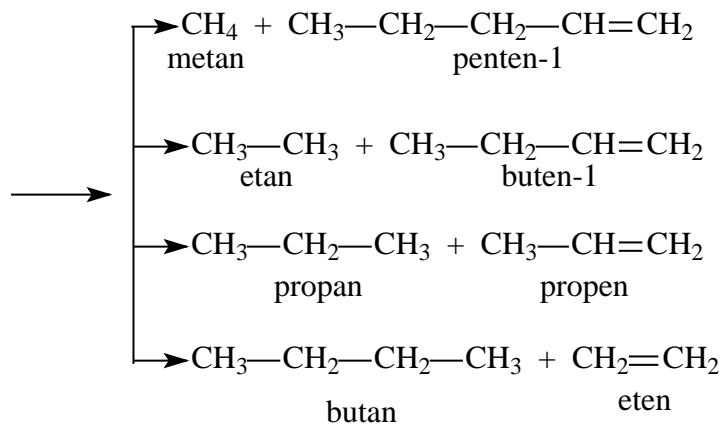
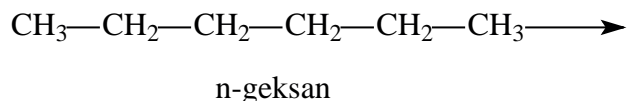
**Ýanyşy.** Uglewodorodlar ýokary temperaturada ýanyp, CO<sub>2</sub> we H<sub>2</sub>O emele getirýär. Alkanlaryň umumy ýanyş formulasy aşakdaky ýaly:



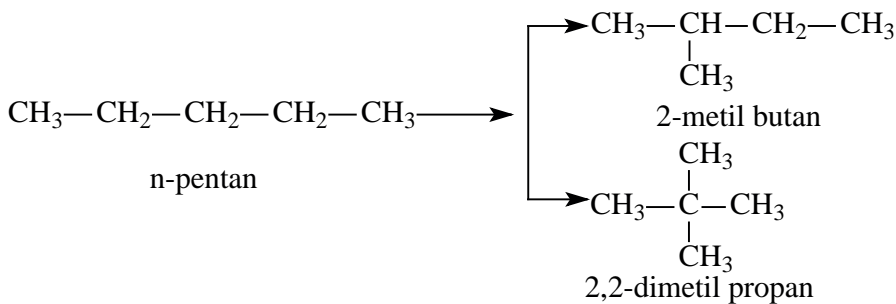
Metan ýokary temperaturada (1500°C) gyzdyrylsa, asetilen we wodorod gazlary emele gelýär:



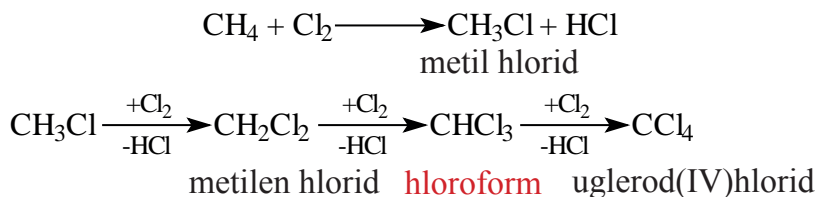
**Kreking.** Ýokary temperaturada doýgun uglewodorodlaryň uglerod baglanyşygy üzülip, radikallar emele gelýär we netijede, uglerod atomy az mukdarda bolan alkan we alkenler garyndysy emele gelýär. Bu hadysa termik kreking diýip atlandyrylýar.



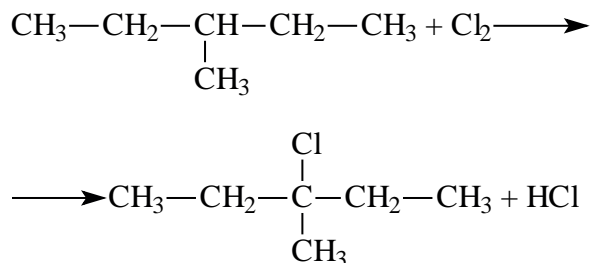
Eger-de krekinge katalizatorlar täsir etdirilse, katalitik kreking diýilýär. Bu usulyň kömeginde uglewodorodlaryň şahalanan önümleri alynýar.



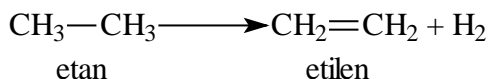
**Galogenlemek.** Metan bilen hlor ýagtylygyň täsirinde reaksiya girip, metandaky wodorod atomlary yzly-yzyna hlor atomlary bilen orun çalyşýar.



Şahalanan uglewodorodlary galogenlemekde, esasan, üçünji uglerod atomlaryndaky, soňra ikinji uglerod atomlaryndaky we soňunda birinji uglerod atomlaryndaky wodorod öz ornuny galogene berýär.



**Degidrogenlemek.** Bu reaksiýanyň kömeginde alkanlardan degişli doýgun däl uglewodorodlar alynýar. Meselem,



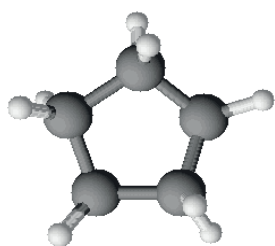
**Ulanylyşy.** Tebigy gazyň esasy metan ýangyjy hökmünde ulanylýar. Metandan metil spirti, sirke kislotasy, etil spirti, sintetik kauçuk, moçewina alynýar. Dihloretan, hloroform we tetrahloretanlar erediji hökmünde peýdalanylýar. Alkanlar ýangyç hökmünde hem ulanylýar.

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

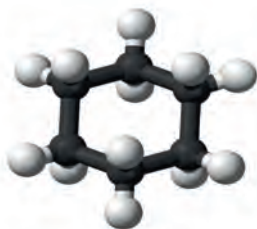
1. 48 g metanyň ýanmagyndan näçe gram  $\text{CO}_2$  emele gelýär?
2. 132 g propanyň ýanmagyndan näçe gram suw emele gelýär?
3. 116 g butanyň ýanmagyndan näçe gram  $\text{CO}_2$  emele gelýär?
4. 101 g metil hloridini almak üçin näçe gram hlor gerek bolýar?
5. 129 g etilhloridini emele getirmek üçin näçe gram etan gerek bolýar?
6. Metandan  $1500^\circ\text{C}$  temperaturada 104 g asetilen alnan bolsa, emele gelen wodorodyň göwrümünü (l n.ş.) hasaplaň.
7. Metandan  $1500^\circ\text{C}$  temperaturada 78 g asetilen alnan bolsa, sarp edilen metanyň göwrümünü (l n.ş.) hasaplaň.

## 9-§. SIKLOALKANLAR. NOMENKLATURASY. IZOMERIYASY. ALNYŞY

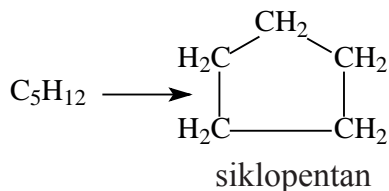
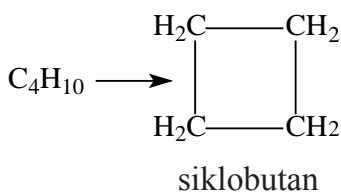
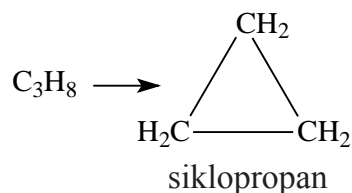
Biziñ görüp geçen atomlary açyk zynjyry emele getirýän doýgun uglewodorodlar- alkanlardan başga ýapyk zynjyrlý, siklik gurluşe eýe bolan uglewodorodlar hem bar, olara sikloalkanlar diýip atlandyrylýar. Sikloalkanlar aşakdaky umumy formula eýe  $C_nH_{2n}$



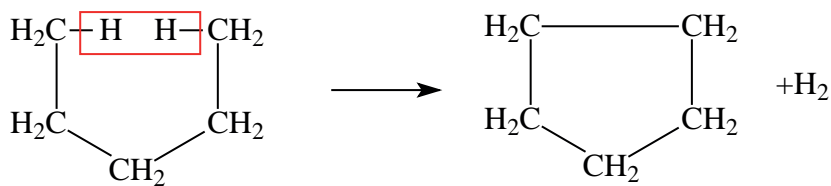
Siklopentan



Siklogeksan



Sikloalkanlar degişli alkanlardan molekulasynyň düzümindäki 2 sany wodorod atomynyň kemligi bilen tapawutlanýar. Ynha şu atomlaryň bölünip çykmagynyň hasabyna uglerod halkasy ýapylýar, muny shematik görnüşde aşakdaky ýaly görkezmek mümkin:

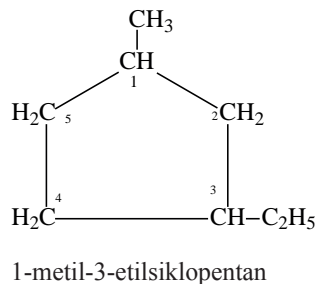
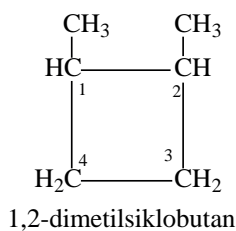
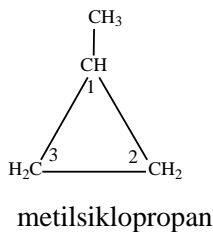


**Atlandyrylyşy we izomeriýasy.** Sikloalkanlaryň ady sistematik nomenklatura boýunça degişli doýgun uglewodorodlaryň adynyň öňüne «siklo» sözünüň goşulyp okalmagyndan emele gelýär.

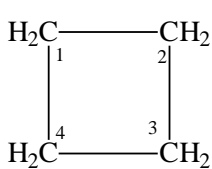
Alkanyň formulasy	Alkanyň ady	Sikloalkanyň ady	Sikloalkanyň formulasy
$C_3H_8$	Propan	Siklopropan	$C_3H_6$
$C_4H_{10}$	Butan	Siklobutan	$C_4H_8$
$C_5H_{12}$	Pentan	Siklopentan	$C_5H_{10}$
$C_6H_{14}$	Geksan	Siklogeksan	$C_6H_{12}$

Sistematik nomenklatura boýunça sikloalkanlary atlandyrmakda aşakdaky kadalara amal edilýär:

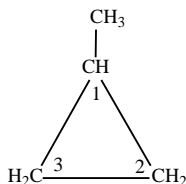
1. Esasy zynjyr görnüşinde halka alynýar.
2. Halkadaky uglerod atomlary nomerlenýär.
3. Gapdal zynjyrdaky radikallaryň ýerleşen orny san bilen görkezilýär.
4. Ilki bilen halkadaky näçenji uglerod bilen baglananlygy görkezilen halda radikallaryň ady aýdylýar we esasy zynjyr(uglewodorod halkasy) adyny aýtmak bilen madda atlandyrylýar.



Izomeriýasy – halkadaky uglerodyň sany we radikallaryň ýerleşen ornuna görä emele gelýär. Sikloalkanlarda izomeriýa siklobutandan başlanýar.

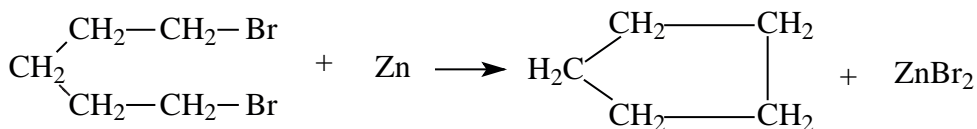


siklobutan

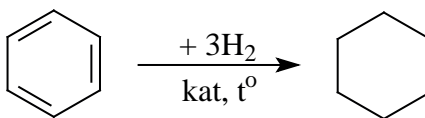


metilsiklopropan

**Алнышы.** 1. Sikloalkanlar laboratoriyada doýgun uglewodorodlaryň digalogenli önümlerine metallar täsir etdirip alynýar.



2. Benzol we onuň gomologlaryny gidrogenläp siklogeksan we onuň gomologlary alynýar.



### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  formulasyna laýyk gelýän sikloalkanlaryň struktura formulasyny ýazyň we atlandyryň.

2. Doýgun uglewodorodyň 226 g dihlorly önümine natriý metalyň täsir etdirilende 234 g NaCl emele gelse, bu sikloalkanyň adyny anyklaň?

3. Doýgun uglewodorody degidrogenlände siklopentan emele gelse, doýgun uglewodorodyň molekulýar massasyny hasaplaň we izomerlerini ýazyp görkeziň.

4. Näçe gram we haýsy aromatik uglewodorody gidrogenläp 29,4 g metilsiklogeksany almak mümkin?

5. Düzümi  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  bolup, esasy zynjyrdä 4 sany uglerod atomy bar bolan maddanyň izomerlerini ýazyp görkeziň.

6. Düzüminde 6 g wodorod bolan siklobutan nähili göwrümi (l n.ş.) eýeleýär?

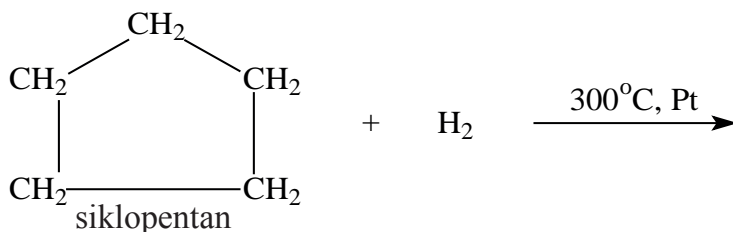
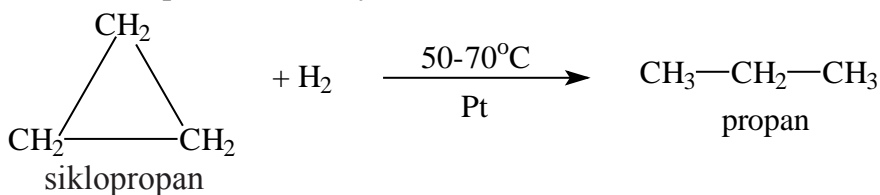
7. 44,8 l (n.ş.) siklopropanyň düzümindäki C atomynyň massasyny tapyň?

## 10-Ş. SIKLOALKANLARYŇ FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERI

**Fiziki häsiýetleri.** Sikloalkanlar amalyýetde suwda eremeýär. Olaryň häsiýetleri alkanlaryň häsiýetine meňzeş bolup, ilkinji iki wekili gaz, galanlary suwuklyk we ýokary molekulýar birleşmesi gaty maddalardyr. Molekulýar massasynyň artmagy bilen gaýnamak temperaturasy we dykzyzlygy artyp barýar.

**Himiki häsiýetleri.** Sikloalkanlarda hem edil alkanlarda bolşy ýaly, hemme baglanyşygy doýgun, emma olaryň birleşme reaksiýasyna girişmek aýratynlygy bilen alkanlardan tapawutlanýar. Bu halkadaky uglerod atomlarynyň arasyndaky baglanyşygyň üzülmegi bilen düşündirilýär.

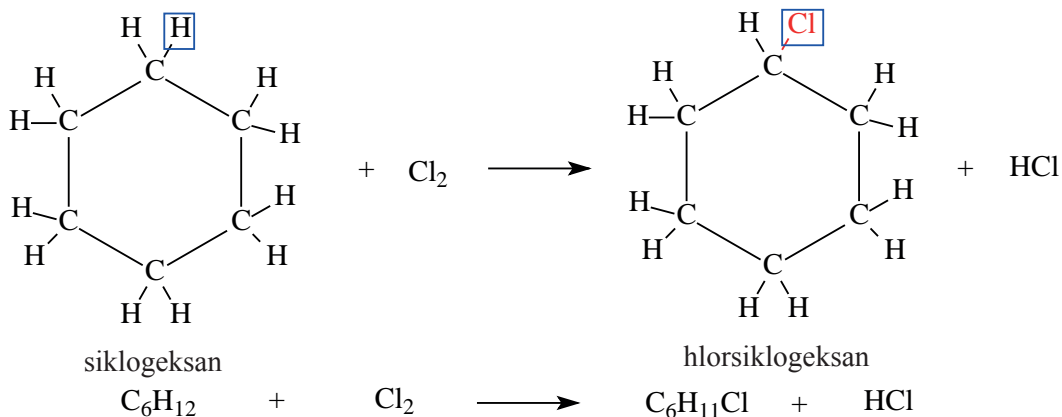
Baglanyşygyň üzülmegi netijesinde uglerod atomlarynda boş walentlikler peýda bolýar we wodorody, galogenleri birleşdirip alyp, birleşme reaksiýalaryna girýär. Kiçi halkaly (siklopropan we siklobutan) birleşmeler, olaryň uly halkaly gomologlaryna (siklopentan we siklogeksan) görä birleşme reaksiýasyna aňsat girýär. Sebäbi kiçi halkalaryň uly halkalara görä durnuksyzlygyndadyr. Meselem, gidrogenlemek (wodorody birleşdirmek) reaksiýasy dürli sikloalkanlarda dürli temperaturada bolýar:



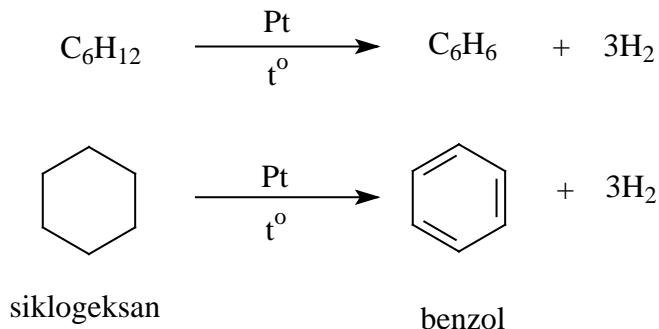


pentan

Uly halkaly birleşmeler üçin , esasan, orun çalyşma reaksiýasy häsiýetli hasaplanýar. Bu olaryň alkanlara meñzeş tarapydyr. Meselem, siklogeksana hlor täsir etdirilse, aşakdaky ýaly reaksiýa bolup geçýär:



N.D.Zelinskiý siklogeksany degidrogenläp ondan benzol aldy.



**Ulanylşy.** Siklogeksanyň hlorly birleşmesi geksahlorsiklogeksan – C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>C<sub>16</sub> oba hojalygynda insektisid (zyýan berijilere garşy) serişde hökmünde ulanylýar.

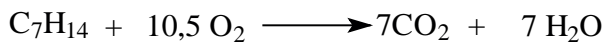


### Tema degiшли mesele we onuň jogaby.

1.39,2 g metilsiklogeksanyň ýanmagyndan 123,2 g CO<sub>2</sub> emele gelen bolsa, bölünip çykan suwuň massasyny anyklaň.

#### Meseläniň çözüdi:

Ýanmak reaksiýasyny ýazýarys:



Reaksiýada görnüşine görä, sikloalkanlar ýananda deň mukdarda (mol) CO<sub>2</sub> we H<sub>2</sub>O emele gelýän eken. Diýmek, CO<sub>2</sub> näçe mol bolsa H<sub>2</sub>O hem şonça mukdarda bolýar.

$$\begin{array}{l} 7 \text{ mol CO}_2 \text{ ————— } 7 \text{ mol H}_2\text{O} \\ 2,8 \text{ mol CO}_2 \text{ ————— } x = 2,8 \text{ mol H}_2\text{O} \end{array}$$

2,8 mol suwuň näçe gramlygyny tapýarys.  $2,8 \cdot 18 = 50,4$  g **Jogaby:50,4g**

### Tema degiшли mesele we gönükmeler.

1. Siklopropanyň ýanmagyndan 132 g CO<sub>2</sub> we 108 g H<sub>2</sub>O emele gelse , sarplanan kislorodyň massasyny anyklaň.

2. 5,6 g siklobutanyň ýanmagyndan emele gelen CO<sub>2</sub> massasyny anyklaň.

3. Siklopentanyň ýanmagyndan 110 g CO<sub>2</sub> we 45 g H<sub>2</sub>O emele gelse, sarplanan kislorodyň massasyny anyklaň.

4. 210 g siklogeksanyň hlor bilen reaksiýasyndan emele gelen monohlorsiklogeksanyň massasyny anyklaň.

5. 1,2-dimetil siklopropandaky ikinji uglerodyň oksidlenme derejesini tapyň.

6. 1,1-dimetil siklobutanyň halkasyndaky uglerodlaryň oksidlenme derejelerini anyklaň.

7. Siklopropandan 88 gram propan alnan bolsa, sarplanan wodorodyň göwrümünü (l n.ş) hasaplaň.

8. Siklobutandan 14,5 gram butan alnan bolsa, reaksiýada gatnaşan siklobutanyň göwrümünü (l n.ş) tapyň.

9. 14 gram siklopentandan näçe gram pentan almak mümkin?

## 11-§. ALKENLER WE OLARYŇ NOMENKLATURASY

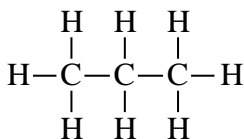
Düzüminde bir sany  $\pi$  baglanyşygy saklan açyk zynjyrlý uglewodorodlara **etilen hatarynyň** uglewodorodlary diýilýär. Bu hatara giren her bir uglewodorod molekulasy degişli doýgun uglewodorod molekulasyň düzüminden iki sany wodorod atomy kem bolýar. Alkenleriň umumy formulasy  $C_n H_{2n}$  bolup, olaryň birinji wekili etilen hasaplanýar. Etileniň bir walentli radikalyny ( $CH_2=CH-$ ) **winil radikalý** diýip atlandyrylýar.

### Nomenklaturasy.

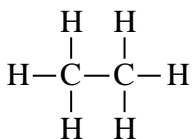
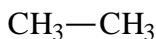
Alkenleriň sistematik nomenklatura laýyklykda atlandyrmakda degişli alkanyň adyndaky «-an» goşulmasy «-en» ýa-da «-ilen» goşulmasyna çalşyrylýar.

#### Meselem:

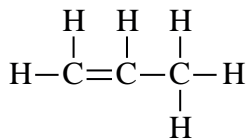
Propan



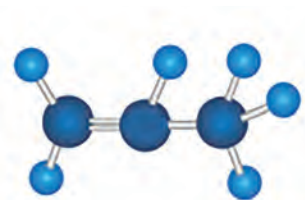
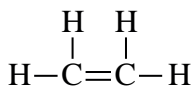
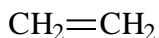
Etan



Propen (Propilen)

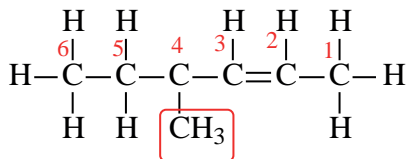


Eten (Etilen)

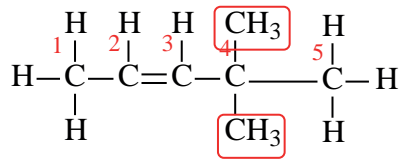


Alkenleri sistematik nomenklatura laýyklykda atlandyrmakda iň esasy zynjyr saýlanýar. Goşa baglanyşyk esasy zynjyrdaky bolmaly. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryna san goýmak goşa baglanyşyk tarapdan ýa-da goşa baglanyşyga ýakyn tarapdan bolmaly. Esasy zynjyr nomerlenenden soň, alkanlara meňzäp gapdal zynjyrdaky radikallar elipbiý tertibi boýunça aýdylýar. Soňunda esasy zynjyryň ady we goşa baglanyşygyň orny san bilen görkezilýär.

**Meselem:**



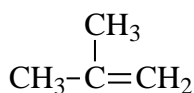
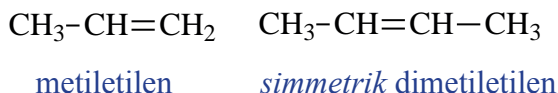
4 - metilgeksen - 2



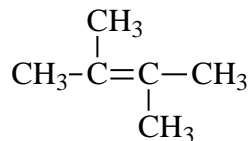
4,4 - dimetilpenten - 2

Alkenleri rasional nomenklatura la'yyiklykda atlandyrylmakda ahli alkenlere etileniñ önümi diyip garalyar. Ýagny, esas hökmünde etilen alynýar.

**Meselem:**



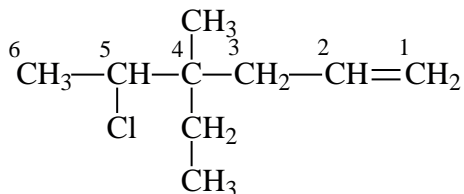
*simmetrik* döl dimiletilen



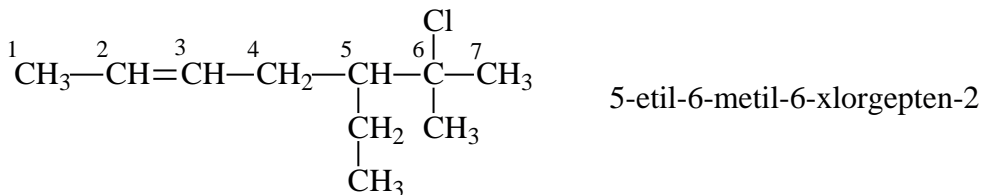
tetramiletilen

**Alkenleriñ galogenli önümlerini atlandyrmak**

Alkenleriñ galogenli önümlerini atlandyrmak, alkeniñ atlandyrylyşy ýaly bolup, diñe galogenleriñ ady, galogen baglanyşan esasy zynjyrdaky uglerod atomynyñ sany görkezilen halda elipbiý tertibinde gapdal zynjyrdaky uglerod radikallary bilen bir hatarda aýdyp geçilýär.



4-etil-4-metil-5-hlorsiklogeksan-1



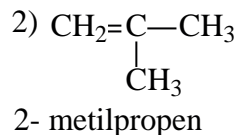
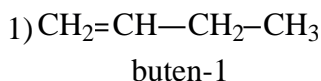
### Tema degiqli mesele we gönükmeler.

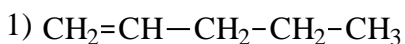
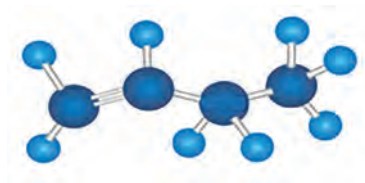
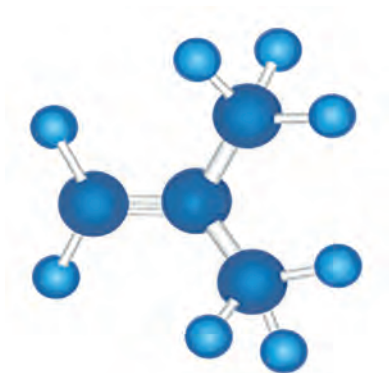
- Aşqadaky berlen formulalaryň arasyndan alkenlere degiqli bolanyny tapyň.  
 A)  $\text{C}_2\text{H}_2$       B)  $\text{C}_6\text{H}_6$       C)  $\text{C}_3\text{H}_8$       D)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$
- $\text{C}_4\text{H}_8$  formula laýyk gelýän alkenleri halkara we rasional nomenklatura boýunça atlandyryň.
- Aşqadaky maddalaryň formulalaryny ýazyň we olary rasional nomenklatura boýunça atlandyryň.  
 A) penten-2;      B) 2-metilbuten-2;      C) 2,2-dimetilgepten-3
- Alkenleriň umumy formulasyndan peýdalanyň, molekulýar massasy 84 g-a deň bolan maddanyň düzümindäki uglerod atomlarynyň sanyny tapyň.
- Aşqadaky berlen maddalaryň struktura formulasyny ýazyň:  
 A) 1-brom-3-metilpenten-1;      B) 2-etil-3-ýodpenten-1;  
 C) 3,4-dimetil-5-hlorgeksen-1
- Buteniň molekulasyň düzümindäki  $\sigma$  we  $\pi$  baglanyşyklaryň gatnaşygyny tapyň.

## 12-§. ALKENLERIŇ IZOMERIÝASY WE ALNYŞY

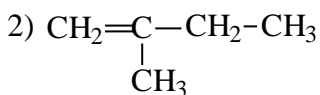
**Izomeriýa.** Alkenlerde 3 dürli izomeriýa duş gelýär:

1. Doýgun uglewodorodlardaky ýaly uglerod zynjyrynyň hem izomeriýasy bar. Meselem:

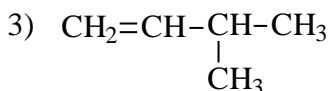




penten-1

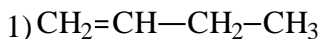


2-metilbuten-1

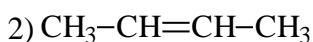


3-metilbuten-1

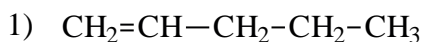
2. Uglерod zynjyryndaky goşa baglanyşygyň ornuna bagly bolan izomeriýa goşa bagyň ýagdaý izomeriýasy diýilýär:



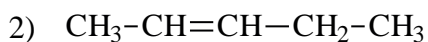
buten-1



buten-2



penten-1



penten-2

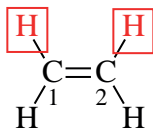
3. Alkenlerde ýene özboluşly bolan izomeriýanyň görnüşine duş gelmegimiz mümkin. Bize mälim boşy ýaly, butan molekulasyň modelini dürli görnüşde-dogry we egri görnüşde ýasamak mümkin. Emma bu modeller dürli maddalary däl, eýsem bir sany maddany aňladýar, çünki alkanlarda uglерod atomlarynyň arasynda goşa bagy ýok, radikallar erkin aýlanýan we munda bir görnüş aňsatlyk bilen başga görnüşe geçýär.

Buten-2 molekulasynyň modelini biz iki dürli şekillendirip bileris. Emma bu ýerde goşa bag arkaly birleşen uglerod atomlary erkin aýlanyp bilmeýär. Şonuň üçin bir konformasiýadaky molekula başga konformasiýadaky molekula geçip bilmeýär.

Izomeriýanyň bu görnüşi bize mälum bolan izomeriýa hadysalaryndan tapawutlanyp, atomlaryň molekulada özara dürli yzygiderlikde birleşmeginde däl, eýsem olaryň kosmik konformasiýasy dürli bolmagyndan gelip çykýar. Bu **geometrik izomeriýa** diýip atlandyrylýar.

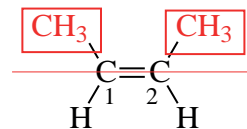
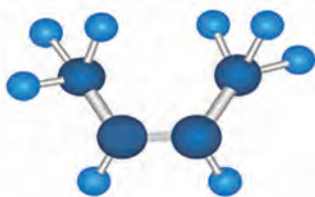
### Geometrik izomeriýa

Düzüminde uglerod atomlarynyň arasynda goşa bagy bar bolan uglewodorodlarda geometrik (sis-trans) izomeriýasy duş gelmegi mümkin. Bir maddanyň geometrik izomerleri bolmagy üçin, goşa bag bilen baglanan iki uglerod atomy iki dürli bölejik bilen baglanan bolmaly. Şol sebäpli buten-2- de sis we trans izomerleri bar. Biz buten-2- niň sis we trans izomerlerini ýakyndan düşünmek üçin bu madda etileniň önümi hökmünde garaýarys.



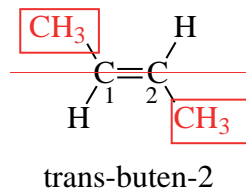
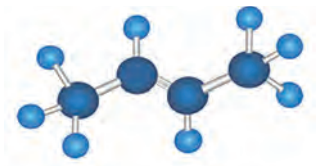
Etilen

Etilendäki bölünip görkezilen iki sany wodorod atomynyň metil radikal-laryna çalyşmagy netijesinde buten-2 molekulasý emele gelýär. Ilkinji maddanyň düzümindäki wodorod atomlarynyň ýerine çalyşýan her bir bölejige (C<sub>1</sub>, Br, J, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> we başgalar) orunbasarlar diýilýär. Biziň mysalymyzdaky metil radikallary orunbasarlar hasaplanýarlar.



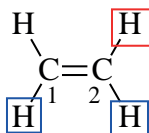
sis-buten-2

Orunbasarlar goşa bagyň bir tarapynda (ýagny ýokary ýa-da aşak tarapynda) bolsa sis izomer diýilýär. Indi birinji uglerody ornunda galdyryp, ikinji uglerody 180°-a aýlandyrsak ikinji uglerodaky orunbasar çyzygyň ýa-da goşa bagyň aşaky böleginde bolup galýar we trans buten-2 molekulasy emele gelýär. Orunbasarlar bir tarapda däl-de her tarapda bolup galýar.

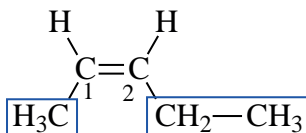


Belleýşimiz ýaly, sis-buten-2 we trans buten-2 häsiýetleri bilen hem tapawutlanýar, olar dürli-dürli maddalar hasaplanýarlar.

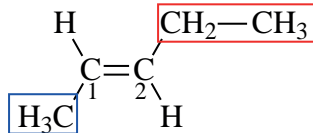
Penten-2-i hem etileniň önümi diýip hasaplasak bolýar we onda birinji uglerodaky bir sany wodorodyň ornuny metil radikaly, ikinji uglerodaky wodorody etil radikaly eýeleýär.



etilen



sis-penten-2



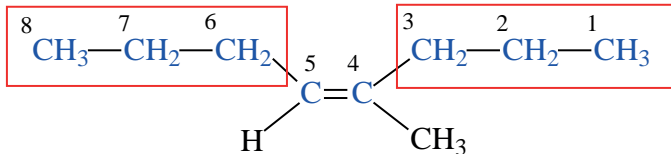
trans-penten-2

Şeýlelikde etilen molekulasyndaky iki sany wodorod orunbasar bilen çalyşmagy netijesinde emele gelen sis- we trans- izomerleriň adyny anyklap almakda iki orunbasarlar hem, ýa-da iki sany wodorod atomynyň goşa bagy bir tarapynda bolsa sis, eger dürli tarapynda bolsa trans izomer diýilýär.

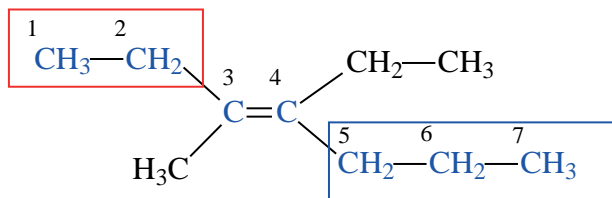
Eger, etilen molekulasyndaky üç sany ýa-da dört sany wodorod atomynyň ornuny dürli radikallar eýelän bolsa, sis- we trans-izomerleriniň ornuna Z we E izomerler ulanylýar. (E-entgegen-gapma-garşy; Z-zusammen-bilelikde).

Beýle birleşmelerde birinji we ikinji uglerodaky iki sany orunbasaryň ulusynyň (molekulýar massasy uluragyny) goşa bagyň haýsy tarapynda

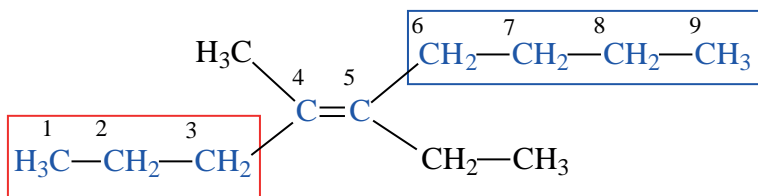
ýerleşenligini anyklaýarys, eger iki uglerodlarda hem uly molekulýar massaly radikallar bir tarapda bolsa Z, dürlü tarapda bolsa E diýip atlandyrylýarys.



(Z)-4-metilokten-4



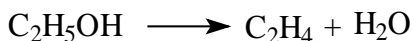
(E)-3-metil-4-etilgepten-3



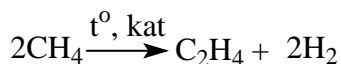
(E)-4-metil-5-etilnonen-4

### Алынш usullary.

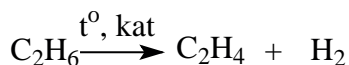
1. Etilen laboratoriyada etil spirtini (konsentrlenен sulfat kisloata bilen) gyzdyrmak ýoly bilen alynýar:



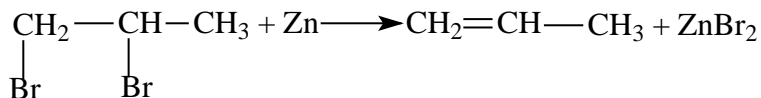
2. Etileniň hataryndaky uglewodorodlary doýgun uglewodorodlary degidrogenlemek(katalizatoryň gatnaşmagynda, ýokary temperaturada) bilen hem almak mümkin:



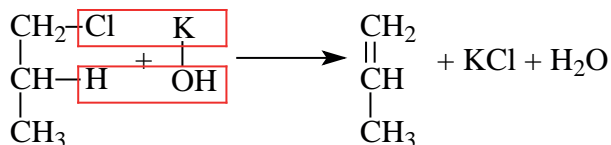
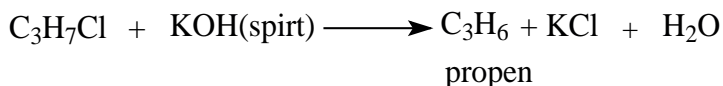




3. Etilen hataryndaky uglewodorodlary doýgun uglewodorodlaryň digalogenli önümleriniň metallar bilen özara täsirleşmeginden almak mümkin:



4. Monogalogenli önümlere aşgaryň spirtdäki ergini täsir etdirilende wodorod galogenidi bölünip çykýar we alken emele gelýär:



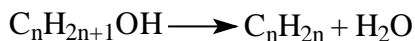
### Тема degişli mesele we onuň jogaby.

**1. Nämälim spirtiň degidratlanmagyndan 5,6 g alken we 3,6 g suw alnan bolsa, alkeniň formulasyny anyklaň.**

**Meseläniň çözülişi:**



Reaksiýa üns bersek:



Suw we alken deň mol gatnaşygynda emele gelýär. Muňa esaslanyp suwuň moluny tapsak, alkeniň hem moluny taparys.

$$n = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol suw bar.}$$



Indi alkeniň molekulýar massasyny taparys.

$$M_r = \frac{m}{n} = \frac{5,6}{0,2} = 28$$

Umumy formuladan peýdalanyp düzümini tapýarys.  $C_nH_{2n}$  formula, massada bolsa  $14n$  sany uglerod.

**Jogaby:**  $C_2H_4$

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Formulasy ( $C_4H_8$ ) bolan alkeniň näçe izomeri bar? (sis-, trans-izomeriýa hasaba alynmasyn).

2. Formulasy  $C_5H_{10}$  bolan alkeniň näçe izomeri bar? (sis-, trans-izomeriýa hasaba alynmasyn).

3. Formulasy  $C_6H_{10}$  bolan we esasy zynjyrdä 6 sany uglerod bolan alkeniň näçe izomeri bar? (sis-, trans- izomeriýa hasaba alynmasyn).

4. Aşakdaky berlen alkenleriň arasyndan geometrik izomeriýa eýe bolanlaryny tapyň.

A) propen      B) buten-1      C) buten-2      D) penten-3

5. Aşakdaky berlen alkenleriň arasyndan geometrik izomeriýa eýe bolanlaryny tapyň.

A) penten-1    B) 2-metilbuten-1    C) 4-metilgeksen-2    D) 2-metilpenten-3

6. Degidrogenlenme usuly bilen propeniň alnyş hadysasynda 33,6 l (n.ş) wodorod bölünip çykan bolsa, emele gelen propeniň massasyny anyklaň.

7. Degidrogenlenme usuly bilen buteniň alnyş hadysasynda 16,8 l (n.ş) wodorod bölünip çykan bolsa, emele gelen buteniň massasyny anyklaň.

8. Nämälim spirtiň degidratlanmasyndä 8,4 g alken we 1,8 g suw alnan bolsa, alkeniň formulasyny anyklaň.

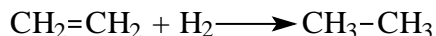
9. Nämälim spirtiň degidratlanmagyndä 12,6 g alken we 5,4 g suw alnan bolsa, spirtiň formulasyny anyklaň.

## 13-§. ALKENLERIŇ FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERI

**Fiziki häsiýetleri.** Etilen – reňksiz, yssyz, howadan birneme ýeňil gaz. Suwda gowy eremeýär. Propen we butenler hem normal şertlerde gaz halatynda bolýar. Butenden soňky wekilleri suwuk ýokary wekilleri bolsa gaty maddalardyr.

**Himiki häsiyetleri.** Etilen we onuň gomologlarynyň esasy himiki häsiyetleri olaryň goşa baglanyşyklary bilen bagly. Olar goşa baglanyşygyň üzülmeği netijesinde aňsat reaksiýa girişýärler. Aýratyn hem, birleşme reaksiýalary alkenler üçin häsiyetli hasaplanýar.

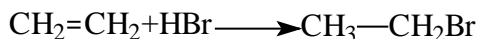
**1. Gidrogenlenme reaksiýasy.** Alkenler ýokary temperaturada katalizatoryň gatnaşmagynda goşa baglanyşygyň üzülmeği netijesinde gidrogenlenme reaksiýasyna girişýärler:



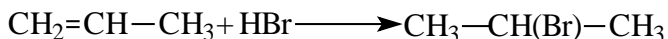
**2. Galogenlenme reaksiýasy.** Alkenler goşa bagyň üzülmeği netijesinde galogenlenme reaksiýasyna hem girişýär. Meselem, etilene bromly suw täsir etdirilse, etilen bromly suwy reňksizlendirýär. Reaksiýanyň önümi hökmünde alkanlaryň dibromly birleşmeleri emele gelýär:



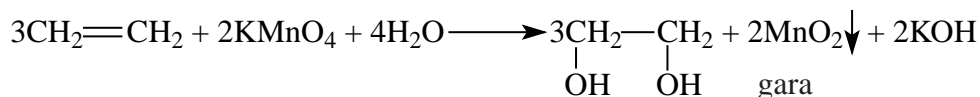
**3.** Etilen we onuň gomologlary wodorod galogenidlerini hem birleşdirip almagy mümkin:



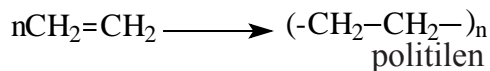
Propilenden başlap wodorod galogenid birleşmesi az-kem tapawutlanýar. Munda reaksiýa Markownikowyň kadasy esasynda barýar. HBr- daky wodorod goşa baglanyşyk saklan uglerodlardan köpräk gidrogenlenenine, brom bolsa kemräk gidrogenlenenine birleşýär.



**4.** Alkenler molekulasyndaky goşa baglanyşygyň hasabyna oksidlenme reaksiýasyna aňsat girişýär. Etilen kaliý permanganatyň täsirinde neýtral şertde oksidlenende iki atomly spirt etilenglikol emele gelýär:



5. Etilen we propilen polimerlenme reaksiýalaryna girişýär. Polimerlenme – bu birmeňzeş molekularyň özara birleşip, iri molekula polimerini emele getirmek reaksiýasydyr. Etileniň polimerlenmegi aşakdaky ýaly ýazylmagy mümkin :



n - polimerlenme derejesi. Bu ýerde etilen monomer, polietilen polimer hasaplanýar.

**Ulanylşy.** Etilen we propileni polimerlenme önümlerinden tehnikada we durmuşda peýdalanylýan polietilen we polipropilen alynýar.

### **Tema degişli mesele we gönükmeler.**

1. Propeniň gaýtarylma hadysasynda massasy 0,8 g -a artan bolsa, emele gelen alkanyň massasyny anyklaň.

2. Buteniň gaýtarylma hadysasynda massasy 1 g-a artan bolsa, emele gelen alkanyň massasyny anyklaň.

3. Propeniň nämälim galogen bilen reaksiýasy netijesinde, agramy 380,9% -a artan bolsa, nämälim galogeni anyklaň.

4. Buteniň nämälim galogen bilen reaksiýasy netijesinde, massasy 67,86% -a artan bolsa, nämälim galogeni anyklaň.

5. Aşakdaky maddalaryň arasyndan Markownikowyň kadasy esasynda reaksiýa girişýänlerini belgiläň.

A) eten      B) buten-2      C) propen      D) geksen-3

6. Aşakdaky berlen maddalardan haýsy birine HBr-maddasy täsir etdirilse 2-brom 2-metilbutan emele gelýär?

A) 2-metilbuten-1      B) 2-metilbuten-2  
C) 2-metilpenten-3      D) 2,3-dimetil-buten-1

7. Propene HBr- yň täsir etdirilmeginden emele gelen maddany atlandyryň.

A) 1 -brompropen      B) 2-brompropan      C) 2-brom 2-metilpropan

8. 3-metilbuten-1-e HI-yň täsirinden emele gelen maddany atlandyryň.

A) 2-brom 3-metilbutan B) 1-brom 3-metilbutan C) 4-brom 2-metil-butan  
C) 4-brom 2-metilbutan

## 14-§. ALKADIENLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

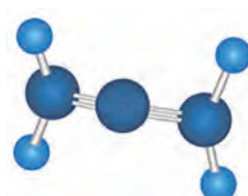
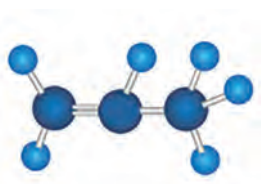
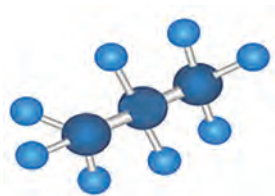
Molekulasynda iki sany goşa bagy saklanan açyk zynjyrlý uglewodorodlara **alkadiýenler** diýilýär. Olaryň molekulasy düzüminde iki sany goşa baglanyşygyň barlygy üçin, degişli alkanlara garanda 4 sany wodorod atomy kem bolýar. Şonuň üçin olaryň umumy formulasy  $C_nH_{2n-2}$

Etileniň hataryndaky uglewodorodlar bilen tanyşanymyzda, molekulasynyň düzüminde bir sany % baglanyşygynyň ýagny goşa baglanyşygynyň bolmagy wodorod atomlarynyň sanynyň ikä kemelmegine sebäp bolýanlygyny öwrenipdik. Şoňa laýyklykda diýen uglewodorodlarynda uglerod atomlarynyň sany birmeňzeş bolan alkanlara garanda wodorod atomlarynyň sany dörde kemelýär. Sebäbi alkenlerde bir sany goşa baglanyşyk bolsa, diýenlerde bolsa iki sany goşa baglanyşyk bolýar. Meselem: propan  $C_3H_8$ - da 8 sany wodorod, oňa laýyk gelýän propadiýen  $C_3H_4$ -de 4 sany wodorod atomy bolýar.

Propan ( $C_3H_8$ )

Propen ( $C_3H_6$ )

Propadiyen ( $C_3H_4$ )



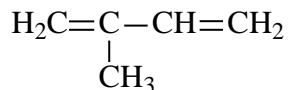
Nomenklaturasy. Diýen uglewodorodlaryň sistematik nomenklatura boýunça atlandyrylanda doýgun uglewodorodlaryň adynyň soňuna «n» harpynyň ornuna «diýen» goşulmasyny goşmak we goşa baglanyşygyň tutan uglerod atomlaryny görkezmek bilen emele gelýär.

Diýen hataryndaky uglewodorodlary atlandyrmakda:

1. Düzüminde iki sany goşa baglanyşyk bar bolan iň uzyn zynjyr esasy zynjyr hökmünde saýlap alynýar.
2. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryny goşa baglanyşyga ýakyn tarapdan nomerlenýär.
3. Radikallaryň duran orny belgilenenden soň madda atlandyrylýar.

Meselem:  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  butadiyen- 1,3

Bu ýerde uglerodyň sany 4 sany bolanlygy üçin butadiyen, goşa baglanyşyklar 1 -we 3-ugleroddan soň gelenligi üçin 1 we 3 sanlary aýdylýar.



2 - metilbutadiyen - 1,3

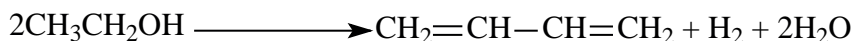
Bu ýerde goşa bagly molekulanyň iki tarapynda birmeňzeş ýerleşenligi üçin esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryny nomerlemek şahalanmaga ýakyn tarapdan başlanýar.

Formula		Atlandyrylyşy
Empirik	Struktura	Halkara
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$	Propadiyen
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Butadiyen – 1,2
	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Butadiyen – 1,3
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Pentadiyen – 1,2
	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Pentadiyen – 1,3
	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Pentadiyen – 1,4
	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-metil butadiyen – 1,3

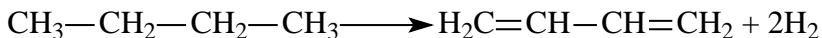
**Izomeriýasy.** Alkadiyenler üçin zynjyr we ýagdaý izomerleri duş gelýär.

**Alnyşy:**

1. S.W.Lebedew ýokary temperaturada etil spirtinden katalizatoryň gatnaşmagynda butadiyen – 1,3-i sintez etdi:



2. Alkanlary senagatda ýokary temperaturada we katalizatoryň gatnaşmagynda degidrogenläp butadiýen – 1,3 alynýar.



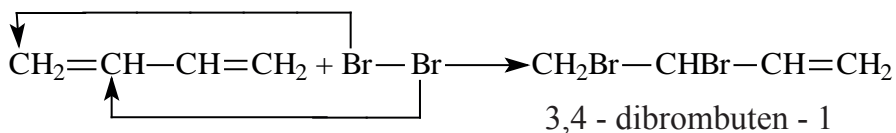
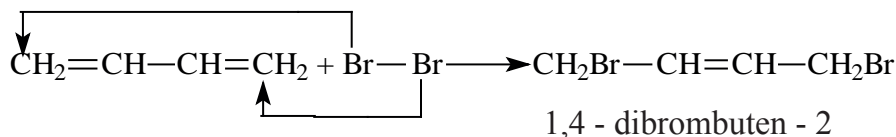
### Fiziki häsiýetleri.

Diýen uglewodorodlarynyň hem fiziki häsiýetleri doýgun we doýgun däl uglewodorodlaryň gomologik hataryndaky ýaly belli bir tertipde üýtgeýär.

Butadiýen-1,3 normal şertde gaz madda, 2-metilbutadiýen-1,3 bolsa uçujylyk häsiýetine eýe bolan suwuklyk hasaplanýar.

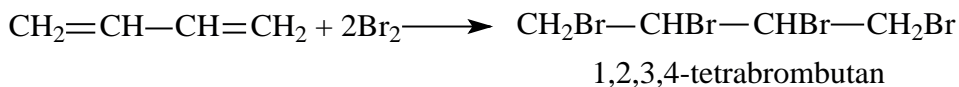
### Himiki häsiýetleri.

Alkadiýenler hem alkenlere meňzäp birleşme reaksiýalaryna girişýär. Butadiýen-1,3-i brom bilen täsirleşmeginde 1,4 ýa-da 1,2 birleşme reaksiýalary amala aşýar.

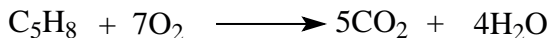
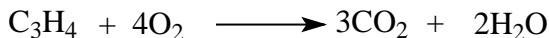
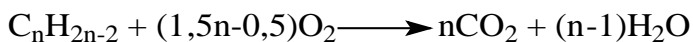


1,2 - birleşme reaksiýasy

Eger bromuň mukdary köpräk bolsa, 1,2,3,4-tetrabrombutan alynýar:

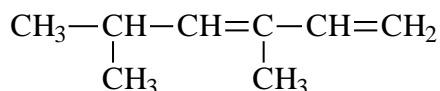


Alkadiýenleriň ýanmak reaksiýasyny aşakdaky umumy deňleme bilen aňlatmak mümkin:



### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Diýen uglewodorodlaryna girýän butadiýen-1,2; pentadiýen-1,3; 2-metilbutadiýen-1,3-leriň struktura gurluşyny ýazyň.
2. Pentadiýen-1,2- niň gurluşyny we şu alkadiýen hem-de bromyň ortasynda geçýän reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.
3. Propadiýeniň ýanmak reaksiýasynyň deňlemesini ýazyň.
4. Aşakdaky maddany sistematik nomenklatura boýunça atlandyryň.

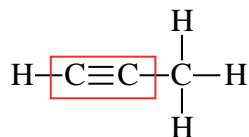
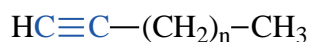
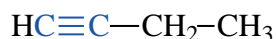


5. Nähili massadaky (g) n-butandan ýokary temperatura we  $\text{Al}_2\text{O}_3$  katalizatoryň gatnaşmagynda 29,7 g alkadiýen almak mümkin?
6. Nähili massadaky (g) 2-metil butandan ýokary temperatura we  $\text{Al}_2\text{O}_3$  katalizatoryň gatnaşmagynda 54,4 g alkadiýen almak mümkin?
7. Nähili massadaky (g) 2-metil butandan ýokary temperatura we  $\text{Al}_2\text{O}_3$  katalizatoryň gatnaşmagynda 20,4 g alkadiýen almak mümkin?

## 15-Ş. ALKINLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

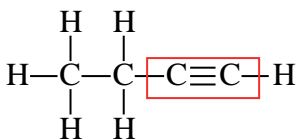
Molekulasynda üç baglanyşyk saklan doýgun däl uglewodorodlara alkinler diýilýär. Alkinlere asetilen hataryndaky uglewodorodlar diýip hem atlandyrylýar. Alkinler  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  umumy formula eýe bolup, olaryň birinji wekili asetilen  $\text{C}_2\text{H}_2$  hasaplanýar.

**Nomenklaturasy.** Asetilen hataryndaky uglewodorodlar rasional nomenklatura laýyklykda atlandyrylanda radikal adyna asetilen sözi goşup aýdylýar.

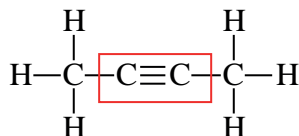


metilatsetilen



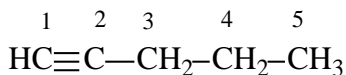


etilatsetilen

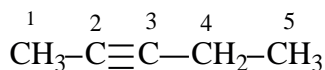


dimetilatsetilen

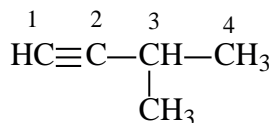
Sistematik nomenklatura laýyklykda alkinleriň ady olara gabat gelyän doýgun uglewodorodlaryň adyndan alnyp «an» goşulmasynyň ornuna «in» goşulmasy ulanylýar. Alkinlerde üç baglanyşyk esasy zynjyrda bolýar we nomerlemek üç baglanyşyga ýakyn tarapdan başlanýar.



pentin - 1



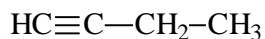
pentin - 2



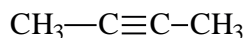
3-metilbutin - 1

Formulasý		Atlandyrylyşy	
Empirik	Strukturasy	Rasional	Halkara
$\text{C}_2\text{H}_2$	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	Atsetilen	Etin
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	Metilatsetilen	Propin
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	Dimetilatsetilen	Butin-2
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propilatsetilen	Pentin-1
$\text{C}_6\text{H}_{10}$	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butilatsetilen	Geksin-1

**Izomeriýasy.** Asetileniň hataryndaky uglewodorodlarda zynjyrynyň ählanmagy we üç baglanyşykly ýerleşmegi bilen baglanyşykly izomeriýa ýüze çykýar. Meselem, umumy formulasy  $C_4H_6$  bolan iki sany alkini görkezme-gimiz mümkin.

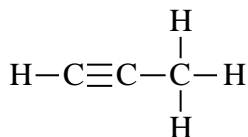


butin - 1

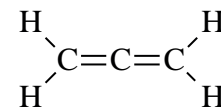


butin - 2

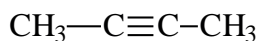
Alkinler we alkadiýenlerde umumy formulasy birmeňzeş, ýagny  $C_nH_{2n-2}$  bolanlygy üçin olar klaslarara izomer hasaplanýar. Bu ýagdaýy propin we propadiýeniň molekulalaryndan başlap gözegçilik edip bileris.



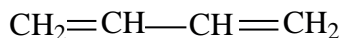
propin



propadiyen



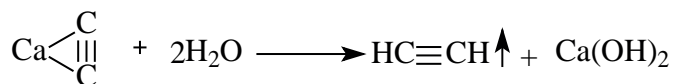
butin - 2



butadiýen - 1,3

### Alnyşy.

1. Asetilen senagatda we laboratoriyada kalsiy karbidi gidroliz edip alynýar.



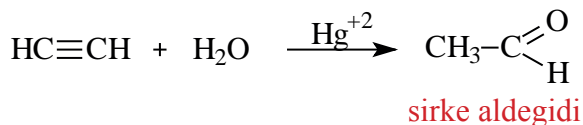
2. Metany ýokary temperaturada gyzdyryp hem asetileni almak mümkin.



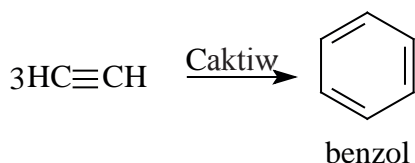
**Fiziki häsiýetleri.** Asetilen howadan az-kem ýeňil gaz, suwda gowy eremeýär. Arassa halnda yssyz diýen ýaly. Alkinleriň molekulýar massasy artdygy saýy, olaryň gaýnamak temperaturasy hem artýar.

## Himiki häsiyetleri.

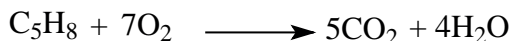
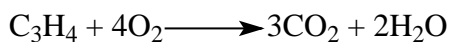
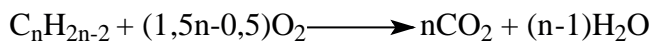
1. **Gidratlamak reaksiyası.** M.G.Kuçerow asetilene katalizatoryň gatnaşmagynda suwy täsir etdirip sirke aldegidini aldy.



2. N.D.Zelinskiý asetileni ýokary temperaturada aktiwlenen kömrüň üstünden geçirip benzoly aldy.



3. Alkinler hem ähli uglewodorodlar ýaly ýanýar. Ýanmak netijesinde suw we kömürturşy gazy alynýar:



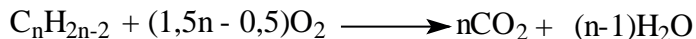
**Ulanylyşy.** Asetilen organiki sintez önümlerini almakda ilkinji çig-mal hökmünde giňden ulanylýar. Asetilen kislorodda ýandyrylanda temperatura 3000°C-a çenli görterilýär. Bu ýagdaýdan metallary seplemek we kesmekde peýdalanýarlar.

## Tema degişli mesele we onuň jogaby.

**1.101** nämälim alkini ýakmak üçin 70 l kislorod sarplanýar. Başlangyç uglewodorody anyklaň we onuň ähli izomerleriniň strukturasyňy ýazyň.

**Meseläniň çözülişi:**

Mälüm bolşy ýaly alkinleriň umumy ýanmak formulasy aşakdaky görnüşe eýe



Diýmek, bir göwrüm alkini ýakmak üçin  $1,5n-0,5$  göwrüm kislorod sarplanýar (bu ýerde «n» - alkiniň düzümindäki uglerodlaryň sany). Şu ýagdaýy mysal hökmünde berlen maglumatlar bilen bilelikde degişlilikde proporsiýa düzmek mümkin:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ l alkin ýanmagy üçin} \text{ ————— } (1,5n - 0,5) \text{ l } O_2 \text{ sarflanadi} \\ 10 \text{ l ga} \text{ ————— } 70 \text{ l sarflandi} \end{array}$$

Proporsiýany çözüäris:

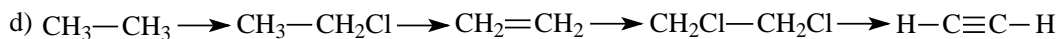
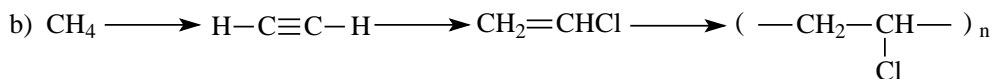
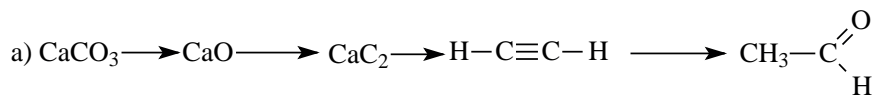
$$\begin{array}{l} 70 \text{ l} \cdot 1 \text{ l} = 10 \cdot (1,5n - 0,5) \text{ l} \text{ sarflanýar} \\ 70 = 15n - 5 \\ 15n = 75 \\ n = 5 \end{array}$$

Diýmek, alkiniň düzüminde 5 sany uglerod bar, ýagny bu pentin. Indi mysalyň ikinji wezipesi, tapylan alkiniň izomerleriniň strukturasyňy ýazmak gerek. Olaryň umumy sany 3 sany.

**Jogaby: pentin, 3 sany.**

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Düzümi  $C_4H_6$  we  $C_5H_8$  bolan alkinleriň struktura formulalaryny ýazyň we olary rasional nomenklatura boýunça atlandyryň.
2. Düzümi  $C_4H_6$  we  $C_5H_8$  bolan alkinleriň struktura formulalaryny ýazyň we olary halkara nomenklatura boýunça atlandyryň.
3. Düzümi  $C_6H_{10}$  we esasy zynjyrdä 5 sany we 6 sany uglerod atomy tutan alkinleriň strukturasyňy ýazyň we olary atlandyryň.
4. Aşakdaky özgerişleri amala aşyrmak üçin zerur reaksiýalary ýazyň we deňşdiriň.



5. Laboratoriyada 128 g kalsiy karbidiñ mol mukdardaky suw bilen täsirleşmegi netijesinde alnan alkiniñ massasyny (g) hasaplañ.

6. 448 l (n.ş.) metandan alnan asetilen (1500°C ) Kuçerow reaksiyasyna sarplanýar. Alnan maddanyñ massasyny (kg) anyklañ.

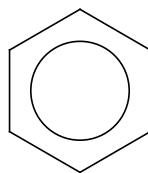
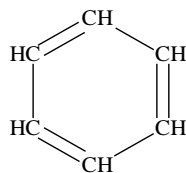
7. 20 l nämälim alkini doly ýakmak üçin 170 l kislorod sarplandy. Başlangyç uglewodorody anyklañ we onyñ ähli izomerleriniñ strukturasyyny ýazyñ.

8. Asetilenden N.D.Zelinskiý usuly boýunça 0,624 kg benzol alyndi. Reaksiya aktiwligi 40% düzýänligi mälim bolsa, sarplanan alkiniñ massasyny (g) anyklañ.

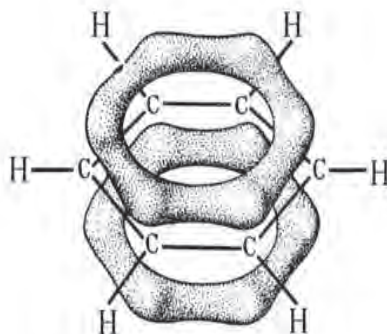
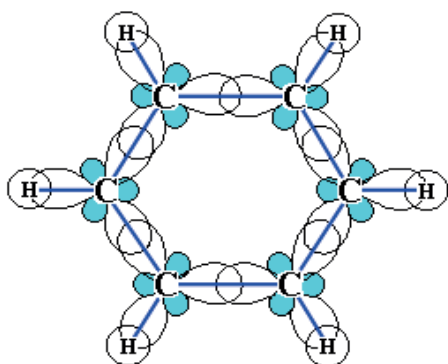
## 16-Ş. AROMATIK UGLEWODORODLAR. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Molekulasynda atomlaryñ özboluşly baglanyşygy siklik topary -benzol ýadrosy bar bolan birleşmelere aromatik birleşmeler diýilýär.

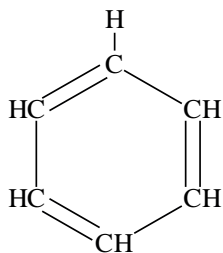
Aromatik uglewodorodlaryñ ilkinji wekili benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) molekulasyynyñ gurluşyny aňladýan formulany birinji bolup nemes himigi **A.Kekule** teklipti etdi.



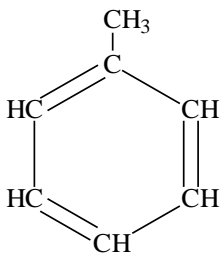
Döwrebap fiziki usullaryň kömeginde benzol molekulasyň siklik gurluşe eýe ekenligi we ondaky alty sany uglerod atomynyň hemmesiniň bir tekizlikde ýerleşenligi anyklandy.



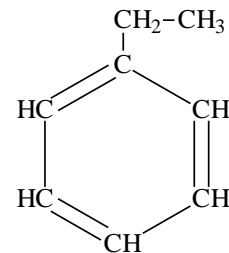
**Nomenklaturasy we izomeriýasy.** Benzol molekulasyndaky wodorod atomlary dürli radikallara çalyşanda benzolyň gomologlary emele gelýär.



benzol

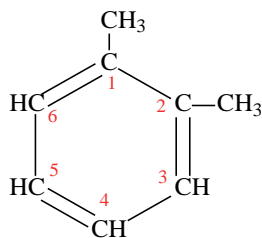


metilbenzol

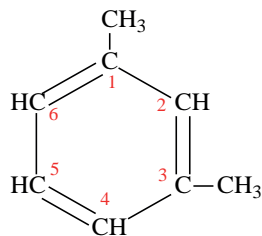


etilbenzol

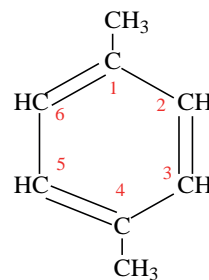
Eger benzol molekulasyndaky wodorod atomlary birnäçe radikal bilen çalşan bolsa sistematik nomenklatura boýunça beýle maddalary atlandyrmak üçin esasy zynjyrdaky uglerod atomlary nomerlenýär ýa-da *orto-*, *meta-* we *para* aňlatmalar gysgaça ýazylýar.



1,2-dimetilbenzol  
(o-ksilol)



1,3-dimetilbenzol  
(m-ksilol)

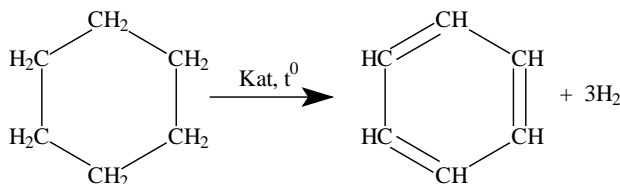


1,4-dimetilbenzol  
(p-ksilol)

Eger benzol ýadrosyndan bir sany wodorod atomy çykarylsa, **fenil ( $C_6H_5-$ ) radikal**, toluolyň düzümindäki metil radikalýndan bir sany wodorod atomy çykarylsa benzil ( $C_6H_5CH_2$ ) radikalý emele gelýär.

### Alnyşy

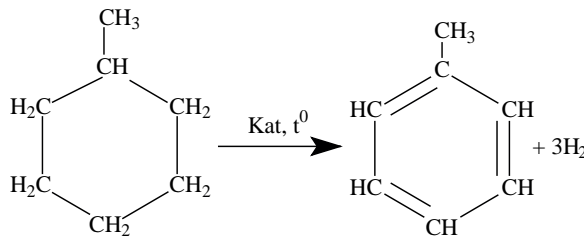
1. Benzol temperaturanyň täsirinde siklogeksany katalizatoryň gatnaşygynda degidrogenläp alnýar.



Siklogeksan

Benzol

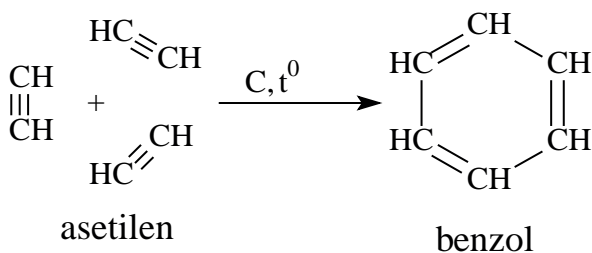
Benzolyň gomologlaryny hem şu usul bilen almak mümkin:



Metilsiklogeksan

Toluol

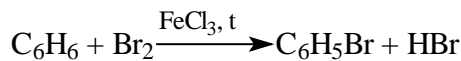
2. Asetilen ýokary temperaturada aktiwlenen kömüriň üstünden geçirilse, trimerlenip benzoly emele getirýär.



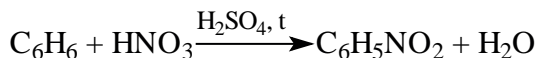
**Fiziki häsiyetleri.** Benzol – reñksiz, suwda eremeýän, özüne laýyk usly suwuklyk. Gaýnamak temperaturasy pes, sowadylanda tiz gatap, ak kristall madda aýlanýar. Aromatik uglewodorodlaryň molekulýar massasy artyp bardygy saýy, olaryň gaýnamak temperaturasy hem artyp barýar.

**Himiki häsiyetleri.** Benzolyň ýadrosy ençe berk bolup ol adatdaky şertlerde başga maddalar bilen reaksiýa girişmeýär. Eger mälim bir şert döredilse orun çalyşma reaksiýalaryna girişýär.

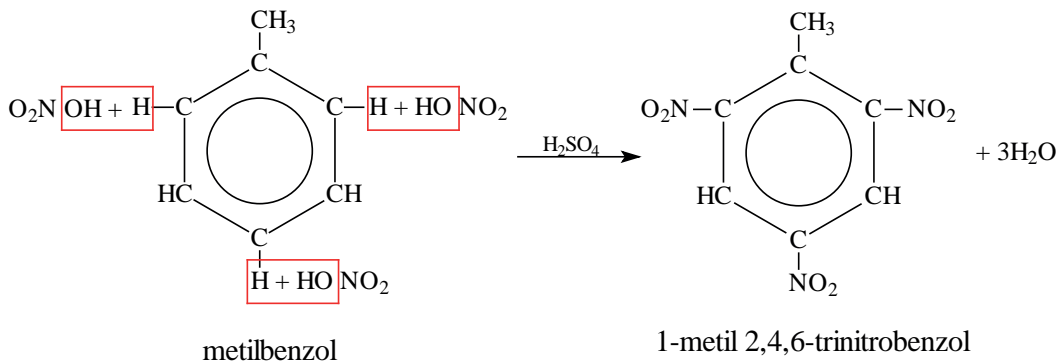
1. Katalizator – demir (III) hloridiň gatnaşygynda we temperaturanyň täsirinde benzol galogenler bilen orun çalyşma reaksiýasyna girişýär.



2. Benzol konsentrlenlen sulfat kislotanyň gatnaşmagynda nitrat kislotany täsir etdirilse nitrobenzol alynýar. (Reaksiýa gyzdyrmak arkaly bolup geçýär)

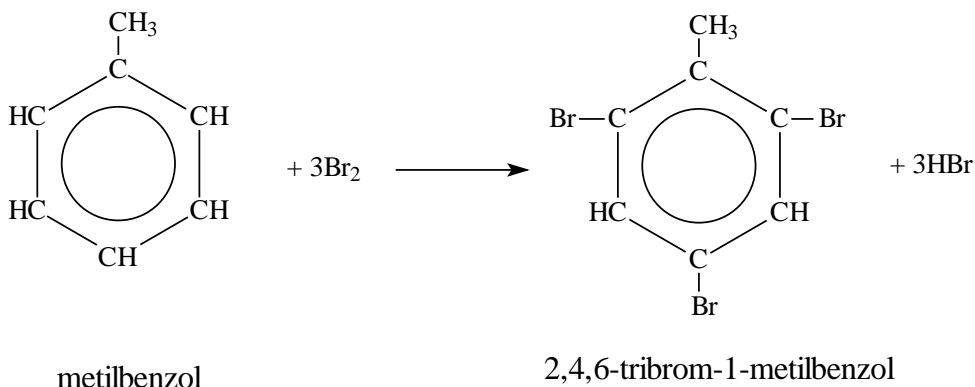


Benzolyň gomologlary orun çalyşma reaksiýalaryna ýene-de aňsatlyk bilen girişýär:



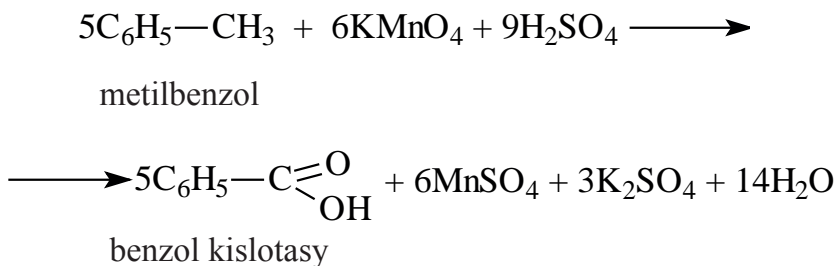


Gapdal zynjyrdaky alkil radikallarynyň elektron dykzlygy benzol tarapa süýşmegi sebäpli, halkadaky elektron bulutlaryň bir tekiz bölünmegi bozulýar we 2,4,6-ýagdaýdaky uglerod atomlarynda elektron dykzlyklary artýar, bu öz nobatynda olar bilen baglanan wodorod atomlarynyň gozgalýan bolup galmagyna alyp gelýär, şol sebäpli olar orun çalyşma meýilli bolup galýar.



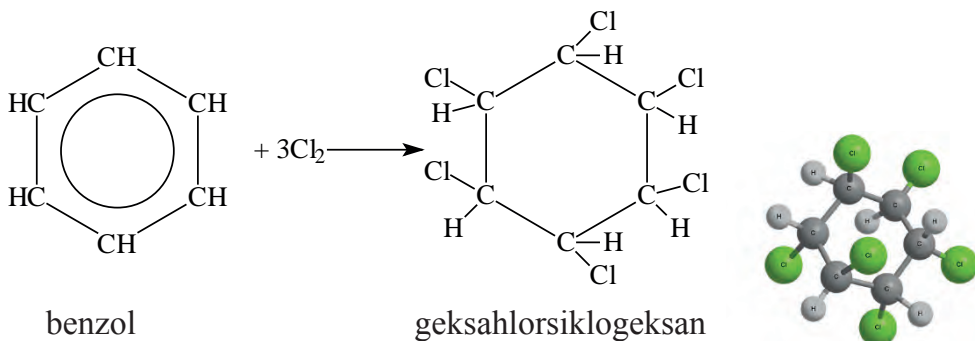
### Oksidlenme reaksiýasy

Benzol oksidlenmäge örän çydamly. Ondan tapawutlanyp, benzol gomologlary örän tiz oksidlenme reaksiýasyna girýär. Benzol gomologlaryna güýçli oksidleýjiler täsir etdirilende ( $\text{KMnO}_4$ ) diňe gapdal zynjyr oksidlenýär.

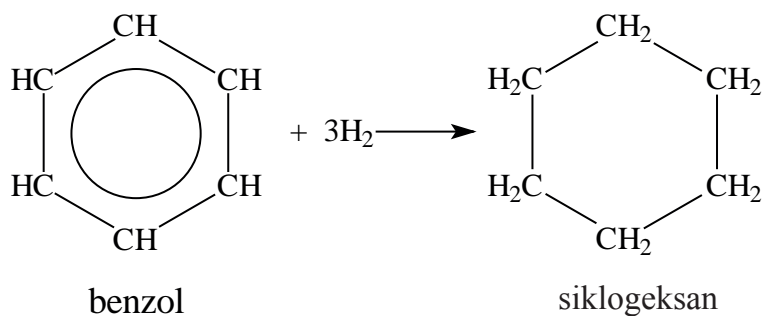


### Birleşme reaksiýalary.

Benzol gün şöhesiniň täsirinde birleşme reaksiýasyna girýär. Benzol hlor bilen birleşip geksahlorciklogeksan (geksahloran) emele gelýär.



Benzol gidrogenlenende siklogeksany emele getirýär.

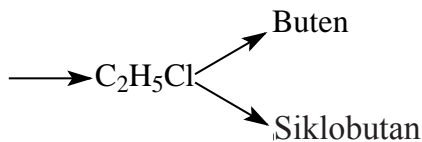
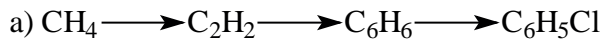


### Tema degiřli mesele we gönükmeler.

1. Benzolyň molekulasyndaky  $\sigma$  baglanyřyklar sanyny tapyň:

1) 6;      2) 10;      3) 16;      4) 12

2. Berlen özgeriřleri amala ařyrmak üçin zerur reaksiýalary ýazyň we deňşdiriň:



3. 20,16 l (n.ş) asetilenden 18,72 g benzol alnan bolsa, reaksiya hasylyny (%) hasaplaň.

4. 19,5 g benzolyň demir(III) hlorid katalizatoryň gatnaşmagynda 40 g brom bilen reaksiýasyndan soň emele gelen maddalaryň massasyny (g) hasaplaň.

5. 31,8 g oksilolyň ýanmagyndan bölünip çykan uglerod (IV) – oksidiniň NaOH -yň 20 % -li 480 g ergini bilen reaksiya girmegi netijesinde hasyl bolan duzuň massasyny (g) anyklaň.

6. 46,8 g benzolyň ýanmagyndan hasyl bolan gazyň 320 g 70 %- li KOH bilen reaksiýasyndan emele gelen duz(lar)-yň massasyny (g) anyklaň.

## 17-§. ORGANIKI BIRLEŞMELERDE UGLEROD ATOMYNYŇ GIBRIDLENMEGI

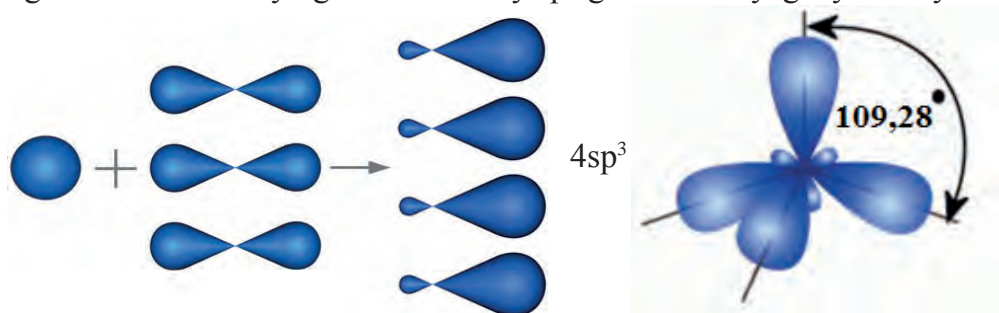
Himiki baglanyşyklaryň emele gelmeginde dürli elektronlaryň butlary (orbitallar) biri-biri bilen aralaşyp gidýär we şekili we energiýasy deň bolan gibridlenen orbitallar emele gelýär. Bu hadysa gibridlenme diýip, täze emele gelen orbitallara – **gibridlenen orbitallar** diýilýär.

**Gibridlenme** hakyndaky teoriýany 1931-nji ýylda L.Poling teklipti.

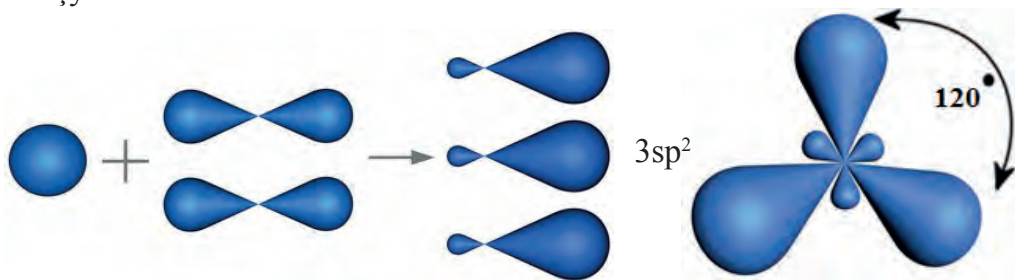
Organiki birleşmelerde uglerod atomy 3 dürli  $sp^3$ -,  $sp^2$ - we  $sp$ - gibridlenme ýagdaýynda bolmagy mümkin.

**$sp^3$ - gibridlenme.** Metan molekulasynyň emele gelmeginde  $sp^3$ -gibridlenme bolup geçýär. Munda uglerod atomy «gozgalan» halata geçýär. Metan molekulasynyň emele gelmeginde uglerod bir sany s we üç sany p-elektronlarynyň orbitallary gibridlenýär, hem-de dört sany birmeňzeş gibrid orbitallar emele gelýär.  $sp^3$  gibridlenen orbitallar giňişlikde biri-birlerine görä  $109^\circ 28'$  -e deň bolan burçluk emele getirip ýerleşýär we tetraedrik görnüşli molekulary emele getirýär. Uglerod atomynyň dört sany gibrid  $sp^3$ - orbitallary bilen dört sany wodorod atomynyň s- orbitallary biri-birini doldurmagy netijesinde dört sany birmeňzeş metan molekuly emele gelýär.

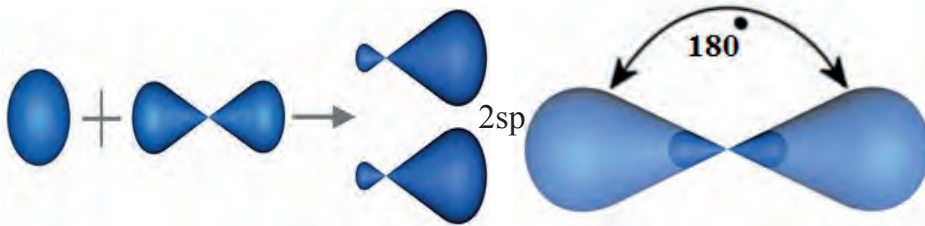
Birleşýan atomlaryň merkezlerini birikdiriji göni çyzykda orbitallaryň biri-birini doldurmagy netijesinde emele gelen baglanyşyk  $\sigma$  (sigma) baglanyşyk diýilýär. Mälim bolşy ýaly, metan molekulasynda 4 sany  $\sigma$ - bag bar. Ähli doýgun uglewodorodlardaky uglerod atomlary  $sp^3$ -gibridlenen ýagdaýda bolýar.



**$sp^2$ -gibridlenme.** Etilen molekulasyndaky uglerod atomynyň bir sany s- we iki sany p-orbitallary gibridlenip, üç sany deňleşen gibridlenen orbitallar emele gelýär. Olar bir tekizlikde özara biri-birlerine görä  $120^\circ$  burç astynda ýerleşýär. Beýle gibridlenme  $sp^2$  - gibridlenme diýilýär. Uglerod atomynda birden p-orbitallar gibridlenmedik bolup, olar  $\pi$ -baglanyşygy emele getirmekde gatnaşýar.



$sp$ -gibridlenme. Eger gibridlenme bir sany s- we bir sany p- orbitallaryň hasabyna bolup geçse, beýle gibridlenmä  $sp$ - gibridlenme diýilýär. Munda emele gelen 2 sany gibrid orbital biri-biri bilen  $180^\circ$  burç astynda jaýlaşýar. Galan iki sany p - orbital  $\pi$ -bag emele getirmekde gatnaşýar.  $sp$  gibridlenmä asetilen molekulasyň emele gelmegi mysal bolup biler. Üç bag tutan uglerod atomlary we iki sany goşa bag tutan uglerod atomlary  $sp$  gibridlenen ýagdaýda bolýar.



### Tema degiqli mesele we gönükmeler.

1. Propin molekulasyndaky ikinji uglerod atomynyň gibrirlenme görnüşini anyklaň.
2. Etan molekulasyndaky  $sp^3$  gibrirlenen orbitallaryň sanyny tapyň.
3. Pentin-2 molekulasyndaky  $sp^3$  gibrirlenen orbitallaryň sanyny anyklaň.
4. Geksen-1 molekulasyndaky  $\sigma$  we  $\pi$  baglaryň sanyny anyklaň.
5. Butadiýen-1,3 molekulasyndaky  $\pi$  baglar emele gelmeğinde gatnaşan orbitallaryň sanyny tapyň.
6. Siklopropan molekulasyndaky  $sp^3$  gibrirlenen orbitallaryň sanyny hasaplaň.
7. Geksin-3 molekulasynda baglanyşyk emele gelmeğinde gatnaşan orbitallaryň sanyny tapyň.
8. 2,3-dimetilbuten-2 molekulasynda baglanyşyk emele gelmeğinde gatnaşan orbitallaryň sanyny tapyň.
9. Siklobutan molekulasynda baglanyşyk emele gelmeğinde gatnaşan orbitallaryň sanyny hasaplaň.

## 18-§. UGLEWODORODLARYŇ TEBIGY ÇEŞMELERI.

### NEBIT WE NEBIT ÖNÜMLERI

Uglewodorodlaryň iň esasy tebigy çeşmeleri nebit, tebigy gaz, nebitiň ýoldaş gazlary we daş kömürdir.



Nebit



Daş kömür



Tebigy gaz

**Nebit** – gaz şekilli, suwuk we gaty uglewodorodlaryň garyndysyndan ybarat ýag şekilli, reňki – sary ýa-da açyk-goňur reňkden gara reňke çenli, ýakymсыз ysly, suwdan ýeňil bolan suwuklykdyr. Nebitiň düzüminde, uglewodorodlardan başga, käte kislorodly, altyn kükürtli we azotly birleşmeler hem bolýar. Dürli ýerden çykan nebitiň düzümi dürli bolup, olaryň agramy hem dürli bolýar.

Nebitiň düzümine gaty, suwuk we gaz halyndaky uglewodorodlar girýär. Gaz halyndaky uglewodorodlar ýeriň astyndan tebigy gaz ýa-da ýoldaş gaz (nebiti gazyp alanda çykýan gaz) halynda çykýar. Düzüminde, esasan, suwuk uglewodorodlar bolýan nebit – **parafin esasly**, gaty uglewodorodlar bolýan nebit bolsa **asfalt esasly** nebit diýip atlandyrylýar.

Käbir alymlar nebit metal karbide (metallaryň uglerodly birleşmelerine) suwuň täsir etmeginden peýda bolan diýse, başga alymlar bolsa nebit ýeriň astynda galyp giden ösümlük we haýwanlaryň çüýrüntgisinden emele gelen diýip takmyn edýärler.

Nebit suwdan birneme ýeňil bolup, amalyýetde suwda eremeýär. Nebit dürli uglewodorodlaryň garyndysy bolany üçin onuň belli bir gaýnamak temperaturasy bolmaýar.

Senagatda nebitden raketalar üçin, dizel hem-de içki ýanyş dwigatelleri üçin ýangyç, sürtülme ýaglar, parafin ýagy, ýagny wazelin we başga önümler alynýar.

Nebitiň düzümindäki önümleri bölüp almak üçin ol dürli usullar bilen gaýtadan işlenýär. Bu usullaryň arasynda iň möhümi nebiti fraksion haýdamakdyr; munda nebitiň düzümindäki önümler gaýnamak temperaturasyna garap yzly-yzyna bölünip çykýar. Nebit haýdalanda, ilki bilen onuň iň ýeňil bölegi gaz şekilli uglewodorodlar bölünip çykýar. Nebit haýdalanda, esasan, üç dürli fraksiýa bölünýär:

- I. 150 °C – a çenli – gazolin, ýagny benzinler.
- II. 150 °C – dan 300 °C – a çenli-kerosin.
- III. 300 °C – dan ýokary – nebit galdygy, ýagny garaýag (mazut).

Bölünip alnan üç fraksiýanyň her biri gaýtadan haýdalýar we aşakdaky önümler alynýar.

I. **Gazolin, ýagny benzinler fraksiýasy.** Bu fraksiýa molekulasynda uglerod atomlarynyň sany 5-den 9-a çenli bolan uglewodorodlardan ybarat bolup, olardan aşakdaky önümler alynýar:

1. **Ýeňil benzin** gazolin ýa-da petroleý efiri. Petroleý efiri, esasan, erediji hökmünde ulanylýar.

2. **Ortaça benzin** benzin fraksiýasy tehnikanyň haýsy pudagynda ulanylmagyna görä awiasion, awtomobil benzini we başgalara bölünýär. Tehnikada orta benzin fraksiýasy, esasan, içinden ýandyrylýan dwigatelleri hökmünde ulanylýar.

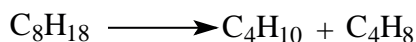
3. **Agyr benzin** ýa-da başgaça aýdanda, **ligroin**. Bu fraksiýa dizel dwigatelleri üçin ýangyç hökmünde ulanylýar.

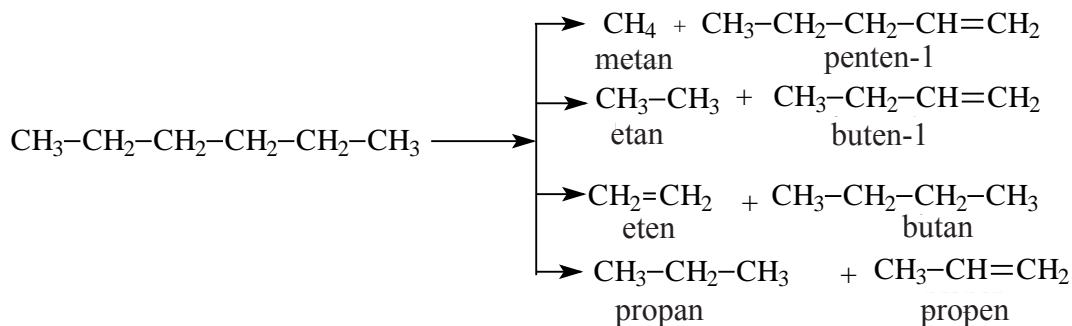
II. **Kerosin fraksiýasy.** Bu fraksiýany guraýan uglewodorodlar molekulasynda uglerod atomlarynyň sany 9- dan 16-a çenli bolýar. Kerosin fraksiýasy ýörite usullar bilen arassalanandan soň, traktor dwigatellerinde we oba-hojalygynda ýangyç hökmünde ulanylýar.

III. **Garaýag (mazut) fraksiýasy.** Bu fraksiýadaky uglewodorodlaryň molekulasynda uglerod atomlarynyň sany 16 we ondan artyk bolýar. Garaýag gaýta işlenenden soň, meselem, gaýnadylanda, ol dargap gitmegi mümkin. Şol sebäpli mazut suw bugunyň kömeginde ýa-da wakuumda gaýnadylýar. Mazutdan solar ýaglar, dürli sürtüji ýaglary, wazelin, parafin we başgalar alynýar.

Garaýagyň dürli fraksiýalary gaýnadylyp bolandan soň, galan galyndysy **gudron** diýip atlandyrylýar. Gudrondan **asfalt** taýýarlanylýar.

Nebiti dogrudan-dogry gaýnatmakda benzin alynýar, emma reaksiýanyň önümi pes bolýar. Nebitiň başga fraksiýalarynyň hasabyna benzin önümini artdyrmak maksadynda ony kreking edýärler:





Nebit krekingi benziniň çykyş önümini artdyrmaga mümkinçilik berýär. „Kreking» sözi iňlisçe söz bolup – parçalanmak diýmekdir. Bu hadysanyň netijesinde nebitiň düzümine girýän ýokary molekulýar uglewodorodlar dargap, aşaky molekulýar uglewodorodlar emele gelýär. Kreking hadysasynda nebitdäki uglewodorodlaryň dargamagy bilen bir hatarda degidrogenlemek, sikllenmek, izomerlenmek, polimerlenmek ýaly hadysalar bolup geçýär. Nebit, esasan, iki dürli usul, ýagny termik we katalitik usulda krekinglenýär. Termik kreking ýokary temperatura we ýokary basym astynda alyp barylýar. Netijede ýokary molekulýar uglewodorodlar dargap, aşaky molekulýar doýgun we doýgun däl uglewodorodlary emele getirýär. Bular bolsa, öz nobatynda, benzin (C<sub>5</sub> – C<sub>9</sub>) fraksiýasyny berýär.

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde gazolin duş gelýänlerini tapyň.

- A) C<sub>15</sub>H<sub>32</sub>      B) C<sub>10</sub>H<sub>22</sub>      C) C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>      D) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

2. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde kerosin duş gelýänlerini tapyň.

- A) C<sub>15</sub>H<sub>32</sub>      B) C<sub>17</sub>H<sub>36</sub>      C) C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>      D) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

3. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde mazut duş gelýänlerini tapyň.

- A) C<sub>14</sub>H<sub>30</sub>      B) C<sub>18</sub>H<sub>38</sub>      C) CH<sub>4</sub>      D) C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>

4. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> düzümlü alkan termik kreking hadysasyndan geçirilende, näçe dürli önüm emele gelýär.



5.  $C_5H_{12}$  düzümlü alkan kreking hadysasyndan geçirilende, näçe dürli önüm alynýar.

## 19-§. UGLEWODORODLARYŇ TEBIGY ÇEŞMELERI. TEBIGY GAZ WE DAŞ KÖMÜR

**Tebigy gazyň** düzüminde köpräk molekulýar massasy kiçi bolan uglewodorodlar bolýar. Onuň takmyny göwrüm taýdan düzümi aşakdaky ýaly: 80-98% metan, 2-20% onuň iň ýakyn gomologlary - etan, propan, butan we azrak mukdarda garyndylar - wodorod sulfid, azot, seýrek duş gelyän gazlar, uglerod (IV) oksidi we suw buglarydyr.

Adatda, nebitiň düzüminde ergin halda ony gazyp alanda bölünip çykýan ýoldaş gazlary hem tebigy gazlaryň hataryna girýär. Ýoldaş gazlaryň düzüminde metan kemräk, emma etan, propan, butan we ýokary uglewodorodlar köpräk bolýar. Mundan başga, olaryň düzüminde nebit känlerine baglanyşygy bolmadyk başga tebigy gazlardaky ýaly goşulmalar ýagny: wodorod sulfid, azot, seýrek duş gelyän gazlar, suw buglary we kömürturşy gazy bolýar.

Nebitiň ýoldaş gazlary tebigatda nebitden ýokarda ýa-da basym astynda onda erän ýagdaýynda bolýar.

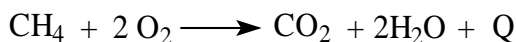
Ýoldaş gazlardan, şeýle hem nebiti krekinglemekde alynýan gazlardan pes temperaturalarda haýdamak ýoly bilen aýry-aýry uglewodorodlar alynýar. Gazdan polimer materiallar – polietilen, poliwinilhloridler almak mümkin. Propan we butandan degidrogenlemek ýoly bilen doýgun däl uglewodorodlar – propilen, butilen we butadiýen alynýar, soňra olardan kauçuk we plastmassalar sintez edilýär.

### Nebitiň ýoldaş gazlarynyň häsiýetistikasy

Ady	Düzümi	Ulanylyşy
Gazly benzin	Pentan, geksan we başga uglewodorodlaryň garyndysy	Dwigateli işe düşürmegi aňsatlaşdyrmak üçin benzine goşulýar

Propan-butan	Propan we butan garyndysy	Suwuklandyrylan gaz halynda ýangyç hökmünde ulanylýar
Gury gaz	Düzümi taýdan tebigy gaza meňzeş	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> we başga maddalar almakda hem-de ýangyç hökmünde ulanylýar

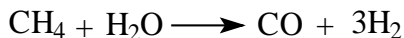
Tebigy gaz iň gowy ýangyç, doly ýanýar we örän uly ýylylyk berýär. Bu tarapdan başga ýangyçlardan tapawutlanýar.



Häzirki wagtda tebigy gaz himiýa senagatynda dürli sintetik we organiki birleşmeler almakda esasy çig-mal bolup hyzmat edýär. Metany 1500°C-a çenli gyzdyryp asetilen we wodorod alynýar.



Elektrohimiýa kombinatlarynda asetilenden sirke aldegidi, benzol, sirke kislotasy, etil spirti, kauçuk we başga maddalar, wodoroddan bolsa ammiak, nitrat kislotasy, kaliý, natriý we ammoniýli selitrler alynýar. Metany suw bilen ýokary temperaturada katalizatoryň gatnaşmagynda gyzdyryp kömürturşy gazy we wodorod alynýar. Bu garynda sintez gaz diýilýär.



Tebigy gazlary gaýtadan işlemegiň köp usullary işläp çykyldy. Gaýta işlemekden esasy maksat – doýgun uglewodorodlary doýgun däl ug-lewodorodlara aýlandyrmakdan ybarat, soňra doýgun däl uglewodorodlar sintetik polimerlere (kauçuk, plastmassalara) aýlandyrylýar. Mundan başga, uglewodorodlary oksidlemek ýoly bilen organiki kislotalar, spirtler we başga önümler alynýar.

### **Daş kömür.**

Ýangyç hökmünde ulanylmakdan başga, ondan metallurgiýa senagatynda magdanlardan demri eredip almakda köp mukdarda gerek bolýan koks hem taýýarlanýar.

Daş kömür ýörite koks peçlerinde howasыз şertlerde gyzdyryp, gury haýdalýar (kokslanýar), munda uçujy maddalar, uglerod we kül garyndysyndan ybarat gowak birleşme (substansiya) – koks alynýar. Hasyl bolan garyndy sowadylanda ondan **daş kömür smolasy, ammiak suwy, koks gazy** diýip atlandyrylýan gaz şekilli önümler alynýar.

Daş kömüri gury haýdamak bilen smola alynýar. **Daş kömür smolasyň** düzüminde aromatik we geterosiklik birleşmeler bolýar. Ondaky organiki birleşmeler fraksiýalara bölüp alynýar. Bu fraksiýalar biri-birinden temperaturasy bilen tapawutlanýar. Bu fraksiýalar aşakdakylardyr:

1. Ýeňil ýag fraksiýasy.
2. Fenol fraksiýasy.
3. Naftalin fraksiýasy.
4. Sorup almak fraksiýasy.
5. Antrasen fraksiýasy.
6. Daş kömür fraksiýasy.

**Ammiak suwy** ammiak, ammoniý hlorid we karbonatdan ybarat suwly ergin bolup, ondan azotly dökünleri işläp çykarmakda ulanylýar.

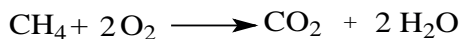
**Koks gazynyň** düzümine benzol, toluol, ksilollar, fenol, ammiak, wodorod sulfid we başga maddalar girýär. Koks gazyndan ammiak, wodorod sulfid aýratyn bölüp alnandan soň benzol we başga gymmatbaha maddalar alynýar.

### Tema degişli mesele we onuň jogaby.

1. Tebigy gazyň düzümindäki metany ýakmak üçin 67,2 l (n.ş.) kislorod sarplanan bolsa, emele gelen kömürturşy gazynyň massasyny (g) anyklaň.

#### **Meseläniň çözülişi.**

Ilki bilen, metanyň ýanmak reaksiýasyny ýazalyň.



Reaksiýadan mälim bolşy ýaly, 2 mol kislorod reaksiya girişse, 1 mol karbonat angidrid gazy bölünip çykýar. Diýmek, kislorodyň moluny tapýarys we proporsiya düzýäris.

$$n = \frac{22,4}{67,2} = 3 \text{ mol}$$

Eger 2 mol kislorod reaksiyada gatnaşanda 1 mol kömürturşy gazy emele gelse, 3 mol kisloroddan näçe mukdardaky gaz alynýar?

$$n = \frac{3 \cdot 1}{2} = 1,5 \text{ mol CO}_2$$

Indi emele gelen gazyň massasyny tapýarys.

$$m = M_r \cdot n \quad m = 44 \cdot 1,5 = 66 \text{ g} \quad \text{Jogaby: } 66 \text{ g}$$

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde gazly benzin duş gelýänlerini tapyň.

- A)  $C_{15}H_{32}$       B)  $CH_4$       C)  $C_6H_{14}$       D)  $C_4H_{10}$

2. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde suwuk ýangyjyň duş gelýänlerini tapyň.

- A)  $C_3H_8$       B)  $CH_4$       C)  $C_7H_{16}$       D)  $C_{15}H_{32}$

3. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde gury gaz duş gelýänlerini tapyň.

- A)  $C_4H_{10}$       B)  $C_{10}H_{22}$       C)  $C_2H_2$       D)  $CH_4$

4. Aşakdaky formulasy berlen maddalaryň arasyndan düzüminde koks duş gelýänlerini tapyň.

- A) kumol –  $C_9H_{12}$       B) kükürt kislotasy –  $H_2SO_4$   
C) nahar duzy –  $NaCl$       D) benzol –  $C_6H_6$

5. Tebigy gazyň düzümindäki metany ýakmak üçin 11,2 l (n.ş.) kislorod sarplanan bolsa, emele gelen kömürturşy gazynyň massasyny (g) anyklaň.

6. Tebigy gazyň düzümindäki metany ýakmak üçin 22,4 l (n.ş.) kislorod sarplanan bolsa, emele gelen suwuň massasyny (g) anyklaň.

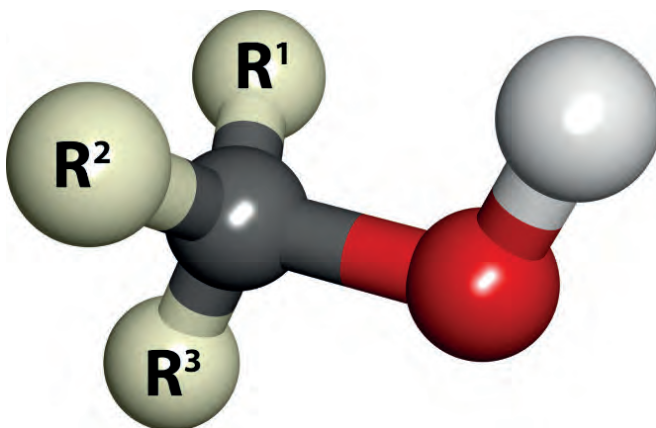
7. 4 mol metandan almak mümkin bolan asetileniň göwrümünü (n.ş.) anyklaň.

8. 67,2 l (n.ş.) metandan almak mümkin bolan asetileniň massasyny (g) anyklaň.

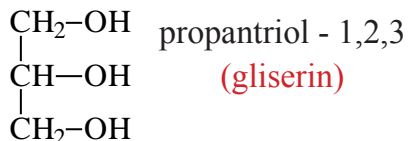
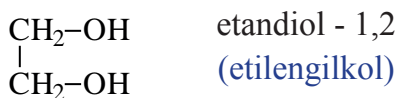
### III BAP. KISLORODLY ORGANIKI BIRLEŞMELER

#### 20-Ş. SPIRTLER. DOÝGUN BIR ATOMLY SPIRTLERIŇ NOMENKLATURASY, IZOMERIÝASY WE ALNYŞY

Uglewodorodlaryň düzümindäki bir sany ýa-da birnäçe wodorod atomlarynyň gidroksil (-OH) topara çalyşmagyndan alnan organiki birleşmelere spirtler diýilýär.

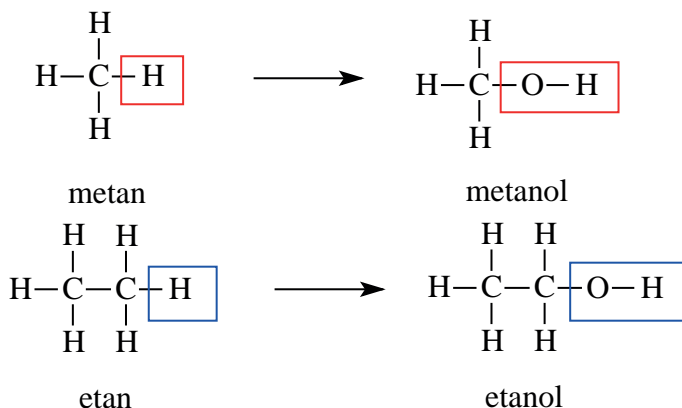


Eger bir sany wodorod gidroksil topar bilen çalyşsa bir atomly spirt, iki sany wodorod atomy OH topar bilen çalyşsa iki atomly, üç sany wodorod çalyşsa üç atomly spirtler emele gelýär.



## Do'g'un bir atomly spirtler

Alkan molekulasyndaky bir sany wodorod atomyny gidroksil (-OH) topara çalyşmagy netijesinde alnan organiki birleşmelere do'g'un bir atomly spirtler diýilýär. Olar  $C_n H_{2n+1} OH$  umumy formula eýe.



Spirtler hem öz gomologik hataryna eýe bolup, bir wekiliniň düzümi özünden öňki we soňkularyndan  $-CH_2$  (metilen) – topary bilen tapawutlanýar.

Nomenklaturasy we izomeriýasy. Spirtler rasional nomenklatura boýunça radikal adyna spirt sözüni goşmak bilen emele gelýär.

$CH_3OH$  metil spirti

$C_2H_5OH$  etil spirti

$C_3H_7OH$  propil spirti

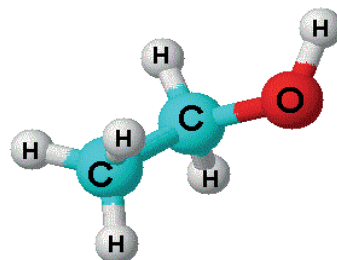
Sistematik nomenklatura boýunça spirtleri atlandyrmakda:

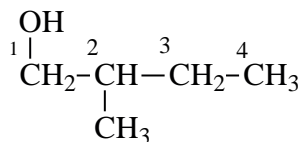
1. Gidroksil (-OH) toparyň tutan iň uzyn uglerod zynjyry esasy uglerod zynjyry görnüşinde saýlap alynýar.

2. Esasy uglerod zynjyryny nomerlemek gidroksil topar ýakyn tarapdan başlanýar.

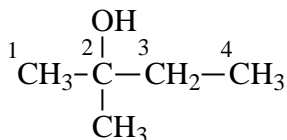
3. Spirtleriň ady degişli do'g'un uglewodorodlaryň adyna «ol» goşulmasy goşup okalýar.

4. Iň soňunda gidroksil toparyň haýsy uglerod atomynda duranlygy san bilen görkezilýär:





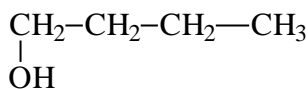
2-metilbutanol-1



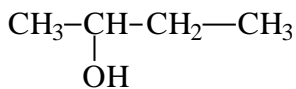
2-metilbutanol-2

Spiritiň formulasy	Rasional nomenklatura	Sistematik nomenklatura
CH <sub>3</sub> OH	metil spirti	metanol
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	etil spirti	etanol
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	propil spirti	propanol
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH	butil spirti	butanol

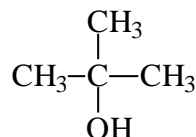
Spirtlerde gidroksil topar birinji uglerod atomyna baglansa **birlenji spirt**, ikinji uglerod atomyna baglansa **ikilenji spirt** we üçünji uglerod atomyna baglansa **üçlenji spirt** diýilýär.



butanol - 1  
birlenji spirt



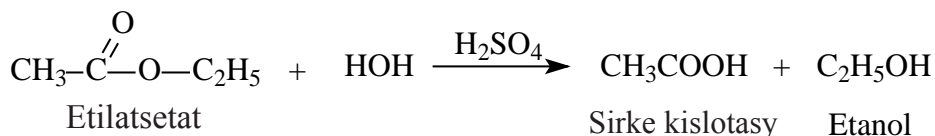
butanol - 2  
ikilenji spirt



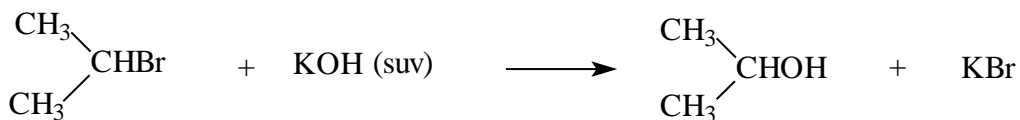
2 - metilpropanol - 2  
üçlenji spirt

**Alnyş usullary.** Spirtler, esasan, aşakdaky usullarda alynýar:

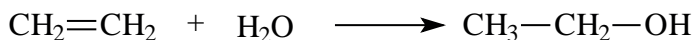
1. Çylşyrymly efirleri gidroliz edip alynýar:



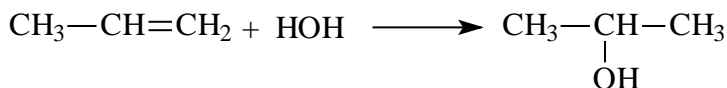
2. Galoid birleşmelere aşgarylň suwly ergini täsir etdirilip alynýar:



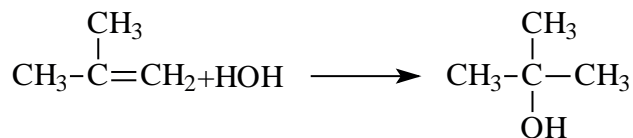
3. Etilen uglewodorodlarga temperatura we *katalizator – sulfat kislotanyň* gatnaşmagynda suwy täsir etdirip alynýar (Gidratlanma reaksiýasy):



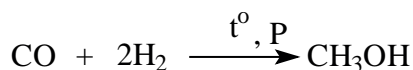
Etileniň gomologlary gidratlananda ikinji ýa-da üçünji spirtler hem emele gelmegi mümkin. Alkenlere suw Markownikowyň kadasyna laýyklykda birleşýär. Goşa baglanyşyk tutan uglerodlaryň wodorod atomlary köp bolanynda wodorod, wodorodlaryň sany az bolan ugleroda bolsa gidroksil topar birikýär. Munda, meselem, propilenden ikinji propil spirti emele gelýär:



2-metil propilenden bolsa üçünji spirtler emele gelýär:



4. Senagatda metanol sintez gazy ( $\text{CO}+2\text{H}_2$ )dan alynýar. Reaksiýa ýokary temperatura, basym we katalizatoryň gatnaşmagynda bolup geçýär.



### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Aşakda berlen mysallaryň arasyndan bir atomly doýgun spirtleriň umumy formulasyny görkeziň: 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

2. Berlen organiki birleşmeleriň struktura gurluşyny ýazyň we olaryň arasyndan metanolyň gomologyny görkeziň?

1)  $\text{CH}_4$ ; 2)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ; 3)  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ ; 4)  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$

3. Dimetil efir we etanolyň struktura gurluşyny ýazyň, bu maddalaryň biri-birine bolan gatnaşyklaryny görkeziň. 1) gomolog; 2) polimer;

3) struktur izomer; 4) klaslarara izomer.



4. Düzümi  $C_5H_{11}OH$  bolan spirtiň ähli izomerlerini depderiňize ýazyň we olary atlandyryň.
5. 2,3-dimetil butanol-2-niň struktura formulalaryny ýazyň.
6. 3-metil pentanon-1-iň struktura formulalaryny ýazyň.
7. 21 g propilenden almak mümkin bolan bir atomly spirtiň massasyny hasaplap tapyň.
8. 70 g etilenden almak mümkin bolan bir atomly spirtiň massasyny hasaplap tapyň.
9. 35,2 g etilasetat gidrolizinden alnan etanolyň massasyny tapyň.
10. 2-brom butana KOH- yň suwly ergini täsir etdirilende alnan spirtiň massasy 44,4 g bolsa, sarplanan 2-brom butanyň massasyny tapyň.

## 21-Ş. DOÝGUN BIR ATOMLY SPIRTLERİŇ FIZIKI WE HIMIKI HÄSIÝETLERI. ULANYLYŞY

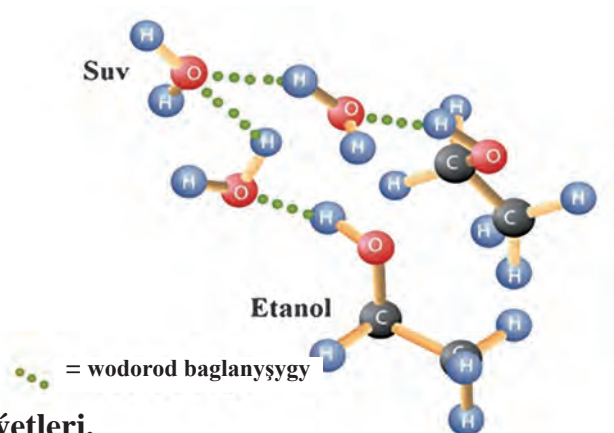
**Fiziki häsiýetleri.** Spirtleriň ilkinji dört wekilleri suwuklyklar bolup özboluşly ysa eýe. Ýokary spirtler ( $C_{12}H_{25}OH$ -dan başlap) gaty maddalardyr we olar suwda amalyýetde eremeýärler. Spirtleriň molekulýar massasy artmagy bilen gaýnamak temperaturasy hem artýar.

Değişli uglewodorodlara garanda spirtleriň gaýnamak temperaturasy ençeme ýokary. Muňa sebäp **spirtlerde molekulalarara wodorod baglanyşygyň** barlygydyr. Spirtleriň we suwuň molekulalarynda wodorod bag kislород atomlaryndaky erkin elektron jübütleriň hasabyna emele gelýär: bir molekuladaky kislород atomy başga **molekuladaky wodorod atomy** bilen özara molekulalarara wodorod baglanyşygy emele getirýär.

Wodorod baglanyşyklarlar spirt molekulalarynyň ortasynda hem, edil şeýle, spirt bilen suw molekulalarynyň ortasynda hem emele gelmegi mümkin.

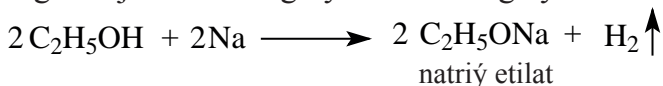


Şonuň üçin hem spirtleriň gaýnama temperaturasy ýokary bolýar. Spirtleriň gaýnamak üçin sarplanan esasy ýylylyk wodorod baglanyşygyň üzülmegine we molekulalaryň biri-birinden bölünmegine sarplanýar.

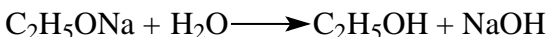


**Himiki häsiýetleri.**

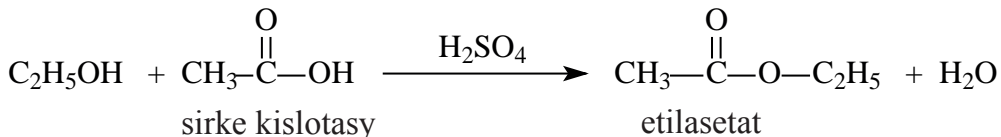
1. Spirtleriň molekulasyndaky gidroksil toparyň wodorod atomynyň ornuny metalyň eýelemegi netijesinde alkagolyatlar emele gelýär.



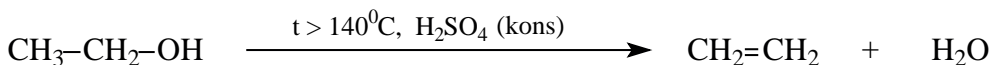
Alkagolyatlar suwda gidrolize duçar bolýan durgun däl maddalardyr.



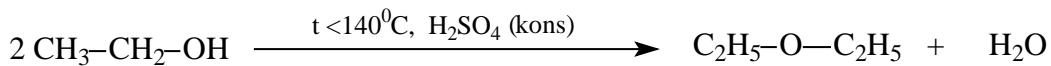
2. Spirtler karbon kislotalar bilen kükürt kislotasynyň gatnaşmagynda reaksiya girişip, çylşyrymly efirler emele gelýär. Bu reaksiya eterifikasiya reaksiyasy diýilýär.



3. Spirt sulfat kislotanyň gatnaşmagynda ýokary temperaturada gyzdyrylsa, bir molekulaly spirtiden bir molekulaly suwuň bölünip çykmagynyň hasabyna doýgun däl uglewodorodlar emele gelýär. Meselem, etanoldan etilen emele gelýär.

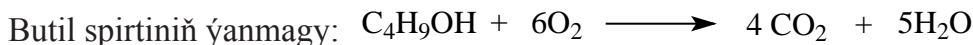
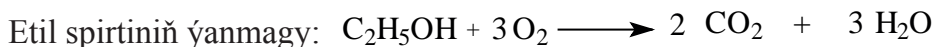
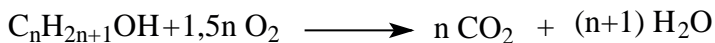


4. Spirtler pespäk temperaturada sulfat kislotasy bilen gyzdyrylsa, iki molekulaly spirtiden bir molekula suw bölünip ýönekeý efir emele gelýär.



Suwuň molekulasynyň bölünip çykmagy bilen bolup geçýän reaksiýalara **degidratlanma reaksiýasy** diýilýär.

5. Spirtler kislorodda ýanyp kömürturşy gazy we suwy emele getirýär:



**Ulanlyşy.** Etanol medisinada dezinfeksiýalaýjy serişde hökmünde ulanylýar. Temperaturany ölçemekde termometrlerde ulanylýar. Etil spirti organizme güýçli täsir edýär. Ol nerw sistemasy, iýmit siňdiriş agzalary we ýürek gan-damarlarynyň işini bozup agyr keselliklere alyp gelýär.

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

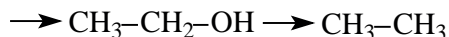
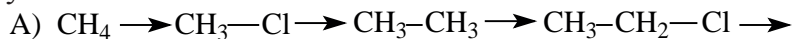
1. Spirtleriň gaýnamak temperaturasyna görä uglewodorodyň gaýnamak temperaturasynyň belent bolmagynyň sebäbi näme?

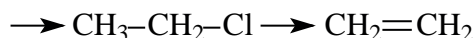
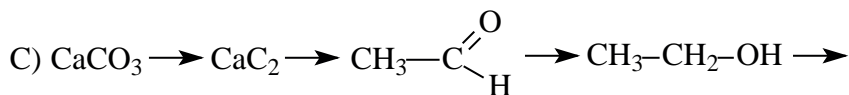
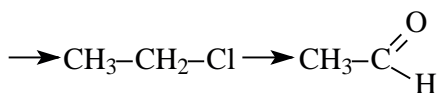
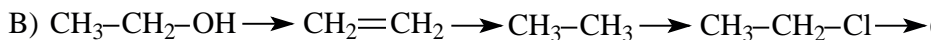
2. 18 g propil spirtiň ýeterli mukdardaky natriý metaly bilen täsirleşmeginden nähili mukdarda (l n.ş.) wodorod almak mümkin?

3. 23 g etil spirtiniň ýeterli mukdardaky natriý metaly bilen täsirleşmeginden nähili görwürde (l n.ş.) wodorod almak mümkin?

4. 9,6 g metil spirtiniň ýeterli mukdardaky natriý metaly bilen täsirleşmeginden nähili görwürde (l n.ş.) wodorod almak mümkin?

5. Berlen tertipdäki özgerişleri amala aşyrmak mümkin bolan reaksiýalary ýazyň:





6. 92 ml göwrümdäki dykzlygy 0,8 g/ml bolan etanoly doly ýakmak üçin zerur bolan howanyň göwrümini (1 n.ş) tapyň. (Howanyň düzüminde kislorodyň göwrüminiň ulüşü 20%)

7. 36 g propanoly doly ýakmak üçin zerur bolan howanyň göwrümini (1 n.ş) tapyň. (Howanyň düzüminde kislorodyň göwrüminiň ulüşü 20%)

8. 30 g propanoly doly ýakmak netijesinde näçe gram suw emele gelýär.

9. Spirtleriň umumy ýanmak formulasyndan peýdalanyň aşakdaky reaksiýany dowam etdiriň we deňşdiriň.

$$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{O}_2 \longrightarrow \dots$$

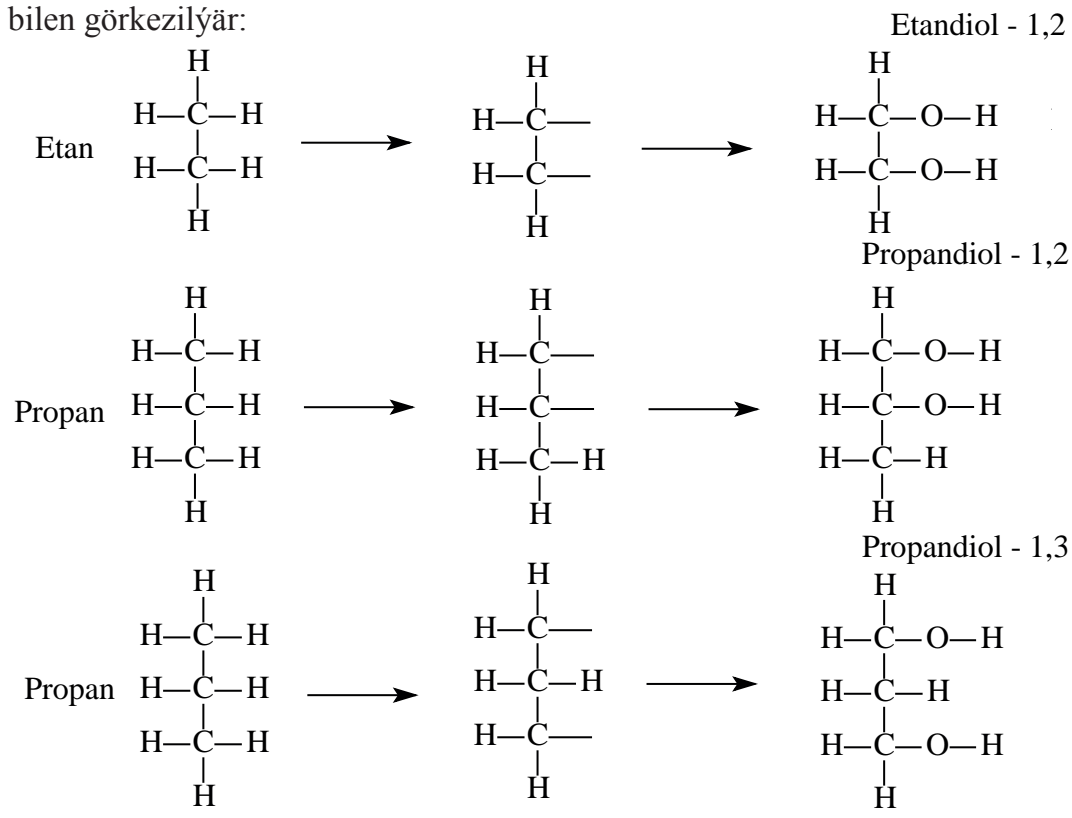
10. 20 g propanoly doly ýakmak netijesinde näçe (1 n.ş.) uglerod (IV) oksidi emele gelýär?

## 22-Ş. KÖP ATOMLY SPIRTLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI. ULANYLYŞY

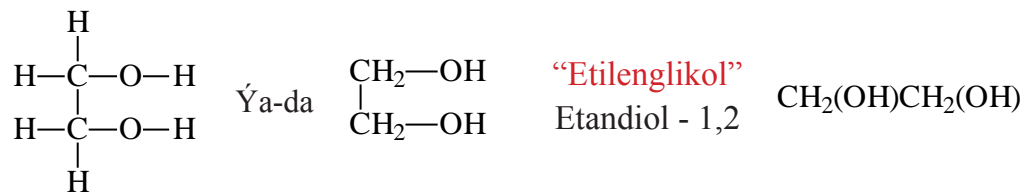
Düzüminde birnäçe gidroksil topar tutan organiki maddalara **köp atomly spirtler** diýilýär.

Olar doýgun uglewodoroddaky birnäçe wodorod atomynyň ornuna birnäçe gidroksil toparlarynyň çalyşmagyndan emele gelýär.

**Izomeriýasy we nomenklaturasy:** Sistematik nomenklatura boýunça 2 atomly spirtleri atlandyrmakda degişli uglerowodorod adyna «diol» goşulmasy goşulýar we gidroksil toparyň tutan uglerod atomlary nomerler bilen görkezilýär:

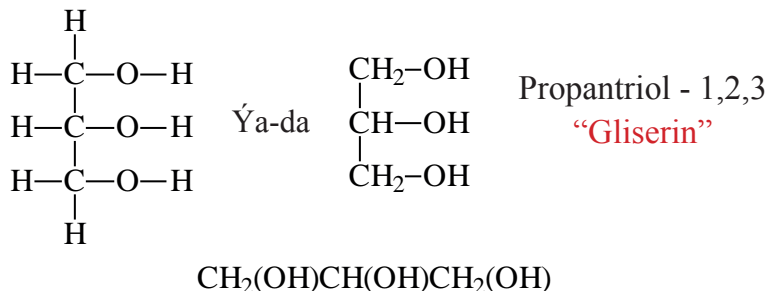


Eger etan molekulasyndaky 2 sany wodorod atomyny gidroksil topara çalyşsak etilen glikol formulasy gelip çykýar. Munda wodorod atomlary dürli uglerodlardan alnyp, olaryň ýerine gidroksil toparlar gelýär. Etilenglikoly halkara nomenklatura boýunça etandiol-1,2 diýip hem atlandyrsa bolýar.



Düzümünde iki sany gidroksil toparlary bolan spirtlere **iki atomly spirtler** diýilýär. Meselem, etilenglikol.

Edil şunuň ýaly propanyň düzümindäki üç sany wodorody gidroksil toparlara çalyşsak gliseriniň formulasy emele gelýär. Dürli uglerod atomlaryndaky wodorodlary gidroksil toparlaryna çalyşarys we gliserin formulasyny alýarys. Gliserini halkara nomenklatura boýunça propantriol-1,2,3 diýip hem atlandyrylýar.



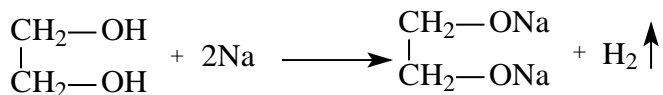
Üç sany wodorod atomy gidroksil toparlara çalyşan uglewodorodlara **üç atomly spirtler** diýilýär. Bulara gliserin mysal bolýar.

Hemme köp atomly spirtlerde gidroksil toparlaryň her biri aýry-aýry uglerod atomlaryna birleşen bolýar. Iki sany gidroksil topar bir uglerod atomyna birleşen spirti alyp bolmaýar, çünki beýle spirtler durnuksyz bolýar.

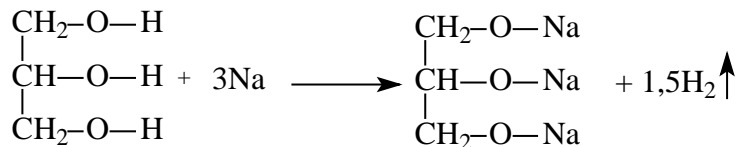
**Fiziki häsiýetleri.** Köp atomly spirtleriň wekilleri etilenglikol, gliserin we başga spirtler süýji tagama eýe bolan suwuklyk. Etilenglikol we gliserin suwda gowy ereýär. Süýji tagamly bolmagy bilen birlikde **etilenglikol zäherli** madda hasaplanýar.

**Himiki häsiýetleri.** Gidroksil topara eýe maddalar görnüşinde, köp atomly spirtler bir atomly spirtleriň birnäçe häsiýetlerini özünde jemleýär.

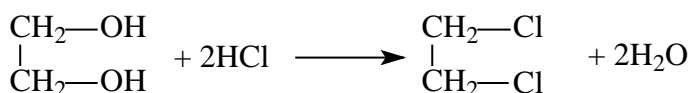
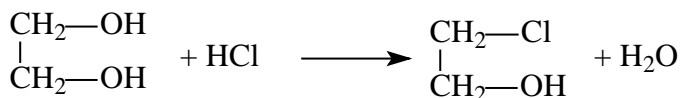
Meselem, natriý metaly etilenglikol gidroksil toparlaryndaky wodoroda çalyşýar.



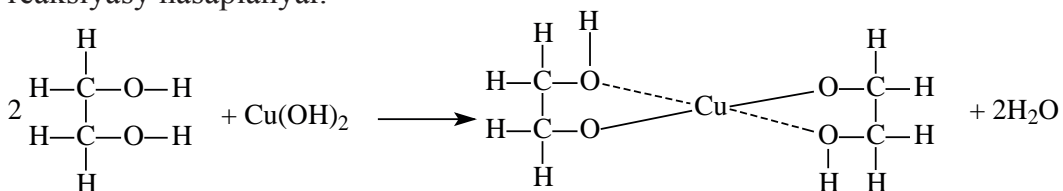
Gliserinde hem wodorod atomlarynyň aşgar metall atomlaryna çalyşmagy görünýär:



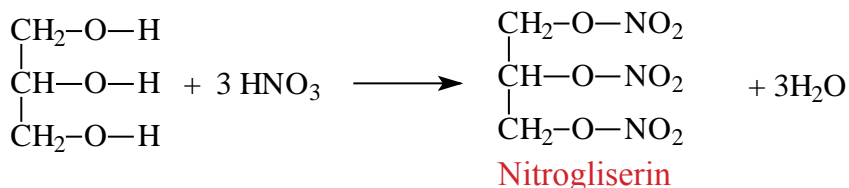
Spirtlere galogenwodorodlar täsir etdirilende bolsa gidroksil toparlary galogenlere çalyşýar.



Köp atomly spirtler täze taýýarlanan mis (II) gidroksid ergini bilen täsirleşip, dury gök reňkli ergin emele gelýär. Bu reaksiýa köp atomly spirtler üçin hil reaksiýasy hasaplanýar.



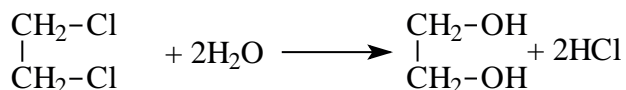
Şeýle hem gliserin azot kislotasy bilen reaksiýa girip çylşyrymly efir emele gelýär:



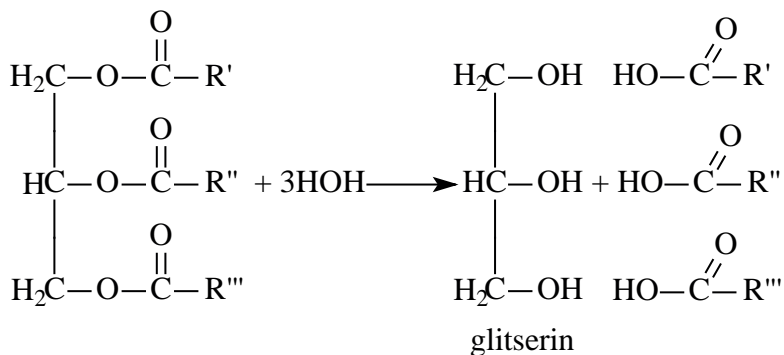
Bu efir üçin onuň taryhy ady bolan «Nitrogliserin» giňden ulanylýar. Nitrogliserin medisnada ýürek keselliklerini bejermekde ulanylýar.

Alnyşy. Köp atomly spirtleriň alnyş usullary bir atomly spirtleriň alnyş usullaryna meňzeşdir.

1. 1,2-dihloretany suwuň gatnaşmagynda gidrolizläp etilenglikol almak mümkin:



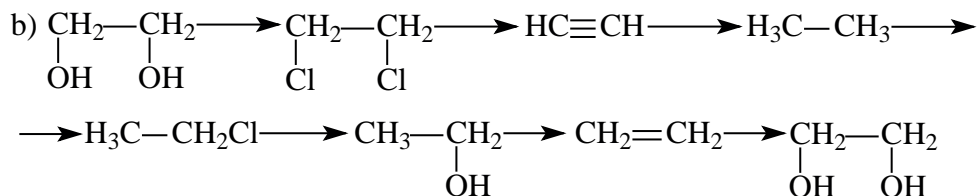
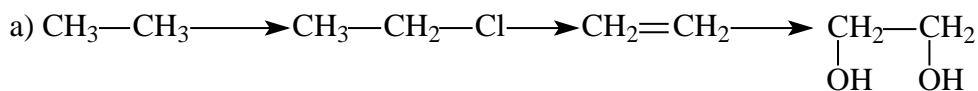
2. Ýaglary gidrolizlemek netijesinde gliserin emele gelýär.



### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. 1,2,4-butantriolyň struktura formulasyny çyzyň.

2. Aşakdaky berlen özgerişleri amala aşyrmak üçin zerur bolan reaksiýanyň deňlemelerini ýazyň:





3. Etilenglikol we gliseriniň struktura gurluşyny ýazyň we olaryň düzümindäki a we  $\pi$  baglary hasaplaň.

4. Etilenglikol almakda ulanylýan reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.

5. 1,2 mol etilenglikola ýeterli mukdarda natriý metaly täsir etdirildi, reaksiýa netijesinde emele gelen glikolýatyň massasyny (g) hasaplaň.

6. 0,8 mol etilenglikola ýeterli mukdarda kaliý metaly täsir etdirildi, reaksiýa netijesinde emele gelen wodorodyň massasyny (g) hasaplaň.

7. 0,5 mol gliserine ýeterli mukdardaky natriý metaly täsir etdirildi, reaksiýa netijesinde emele gelen gazyň göwrümini (l n.ş.) hasaplaň.

8. Eger 27,6 g gliserine natriý metaly (ýeterli mukdarda) täsir etdirilse, näçe litr (n.ş.) gaz bölünip çykýar?

9. Eger 31 g etilenglikola natriý metaly (ýeterli mukdarda) täsir etdirilse, näçe litr (n.ş.) gaz bölünip çykýar?

10. Eger 43,4 g etilenglikola natriý metaly (ýeterli mukdarda) täsir etdirilse, näçe litr (n.ş.) gaz bölünip çykýar?

### 23-§. FENOLLAR WE AROMATIK SPIRTLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Açyk zynjyrlı uglewodorodlar ýaly aromatik uglewodorodlaryň hem gidroksilli önümleri bar. Bu birleşmelerde gidroksil toparlar gapdal zynjyrdaky uglerod atomlaryna ýa-da benzol halkasyndaky uglerod atomlaryna birleşen bolmagy mümkin.

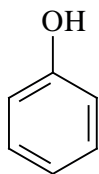
Düzüminde OH topar bar bolan aromatik halkaly birleşmeleri iki topara bölmek mümkin.

1. Gidroksil topary benzol halkasyndaky ugleroda dogrudan-dogry birigen birleşmelere **fenollar** diýilýär.

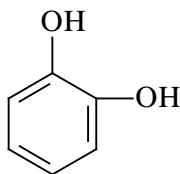
2. Gidroksil topar benzol halkasynyň gapdal zynjyryndaky ugleroda birleşmeginden emele gelen birleşmelere **aromatik spirtler** diýilýär.

#### Fenollar

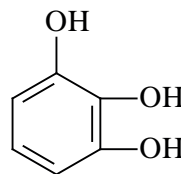
Düzümindäki OH sanyna garap bir atomly, we köp atomly fenollar bolmagy mümkin.



fenol

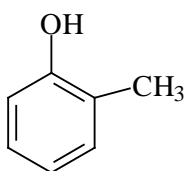


pirokatehin  
1,2-digiroksi  
benzol

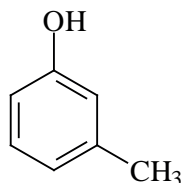


piroogallol  
1,2,3-tridigiroksi  
benzol

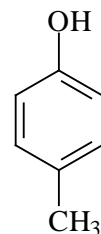
Fenolning gomology görnüşinde o-krezol, m-krezol we p-krezollary getirmegimiz mümkün.



fenol

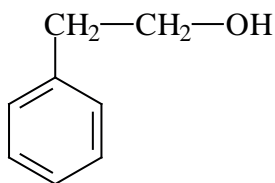


fenol

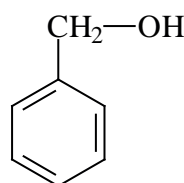


p - krezol

**OH** toparyning benzoly gapdal zynjyryndaky uglerod atomyna baglanmagy netijesinde emele gelen maddalarga aromatik spirtler diýilýär. Meselem, benzil spirt, 2 - fenil etanol.

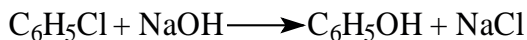


2 - fenil etanol

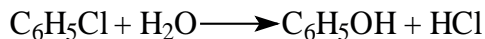


benzil spirti

**Alnyşy.** 1. Senagatda fenol hlорbenzoly katalizatoryning gatnaşmagynda iýji natriý ergininiň täsirinde gidrolizläp alynýär.



2. Soňky ýyllarda tehnikada fenol almak üçin hlorbenzoly gidrolizleme usulyndan peýdalanylýar:



**Fiziki häsiýetleri.** Fenol ýiti ysly suwda ýaman ereýän, reňksiz kristall madda.

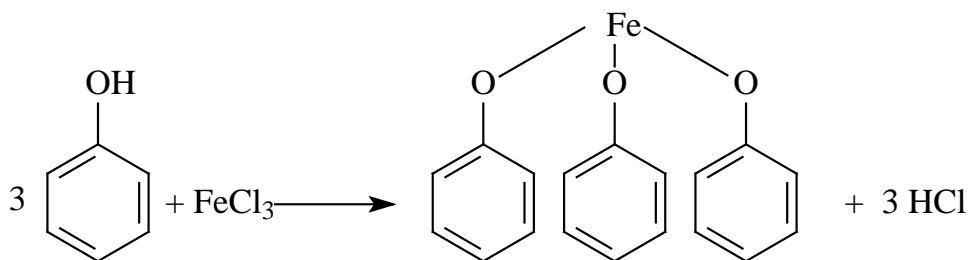


$(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3\text{Fe}$



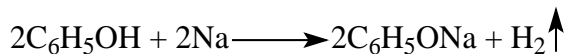
Fenol kristallary

Fenollar spirtde, efirde we benzolda gowy ereýär. Derä düşse köýdürýär. Fenol demir (III)hlorid bilen benewşe reňkli maddany emele getirýäri, şonuň üçin bu reaksiýa fenolyň hil reaksiýasy hasaplanýar.

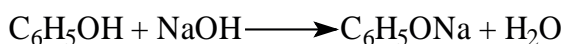


**Himiki häsiyetleri.** Fenolda gidroksil topar benzol ýadrosy bilen dogrudan-dogry baglananlygy üçin ondaky elektron dykzlygy benzoldaky ýaly deň bölünmänligi sebäpli fenollar benzola garanda reaksiýa aňsat girişýär.

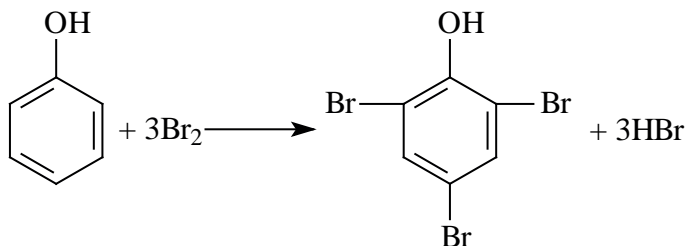
1. Fenollar spirtler ýaly natriý metaly bilen täsirleşende, fenolýatlary emele getirýär we wodorody bölüp çykarýar.



2. Spirtlerden tapawutly görnüşde fenollar aşgarlar bilen hem reaksiýa girýärler. Bu fenoly güýçsüz kislotaly aýratynlyga eýeligini aňladýar:

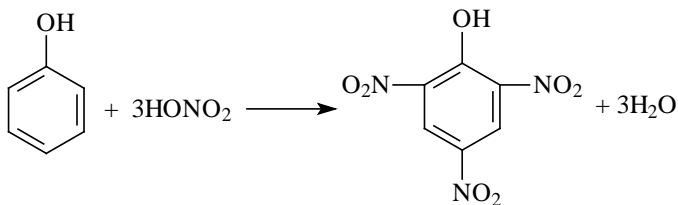


3. Fenollar bromly suw bilen täsirleşip 2,4,6-tribrom fenol (ak reňkli çökünci) emele gelýär.



2,4,6-tribrom fenol

4. Fenollar ýeterli mukdarda nitrat kislotla bilen reaksiýa girişip 2,4,6-trinitrofenol (pikrin kislotasy) emele gelýär.



2,4,6-trinitrofenol  
pikrin kislotasy



pikrin kislotasy

### Tema degiqli mesele we gönükmeler.

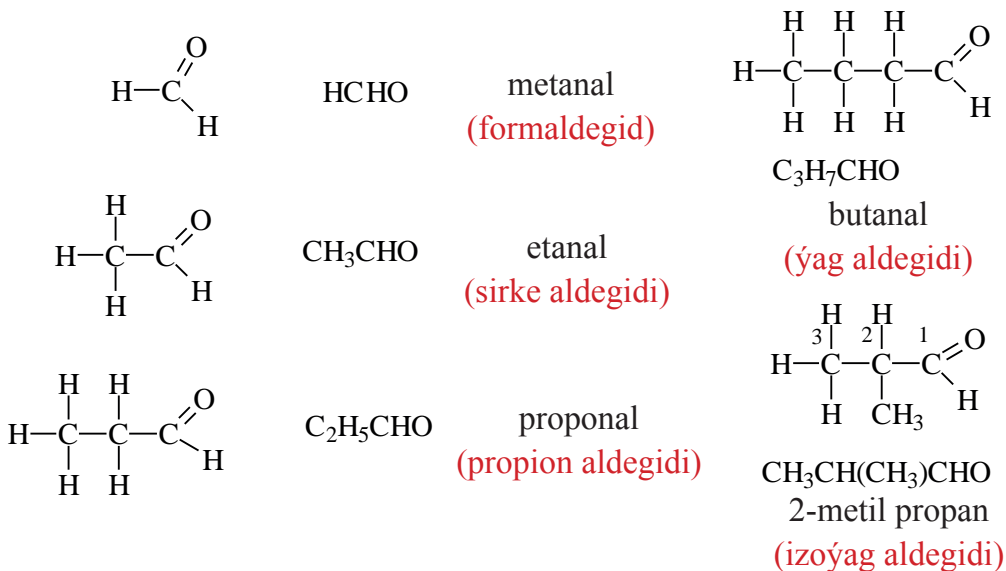
1. 2 atomly aromatik spirtiň izomerlerini ýazyň we halkara nomenklatura boýunça atlandyryň?
2. 3 atomly aromatik spirtiň izomerlerini ýazyň we halkara nomenklatura boýunça atlandyryň?
3. Fenolyň nitrat kislota bilen reaksiýasyndan emele gelen maddany görkeziň we adyny aýdyň.
4. Benzil spirt we fenolyň düzümindäki  $\sigma$  we  $\pi$  baglaryň jemini tapyň.
5. 1,2-digidroksibenzolyň düzümindäki  $\sigma$  we  $\pi$  baglaryň sanyny tapyň.
6. 1,2,3-trigidroksibenzolyň düzümindäki  $\sigma$  we  $\pi$  baglaryň jemini tapyň.
7. 2 mol fenol hlor bilen reaksiýa girişende reaksiýadan soň 146 g galogenowodorod emele gelen bolsa, benzol halkasyndaky wodorod bilen orun almaşan atom(lar)-yň mukdaryny tapyň.
8. 0,25 mol fenol brom bilen reaksiýa girişende reaksiýadan soň 60,75 g galogenowodorod emele gelen bolsa, fenol halkasyndaky wodorod bilen orun almaşan atom(lar)-yň mukdaryny tapyň.

## 24-§. OKSOBIRLEŞMELER. ALDEGIDLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Düzüminde karbonil topar  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$  tutan birleşmelere **oksobirleşmeler** diýilýär. Oksobirleşmeler synpyna aldegid we ketonlar girýär.

### Aldegidler

Düzüminde aldegid topar  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—H}$  tutan birleşmelere aldegidler diýilýär. Olaryň umumy formulasy.



**Nomenklaturasy.** Aldegidleri atlandyrmakda triwial nomenklatura giñden ulanylýar. Munda degişli karbon kislotanyň adyndaky „kislota” sözünü „aldegid”-e çalyşmak ýeterli. Meselem: garynja kislotasyna laýyk garynja aldegidi, sirke kislotasyna laýyk sirke aldegidi.

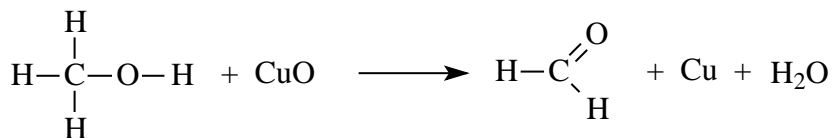
Sistematik nomenklatura görä, degişli alkana «a/»-suffiksini goşmak bilen görkezilýär. Meselem: propion aldegidi propanal, ýag aldegidi bu-tanal diýip atlandyrylýar.

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{ccc} & \text{H} & \\ &   & \\ \text{H} & -\text{C} & -\text{C} \\ &   & \parallel \\ & \text{H} & \text{O} \\ & & \backslash \\ & & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{ccc} & \text{H} & \text{H} & \\ &   &   & \\ \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} \\ &   &   & \parallel \\ & \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ & & & \backslash \\ & & & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & & \text{O} & & \\ &   &   & & \parallel & & \\ \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & - & \text{C} & & \\ &   &   & & \backslash & & \\ & \text{H} & \text{CH}_3 & & \text{H} & & \end{array}$
Garynja aldegidi (formaldegid) ýa-da metanal	Sirke aldegidi ýa-da etanal	Propion aldegidi ýa-da propanal	Izoýag aldegidi ýa-da 2-metilpropanal

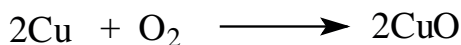
## Алынш usullary.

**1. Birinji spirtleri oksidleme** – Birinji spirtler oksidlenende aldegidler emele gelyär:

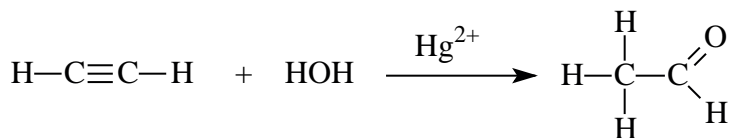
Mis(II) oksidi metanoly oksidlände formaldegid emele gelyär:



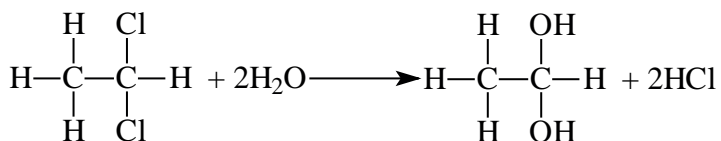
Bu reaksiya üzüksiz görnüşde dowam edyär, çünki reaksiyada bölünip çykan mis metaly howa kislorody bilen gaýtadan oksidlenip, metanolyň täze böleklerini oksidläberyär.



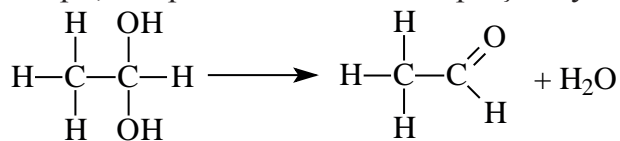
**2. Asetileniň gidratlanmagy** – Asetilen suw molekulasyny birleşdirip sirke aldegid emele getiryär. (M.G. Kuçerow reaksiyası):



**3. Birinji uglerod atomynda iki sany galogen atomlarynyň tutan alkanlaryny gidrolizläp aldegidler alynýar.**



Ilki gysga möhletde emele gelyän durnuksyz iki atomly spirt emele gelyär. Durnuksyzlygy sebäpli, bu spirt suw we etanalda parçalanýar.



Etandiol - 1,1

Etanal

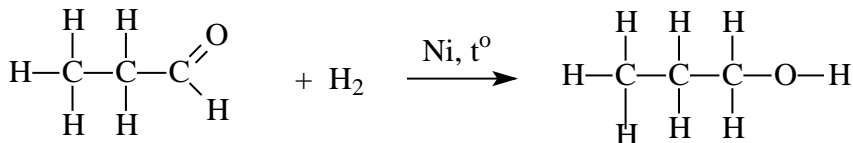
**Fiziki häsiyetleri.** Aldegidleriň iň birinji wekili – garynja aldegidi (formaldegid) ýönekeý şertde bogujy ýiti ysly gaz. Aldegidleriň aşaky wekilleri suwuk maddalar bolup, suwda we organiki erginlerde aňsat ereýär. Ýokary wekilleri gaty maddalar hasaplanýar. Olaryň molekulýar agyrylygynyň artmagy bilen gaýnamak temperaturasy artýar.

Aldegidlerde molekulalarara wodorod baglanyş bolmanlygy sebäpli, olaryň gaýnamak temperaturasy deňişlilikde spirtleriň we karbon kislotalaryň gaýnamak temperaturasyndan pes bolýar.

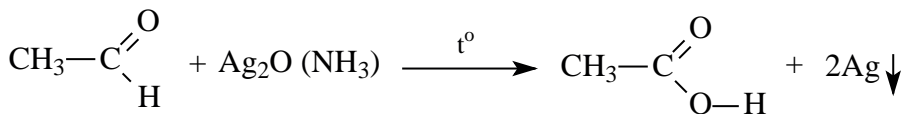
**Himiki häsiyetleri.** Aldegidler himiki reaksiýalara aňsat girişýär.

Aldegid üçin oksidlenme, gaýtarylma we kondensatlanma reaksiýalaryna hasdyr.

**Aldegidleriň gaýtarylyşy.** Aldegidler Ni katalizatoryň gatnaşmagynda wodorody birleşdirip almagy mümkin. Munda aldegidlerden deňişli birinji spirtler emele gelýär:



**Aldegidleriň oksidlenişi.** Aldegidler aňsat oksidlenýän birleşmelerdir. Olar hatda howadaky kislorod ýa-da güýcsüz oksidleyjilerdir, meselem, kümüş oksidiniň ammiakly ergini we mis (II) gidroksidiniň täsirinde aňsat oksidlenýär. Aldegidleriň **kümüş oksidiniň ammiakly ergini** bilen oksidlenmegine «**kümüş aýna**» reaksiýasy diýilýär. Bu reaksiýa aldegidleriň hil reaksiýasy hasaplanýar:

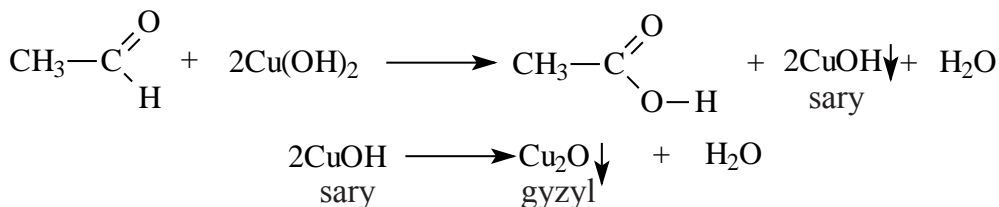


Gaýtarylan kümüş probirkanyň diwarlaryna ýaldyrawuk gatlak halynda çökýär, aldegid bolsa oksidlenip, deňişli organiki kislota aýlanýar.

Başga bir häsiyetli reaksiýa aldegidleri mis (II) gidroksidi bilen oksidlemektir. Eger mis (II) gidroksidiň howa reňkli çökündisine aldegid



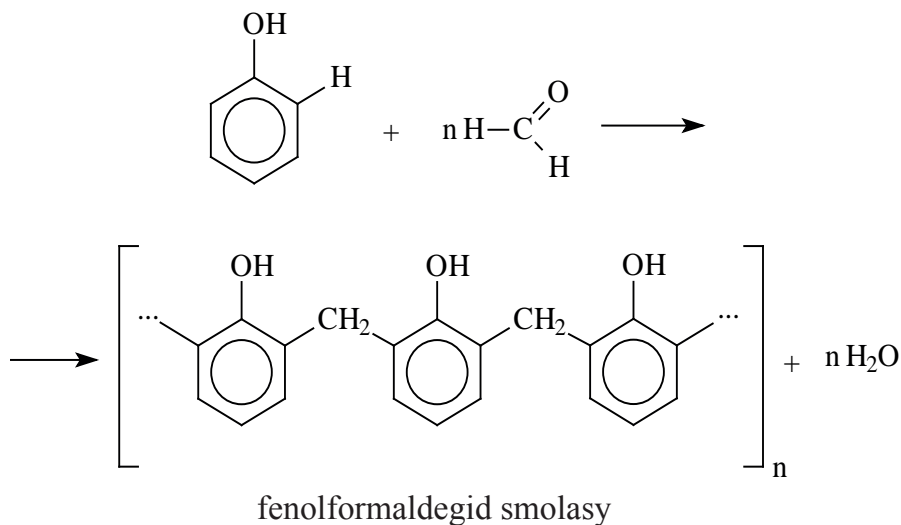
ergininden goşulsa we garyndy gyzdyrylsa, ol halda ilki mis (I) gidroksidiniñ sary çökündisi emele gelýär, gyzdymak dowam etdirilende gyzyl reñkli mis(I) oksidine aýlanýar:



Bu reaksiýa hem «kümüş aýna» reaksiýasy ýaly aldegidlere mahsus hil reaksiýasydyr.

Aldegidi fenol bilen katalizatorlaryň (kislota ýa-da esas) gatnaşmagynda gyzdyrylanda **polikondensasiýa** reaksiýasy bolup geçýär, reaksiýa netijesinde bolsa fenolformaldegid smolasy we suw emele gelýär.

Polikondensasiýa reaksiýasy diýip molekulýar agyrlыgy kiçi bolan molekulalardan uly molekulalar emele gelýän we munda goşmaça maddalaryň bölünjп çыkmagy (suw, spirt) bilen bolup geçýän hadysalara aýdylýar.

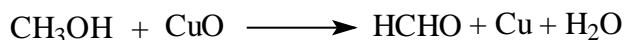


### Tema degişli meseleleriň jogaby.

1. Metanol bugyň howa bilen garyndysy gyzdyrylyp misiň üstünden geçirildi. Alnan organiki önüm  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  bilen reaksiýa girişende 121,5 g sary çökündi emele geldi. Reaksiýa gatnaşan spirtiň massasyny (g) anyklaň.

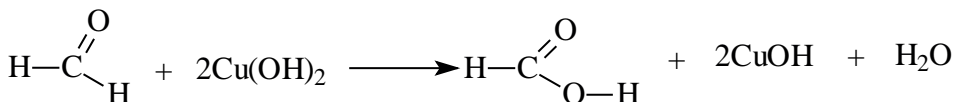
**Meseläniň çözülişi:**

Diýmek, meseläniň jogabyny tapmak üçin ilki bilen şertde berlen reaksiýanyň deňlemesini ýazyp alýarys.



Alnan organiki önüm metanal bolup ol  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  bilen reaksiýasyndan metan (garynja) kislotasy emele gelýär.

$$0,75 = X \quad \text{-----} \quad 1,5 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 2 \text{ mol}$$

$$\frac{1 \cdot 1,5}{2} = 0,75$$

Bu reaksiýada sary çökündi mis(I) gidroksid. Onuň mukdaryny tapalyň.  $121,5:81=1,5$  mol. Bu mukdar arkaly ilkinji spirt molyna geçip almagymyz mümkin, bu 0,75 mol eken. Bu 0,75 mol mukdar ilkinji metanola hem degişli hasaplanýar.

	1 mol alynsa,	
1 mol	-----	
$\text{CH}_3\text{OH}$	$\text{HCHO}$	0,75 mol metanol sarplansa
		onuň massasy $(0,75 \cdot 32) = 24$ g
$\text{CH}_3\text{OH}$	-----	<b>Jogaby: 24 g.</b>
0,75 mol = x	0,75 mol	

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. 2,3-dimetilbutanolyň gaýtarylmagy netijesinde emele gelen spirti atlandyryň.

2. Formaldegid, sirkealdegidi we butanal üçin degişli bolan aýratynlyklaryny ýazyň.

3. Kümüş oksidiň ammiakdaky ergini nämälim aldegidin 6,6 g massasy bilen özara täsirleşmeginden 32,4 g kümüş bölünip çykýar. Aldegidi anyqlaň.

4. Etanol buguň howa bilen garyndysy gyzdrylan misiň üstünden geçirildi. Alnan organiki önüm  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  bilen reaksiýa girişende 115,2 g gyzył çökündi emele geldi. Reaksiýa gatnaşan spirtiň massasyny (g) anyklaň?

5. Nämälim maddanyň erginine howareňk mis (II) gidroksidi goşup gyzdrylanda, ilki bilen sary reňkli çökündi emele gelip, haýallyk bilen gyzył reňke geçip başlady. Nämälim maddanyň haýsy synp wekilidigini anyklaň?

6. 2,64 g alkanol natriý metaly bilen täsirleşende 336 ml (n.ş) wodorod bölünmegi şeýle hem, onuň mis(II)oksidini bilen oksidlenmeginden alnan önüm kümüş aýna reaksiýasyny berýänligi mälim. Alkanolyň gurluşyny anyklaň

7. Aldegidler nähili maddalar bilen reaksiýa girişýär?

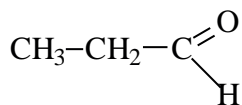
1) kaliý sulfat 2) kümüş (I) oksidiň ammiakdaky ergini

3) wodorod (katalizator;  $t^\circ$ ) 4) mis(I)-gidroksid

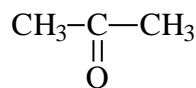
## 25-§. KETONLAR. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Karbonil toparynyň iki sany uglewodorod radikaly bilen baglanmagyndan emele gelýän birleşmelere **ketonlar** diýilýär.

Ketonlaryň umumy formulasy  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ , ýagny birmeňzeş uglerod atomlaryna eýe bolan aldegid we ketonlar biri-birine izomer maddalardyr. Meselem,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  formula aşakdaky aldegid we keton laýyk gelýär.

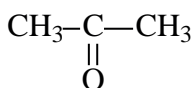


propanal

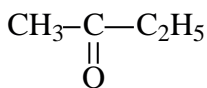


aseton

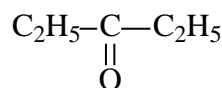
**Nomenklaturasy.** Ýönekeý ketonlaryň atlary karbonil topar bilen baglanyşan radikallar adyna «keton» sözünü goşmak bilen emele gelýär. Egerde radikallar dürli bolsa, radikalý kiçi bolanyndan başlap aýdylýar we soňuna keton sözi goşulýar. Meselem:



dimetilketon

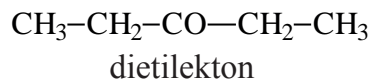
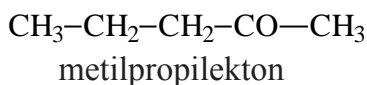


metiletilketon



dietilketon

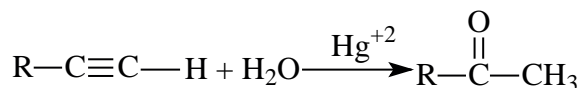
Ketonlaryň izomeriýasy gapdal radikallardaky uglerodlaryň sanynyň özgermegi bilen barýar.



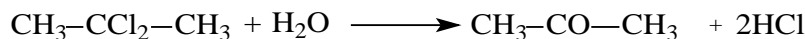
### Alnyşy:

#### Alkinleriň gidratlanmagy.

1. Alkinleriň (asetilenden başga) gidratlanmagyndan ketonlar alynýar.



2. Bir sany uglerody iki sany galogen tutan digaloid alkanlary (galogenler gapdal uglerod atomlary bolmadyk birleşmeler) gidrolizlemek ýoly bilen hem alynýar:



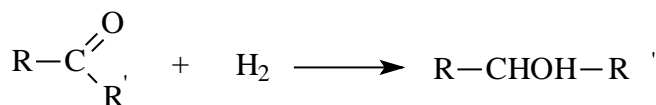
#### Fiziki häsiýetleri.

Ketonlaryň aşaky wekilleri aldegidler ýaly suwda gowy eremeýär we özboluşly ýakymсыз ysa eýe bolýar.

### Himiki häsiýetleri.

Ketonlar hem aldegidler ýaly birleşme, oksidlenme reaksiýalaryna girişýär. Reaksiýa girmek ukyby aldegidlere garanda haýalrak.

**Birleşme reaksiýalary.** Ketonlar katalizatoryň gatnaşmagynda wodorody birleşdirip ikinji spirtler emele gelýär:



Ketonlar diňe güýçli oksidleyjiler ( $\text{KMnO}_4$  ýa-da  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) täsirinde oksidlenýär.

Aseton(dimetilketon)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   $56,5^\circ \text{C}$  – da gaýnaýan, özboluşly ysly, reňksiz suwuklyk. Aseton agajy gury haýdamakdan emele gelen sirke kislotanyň kalsiýli duzundan alynýar. Öňler bu usul aseton almakda ýeketäk hasaplanýardy. Häzir bolsa senagatda aseton almagyň birnäçe üstünlikli usullary açyldy. Meselem, asetony dogrudan-dogry sirke kislotasynyň özünden hem almak mümkin. Munuň üçin  $\text{CH}_3\text{COOH}$  buglary ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) katalizatorlaryň üstünden geçirilýär. Aseton senagatda giňden ulanylýar. Ondan hloroform we ýodoform almakda, kislotalar, asetat ýüpegini öndürmekde erediji hökmünde köp mukdarda peýdalanylýar.

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Ketonlar haýsy toparyň maddalary bilen izomeri hasaplanýar?
2. Ketonlaryň aldegidlere meňzeş we tapawutly belgilerini aýdyp beriň.
3.  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  düzüme eýe bolan ketonyň struktura formulalaryny ýazyň we olary atlandyryň.
4.  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$  düzüme eýe bolan ketonyň struktura formulalaryny ýazyň we olary atlandyryň.
5.  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$  düzümlü berlen spirtlerden haýsylaryny oksidlemek arkaly ketonlary almak mümkin.
  - a) 2-metilbutanol-1;
  - b) 3-metilbutanol-2;
  - c) 2-metilbutanol-2;
  - d) 2,2-dimetil-propanol-1;
  - e) 3-metil butanol-1;
  - f) pentanol-3

6.  $C_6H_{13}OH$  düzümlü berlen spirtlerden haýsylaryny oksidlemek arkaly ketonlary almak mümkin.

- a) 2-etilbutanol-3;      b) 3-etilbutanol-2;      c) 2,3-dimetilbutanol-2;  
d) 2,2-dimetil-propanol-1;      e) 3-metilpentanol-1;      f) pentanol-3

7. 36 g nämälim ketony spirt emele gelyänçä gaýtarmak üçin 11,2 l (n.ş.) wodorod gerek bolsa, nämälim ketony tapyň.

8. 30 g nämälim ketony spirt emele gelyänçä gaýtarmak üçin 6,72 l (n.ş.) wodorod gerek bolsa, nämälim ketony tapyň.

## 26-§. KARBON KISLOTALAR. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Molekulasynda doýgun uglewodorod radikaly bilen baglanan bir sany karboksil toparyny ( $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \\ | \\ \text{O—H} \end{matrix}$ ) tutan organiki maddalaryna **bir esasly doýgun karbon kislotalar** diýilýär. Olary umumy ýagdaýda  $C_nH_{2n+1}—COOH$  formula bilen aňlatmak mümkin: (garynja kislotasy muña girmeýär).

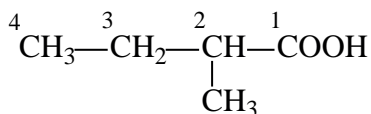
**Nomenklaturasy:** Doýgun bir esasly kislotalary atlandyrmakda, köplenç olaryň triwial atlaryndan peýdalanylýar. Bu at kislotanyň nähili çig-maldan alnanlygyny görkezýär. Meselem, olaryň birinji wekili  $H—COOH$  garynja kislotasy diýip atlandyrylýar, çünki ilkinji garynjadan bölünip alnan. Edil şuna meňzeş, walerian kislotasy - Waleriana ösümliginiň damaryndan alnan.

Sistematik nomenklatura görä, kislotalaryň ady degişli uglewodorodyň adyna kislota sözünü goşmak bilen emele gelyär:

Formulasy	Triwial nomenklatura	Sistematik nomenklatura
$H—COOH$	garynja kislotasy	metan kislotasy
$CH_3—COOH$	sirke kislotasy	etan kislotasy
$CH_3—CH_2—COOH$	propion kislotasy	propan kislotasy

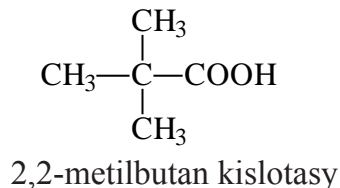
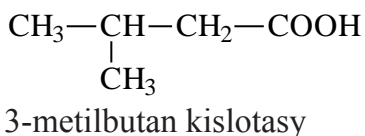
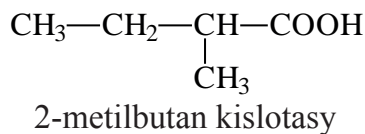
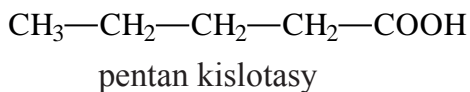
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$	ýag kislotasy	butan kislotasy
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$	walerian kislotasy	pentan kislotasy
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$	kapron kislotasy	geksan kislotasy
$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_{14}\text{—COOH}$	palmitin kislotasy	geksadekan kislotasy
$\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_{16}\text{—COOH}$	stearin kislotasy	oktadekan kislotasy

Şahalanan zynjyrly wekillerini atlandyrmakda: ilki in uzyn zynjyr saýlanýar we karboksil topar tarapyndan nomerlenýar. Bu ýagdaýda karboksil topar birinji diýip hasaplanýar. Zynjyryň pudaklanan bölegindäki radikallaryň ýerleşen uglerod nomeri, soňra radikalyň ady aýdylýar. Esasy uglerod zynjyryndaky uglerodlaryň sanyna laýyk gelýän alkanyň ady we kislota sözi goşup aýdylýar. Meselem:

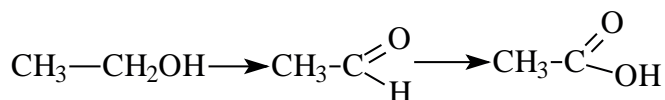
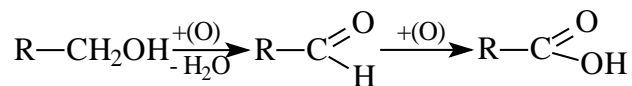


2-metilbutan kistan kislotasy

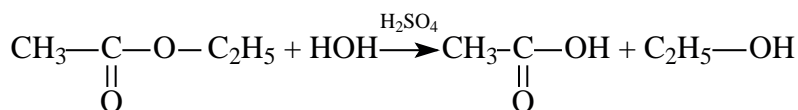
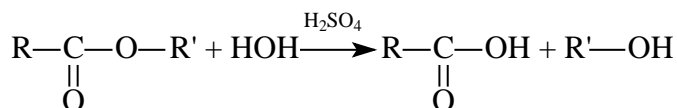
**Izomeriýasy** – Doýgun karbon kislotalar uglerod zynjyrynyň pudaklanmagyndan emele gelýär:



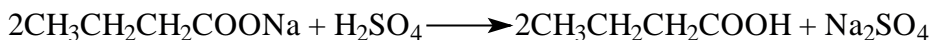
**Alynş usullary.** 1. Birinji spirtler oksidlenende ilki bilen aldegid, soňra kislota emele gelýär. Munda uglerod atomlarynyň sany üýtgemeýär:



2. Çylşyrymly efirleri gidrolizlemek bilen karbon kislotasyny almak mümkin:

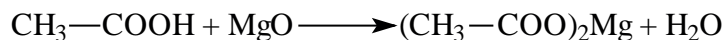
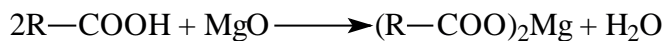
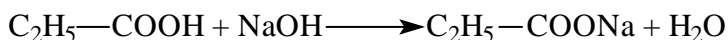
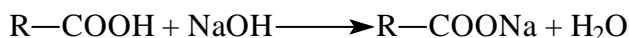
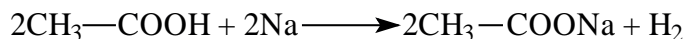
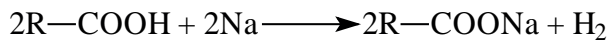


3. Değişli karbon kislotalaryň duzларыna güýçli organiki däl kislotalary täsir etdirip almak mümkin:



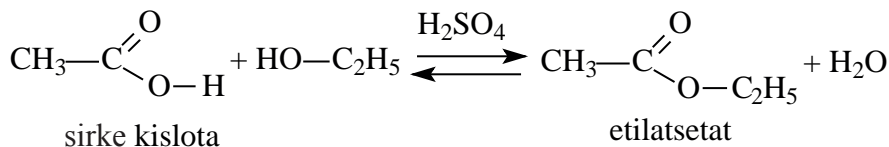
**Fiziki häsiýetleri.** Karbon kislotalaryň aşaky wekilleri adatdaky şertde suwuk, ýokary molekulýar ýag kislota suwda eremeýän gaty maddalardyr.

**Himiki häsiýetleri.** Karbon kislotalar organiki däl kislotalar ýaly häsiýetlere eýe, metallar, metall oksidleri we aşgarlar bilen reaksiýa girişip duzlary emele getirýär.

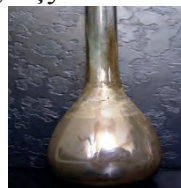
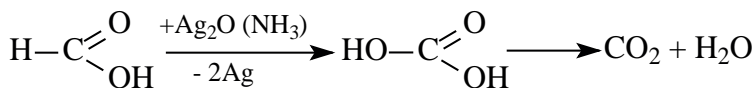




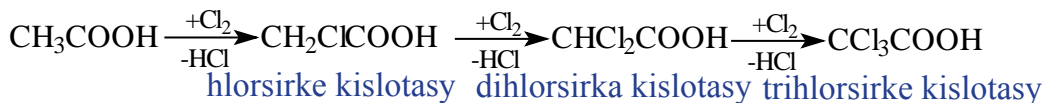
Karbon kislotalar spirtler bilen kükürt kislotasynyň gatnaşmagynda çylşyrymly efirleri emele getirýär.



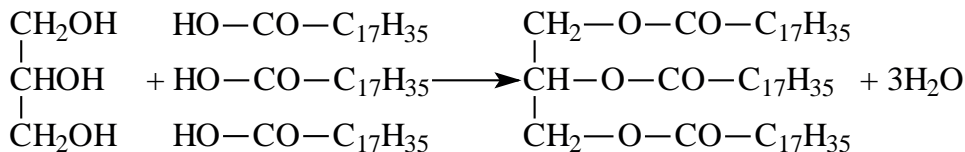
Garynja kislotasynyň karboksil topary dogrudan-dogry wodorod bilen baglananlygy sebäpli, ony bir wagtda **hem kislotas, hem aldegid diýip** garamak mümkin. Ol aldegidlere mahsus „kümüş aýna» reaksiýasyna girişýär:



Wodorodyň çalyşmagy bilen amala aşyrylýan reaksiýalara gününň şöhlesinde galogeniň täsirleşmegini aýtmak mümkin. Munda radikalaky bir ýa-da birnäçe wodorod atomy galogene çalşan kislotanyň önümi emele gelýär:



Ýokary karbon kislotalary gliserin bilen eterifikatsiýa reaksiýasyna girişip, ýaglar emele gelýär:



### Tema degişli mesele we gönükmeler.

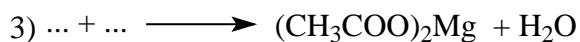
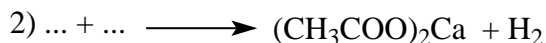
1. Umumy formulasy  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  bolan karbon kislotanyň struktura formulasyny ýazyň.

2. Aşakda berlen maddalar 1) sirke kislotasy; 2) propion kislotası; 3) ýag kislotasy; 4) walerian kislotasynyň struktura gurluşyny ýazyň we olaryň düzümindäki  $\delta$  we  $\pi$  baglanyşyklaryň sanyny hasaplaň.

3. Sirke kislotasynyň alynmagynda ulanylmagy mümkin bolan usullaryň reaksiýa deňlemelerini depderiňize ýazyň:

- a) karbon kislotalarynyň duzlarına sulfat kislotasy bilen täsir etdirmek;
- b) bir atomly doýgun spirtleri oksidlemek;
- c) çylşyrymly efirleriň gidrolizi;

4. Berlen reaksiýalaryň çep tarapyndan dolduryň.



5. 120 g 60% natriý aşgarynyň erginini neýtrallaşdyrmak üçin nähili massadaky (g) propion kislotasy gerek bolýar.

6. 400 g 20% natriý aşgarynyň erginini neýtrallamak üçin nähili massadaky (g) ýag kislotasy gerek bolýar.

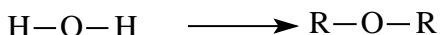
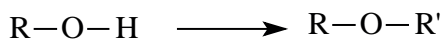
7. 80 g 80% natriý aşgarynyň erginini neýtrallamak üçin nähili massadaky (g) walerian kislotasy gerek bolýar.

8. 90 g massadaky sirke kislotasyna, kaliý metalyny goşmak netijesinde emele gelen duzuň massasyny (g) hasaplaň.

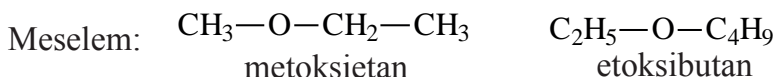
9. 29,6 g massadaky propion kislotasyna, natriý metalyny goşmak netijesinde emele gelen duzuň massasyny (g) hasaplaň.

## 27-§. YÖNEKEY EFIRLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

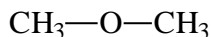
Umumy formulasy  $R-O-R'$  bolan organiki birleşmelere **yönekey efirler** diýilýär. Yönekey efirlere spirt gidroksil toparlarynyň wodorod atomynyň ornuna radikalyň çalşan ýa-da suw molekulasyndaky iki sany wodorod atomynyň ýerine radikallar çalşan diýip hem garamak mümkin.



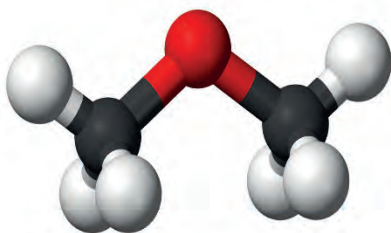
**Nomenklaturasy.** Sistematik (halkara) nomenklatura boýunça yönekey efirleriň ady uly radikaly doýgun uglewodorod diýip garalyp, onuň adynyň öňüne ikinji radikalyň ( $R-O$ -Alkoksigruppa) ady goşulýar.



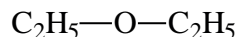
Yönekey efirler esasan rasional nomenklatura boýunça, radikallaryň adyna efir sözi goşup aýdylýar. Meselem:



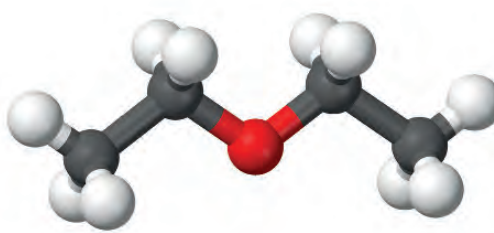
dimetil efiri



Dimetil efir



dietil efiri



Dietil efir

**Izomeriýasy.** Yönekey efirlerde radikallaryň görnüşiniň özgermeginde izomeriýa hadysasyna gözegçilik edilýär.

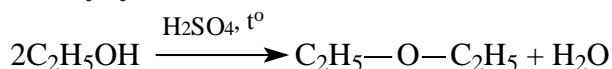
Meselem: metilpropil efir, metilizopropil efir, dimetil efir

Ýönekeý efirler we bir atomly doýgun spirtleriň empirik formulasy bilen birmeňzeş, şonuň üçin olarda klaslarara izomeriýa bolup geçýär.

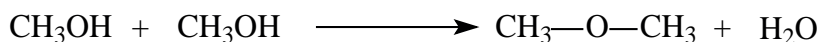
Meselem:



**Alnyş usullary.** Dietil efir etil spirtini kükürt kislotasynyň gatnaşmagynda gyzdyrylmagy bilen alynýar.



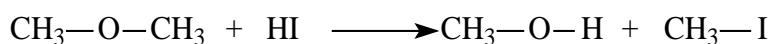
Senagatda spirt buglaryny ýokary temperaturada katalizatoryň üstünden geçirip alynýar. Meselem: dimetil efiri almak üçin metil spirt bugynyň üstünden temperatura täsirinde  $Al_2O_3$  geçirilýär.



**Fiziki häsiýetleri.** Dimetil we etilmetil efirler gaz bolup, orta wekilleri suwuk, ýokary molekulary bolsa gaty maddalardyr.

**Himiki häsiýetleri.** Efirler ýönekeý şertde reaksiýa girişmeýän durnukly maddalardyr. Olar aşgar we suwuklanan kislotalaryň täsirinde üýtgemeyär, şonuň üçin birnäçe himiki reaksiýalarda erediji hökmünde gatnaşýar.

1. Ýönekeý efirler konsentrlenen ýodid kislotasynyň täsirinde spirt we alkilgalogenidlere dargaýar.



### Tema degişli mesele we onuň jogaby

**1. Düzümde 16 sany  $sp^3$  gibridlenen orbital bolan ýönekeý efiriň düzümindäki uglerod atomlarynyň massa üleşüni (%) anyklaň.**

#### Meseläniň çözülişi:

Ýönekeý efirleriň düzümindäki ähli uglerod atomlary we kislorod atomy  $sp^3$  gibridlenenligi mälim. Her bir  $sp^3$  gibridlenen atom 4 orbitaldan düzülen bolsa, 16 sany orbitalyň näçe sany şeýle atomdan emele geljekligini anyklaýarys.

1 sany  $sp^3$  atomda 4 sany orbital

$$x \text{ atomda } 16 \text{ sany orbital} \quad x = \frac{16 \cdot 1}{4} = 4 \text{ sany atom}$$

4 sany atomdan bir sanysy kislorod bolsa, ýönekeý efiriň düzümindäki uglerodlaryň sany 3–e deň. Diýmek, efiriň formulasy:  $C_3H_8O$ . Indi onuň düzümindäki uglerod atomlarynyň massa ulşuni tapýarys:

$$\omega = \frac{3 \cdot 12}{60} \times 100 \% = 60\%$$

**Jogaby:** 60%

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Ýönekeý efirleriň spirtlerden strukturasy, fiziki we himiki häsiyatlerindäki tapawudy düşündirip beriň (himiki häsiýeti üçin degişli reaksiýalary ýazyp görkeziň).

2. Umumy formulasy  $C_6H_{14}O$  -a dogry gelýän ýönekeý efiriň ähli izomerlerini strukturasyň ýazyň we olaryň sistematik nomenklatura boýunça atlandyryň.

3. Propilbutil efir düzümindäki C-C, C-H baglar we bag emele getirmekte gatnaşan gibridlenen orbitallaryň sanyny anyklaň.

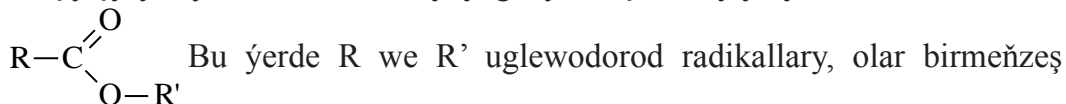
4. Düzüminde 24 sany  $sp^3$  gibridlenen orbital bolan ýönekeý efiriň düzümindäki uglerod atomynyň massa ulşuni (%) anyklaň.

5. Düzüminde 12 sany  $sp^3$  gibridlenen orbital bolan ýönekeý efiriň düzümindäki kislorod atomlarynyň massa ulşuni (%) anyklaň.

## 28-§. ÇYLŞYRYMLY EFIRLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI. ULANYLYŞY

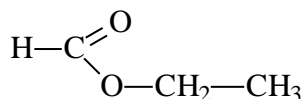
**Çylşyrymly efirler diýip**, karbon kislotalaryň karboksil toparyndaky wodorod atomynyň bir radikala çalyşmagyndan emele gelen birleşmesi diýip garamak mümkin.

Çylşyrymly efirleri umumy ýagdaýda aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:



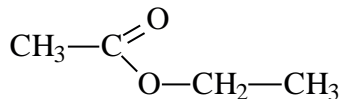
ýa-da dürli bolmagy mümkin.

**Nomenklaturasy:** Olary atlandyrmakda efiri emele getiren kislotanyň ady ýazylyp, soňra radikalyň adyna «efir» sözi goşup atlandyrylýar.



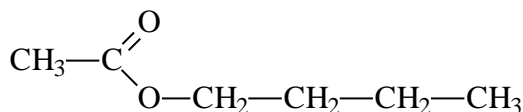
garynja kislotasynyň etilefiri

ýa-da etilformiat



sirke kislotasynyň etilefiri

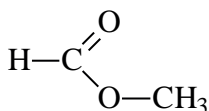
ýa-da etilatsetat



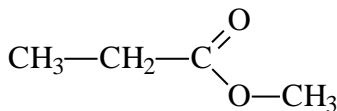
sirke kislotasynyň butilefiri

ýa-da butilatsetat

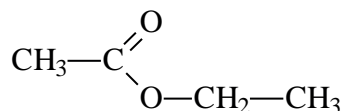
Sistematik nomenklatura boýunça çylşyrymly efirleriň ady spirt radikalynyň ady bilen «oat» goşulmasy goşulan kislotanyň adyndan emele gelýär. Meselem:



metilmetanoat

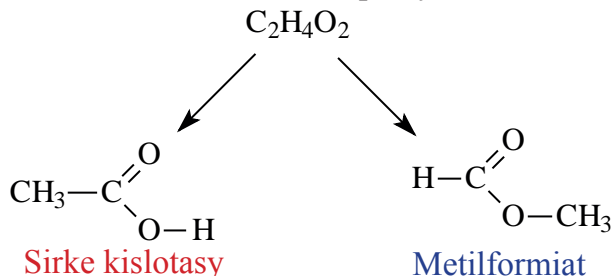


metilpropionat

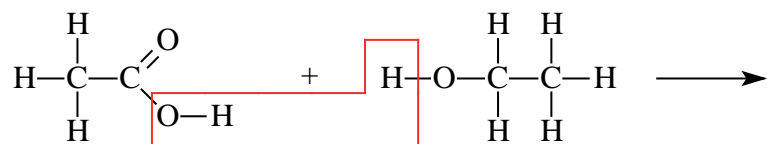


etiletanoat

Çylşyrymly efirler we karbon kislotalaryň empirik formulalare birmeňzeş bolanlygy üçin olar klaslara izomer hasaplanýar.

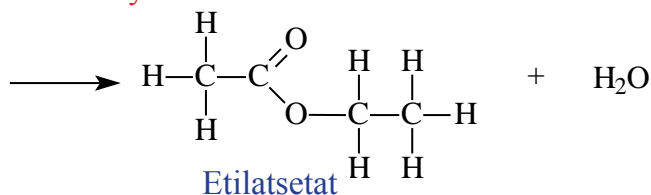


**Алнышы:** Карбон кислоталарың спиртлер билең өзара тәсиринетиде чылшырымлы ефирлер алынҗар. Мунда катализатор һөкмүнде концентрленен сульфат җа-да һлорид кислотадан пеҗдаланылҗар.



Sirke kislotasy

Etanol

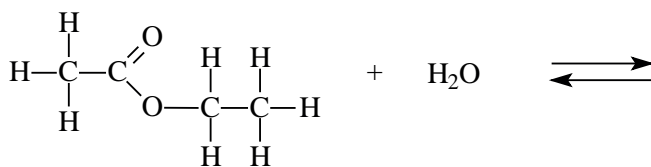


Etilatsetat

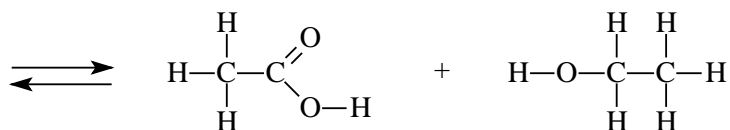
Kislota билең спиртден чылшырымлы ефир almak reaksiyasyna «**eterifikasiya**» reaksiyası diҗilҗär.

**Fiziki häsiyetleri:** Чылшырымлы ефирлериниң ин җөнекеҗ wekilleri суwdан җеңил, җакымлы усыл, учуҗ суwуклыклардыр. Ашакы кислоталарың метил we etil чылшырымлы ефирлериниң еремок we гаҗнамак температуралары, карбон кислоталара гаранда pes болҗар.

**Himiki häsiyetleri.** Чылшырымлы ефирлериниң ин әһмиҗетли häsiyeti olарың гидролизини, җагны суw билең өзара тәсирлеشمегидир. Бу һадыса һем кислоталы, һем ашгар шертде амала ашҗар. Tapawutly тарapy, кислоталы гидролиз гаҗтҗан, ашгар гидролизини bolsa гаҗтмәз һадысадыр. Ефирлер гидролиз reaksiyasında деҗишли кislota we спирт емеle геlҗәр.

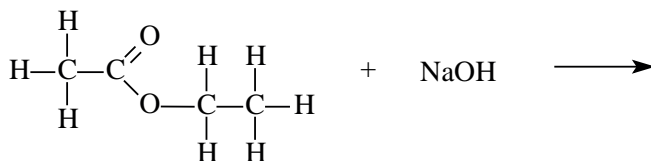


Etilatsetat

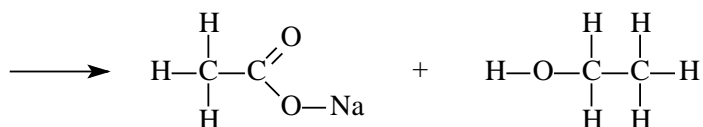


Sirke kislotasy

Etanol



Etilatsetat



Natriyatsetat

Etanol

**Ulanlyşy.** Çylşyrymly efirler ýakymly ysa eýe bolany üçin azyk we parfýumeriýa senagatynda ulanylýar. Ýene-de olar salkyn içgiler, konfetler we başga azyk önümlerini öndürmekde goşulýan önüm hökmünde hem ulanylýar. Olaryň käbir wekilleri laklary taýýarlamakda erediji hökmünde ulanylýar.



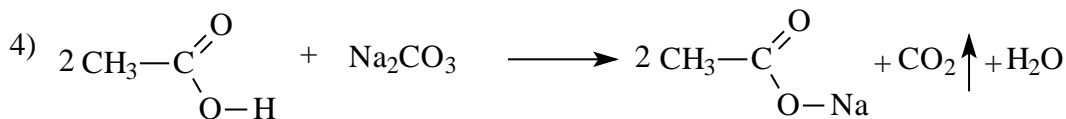
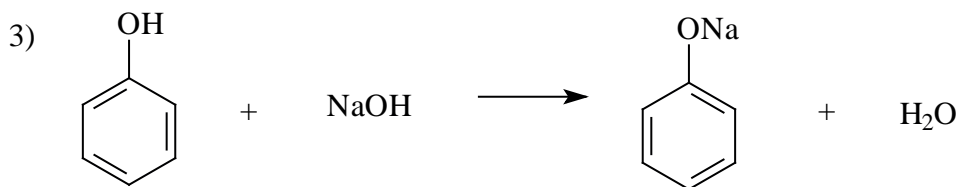
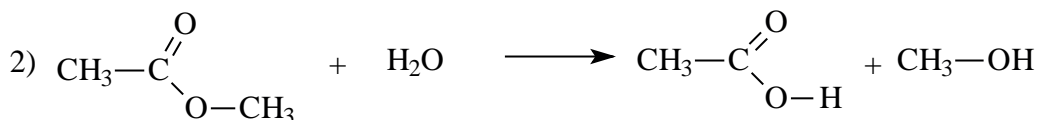
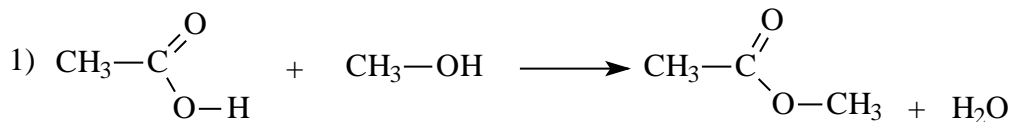
### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Aşakdaky berlen çylşyrymly efiriň adyny ýazyň.  $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$
2. Berlen maddalaryň struktura gurluşyny ýazyň we olaryň düzümindäki uglerod atomlarynyň gibrirlenişini görkeziň.

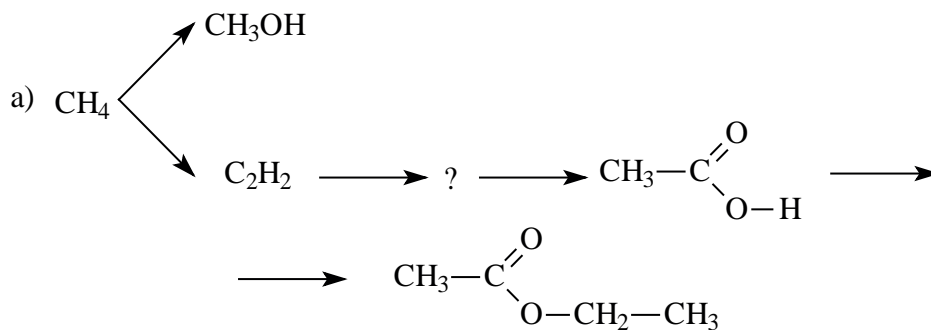


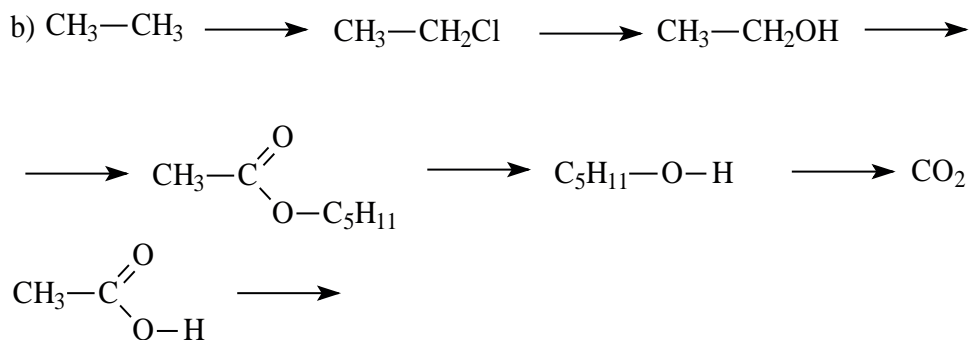
- 1) metil metanoat
- 2) metil propionat
- 3) etil etanoat

3. Ҷылсырымлы ефирлерин гидролиз реаксияларына дегишли болан hadysalaryny сайлаң.



4. Aşakdaky özgerişleri amala asyrmak üçin nähili reaksiýalaryň-yzygiderliginden peýdalanmak zerur.





5. Etil spirti, propanol-2, sirke kislotasy we garynja kislotasyndan peýdalanylýp, näçe dürli çylşyrymly efirleri almak mümkinligini depderiňize ýazyň.

6. Etilatsetatyň gidroliz reaksiýasyny ýazyň.

7. Metil formiata kaliý aşgaryny täsir etdirmek reaksiýasynyň deňlemesini ýazyň.

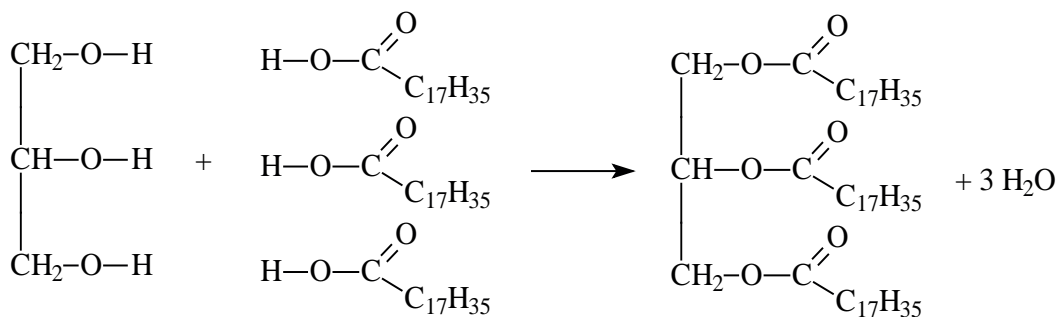
8. 40% natriý aşgaryň 200 g ergininiň metilasetat bilen täsirleşmeginden näçe gram spirt alynýar.

9. 56% kaliý aşgarynyň 100 g ergininiň etilformiat bilen täsirleşmeginden näçe gram spirt alynýar.

10. 28% kaliý aşgarynyň 400 g ergininiň propilasetat bilen täsirleşmeginden näçe gram spirt alynýar.

## 29-§. ÝAGLAR. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

**Ýaglaryň gurluşy.** Ýaglar gliseriniň organiki kislotalar bilen emele getiren çylşyrymly efirleri hasaplanýar. Gliserin üç atomly spirt bolany üçin, bir wagtda özüne 3 sany organiki kislotany birleşdirýär.



**Ýaglaryň tebigatda ýaýramagy. Ýaglaryň fiziki häsiýetleri.** Ýaglar tebigatda giň ýaýrandyr. Olar ösümlük we haýwanlaryň organizminiň möhüm düzüm bölegi hasaplanýar.

Haýwanlaryň organizmindäki ýaglar **gaty ýaglar** hasaplanýar. Bu ýaglardaky gliserine birleşen kislotalara **doýgun kislotalar** bolýar.

Ösümlük ýaglary suwuk ýaglara mysal bolup biler. Suwuk halatda bolanlygy üçin, beýle ýaglara maýlar diýip hem aýdylýar. Suwuk ýaglaryň düzümünde doýgun däl ýag kislotalar ( $C_{17}H_{33}COOH$  – olein kislota,  $C_{17}H_{29}COOH$  – lenolin kislota,  $C_{17}H_{31}COOH$  – linolein kislota) bolýar. Olaryň suwuklanma we gaýnama temperaturalary gaty ýaglaryňkydan pes bolýar. Gliserine birleşen doýgun däl kislotalaryň düzümünde goşa baglaryň sanynyň artmagy, ýagyň gaýnamak we suwuklanma temperaturalarynyň peselmegine alyp gelýär.

Ýaglar suwda eremeyär. Olar başga organiki maddalar ýaly organiki eredijilerde gowy ereýär. Beýle eredijilere benzin we tetrahlorometany mysal etmek mümkin.

**Ýaglaryň himiki häsiýetleri.** Ýaglaryň gündeliklik kabul edilýän azyk onümleriniň düzüm bölegi suwuk ýag (maý) hasaplanýar. Ýaglar parçalananda, uglewod ýa-da beloklara garanda 2 esse köpräk energiýa bölünip çykýar.

Ýaglar organizmde mahsus fermentleriň kömeginde parçalanýar. Olar özleriniň düzüm bölekleri bolan gliserin we karbon kislotalaryna parçalanýar we şu halda organizm tarapyndan özleşdirilýär. Ýaglaryň beýle dargamagy gidroliz reaksiýasyna mysal bolup biler.

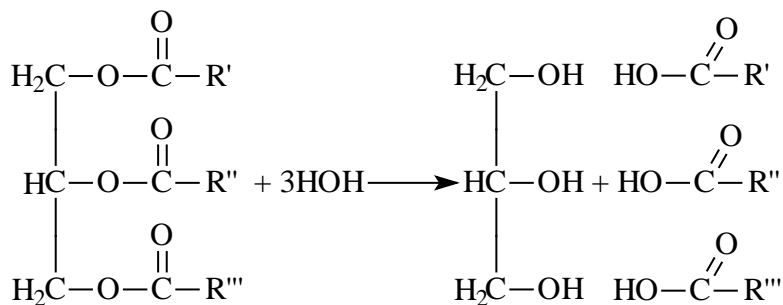
Ýaglaryň gidrolizinden senagat möçberinde peýdalanylýar. Mahsus awtoklawlarda, ýokary basym we temperatura emele gelýär. Bu awtoklawlarda ýag gliserin we karbon kislotalaryna dargaýar.



Suwuk ýag

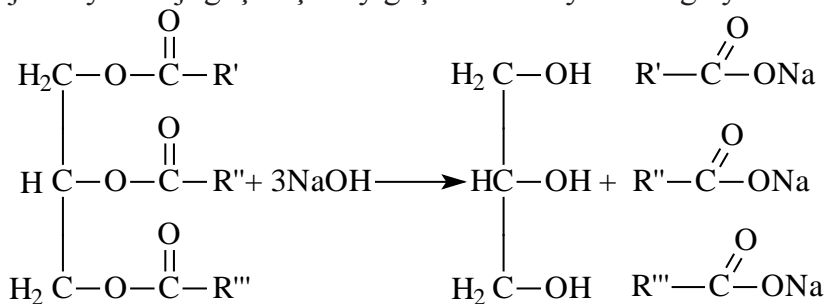


Gaty ýag



Ýaglary aşgaryň täsirinde dargatsak gliserin bilen bilelikde sabyn almak mümkin. Munda hemişeki ýaly, ilki gliserin we karbon kislotalar alynýar. Garyndyda aşgar (meselem NaOH) hem bolýar. Netijede kislotalar bu aşgar bilen reaksiýa girişip duz emele gelýär. Edil şu duza (karbon kislota we natriý emele getiren duz) sabyn diýilýär.

Natriý aşgar esasynda alnan sabynlar gaty bolýar. Natriýli duzlardan arak sabyn, kir sabyn alynýar. Karbon kislotanyň natriý bilen emele getiren duzy yssyz we diýerli reňksiz bolýar. Sabynlardaky reňk we ýakymly ys olara reňk beriji we ys beriji goşmaçalary goşmak arkaly emele gelýär.



Eger ýaglary gidrolizlände natriý aşgarynyň ornuna kaliý aşgary ulanylssa, suwuk sabyn emele gelýär.

Senagat möçberinde gaty ýaglara bolan talap ýokary. Şonuň üçin öňden suwuk ýaglardan gaty ýag almak barasynda yzlanyşlar alnyp barlypdyr.

Ýokarda belläp geçişimiz ýaly, suwuk ýaglaryň düzüminde doýgun däl kislotalar bolýar. Gaty ýaglaryň düzüminde bolsa doýgun kislotalar bar. Eger suwuk ýagy wodorodyň kömeginde gidrogenlesek, ýagny olaryň düzümindäki doýgun däl kislotalary doýundyrsak olar gaty ýagdaýa geçýär.

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Suwuk we gaty ýaglaryň gurluşynda nähili tapawut bar?
2. Ýaglardan sabyn almakda, haýsy madda(lar)nyň gatnaşmagyndaky gidrolizden peýdalanylýar?
3. Suwuk sabynlary almakda organiki kislotalar haýsy aşgar bilen neýtrallanylýar?
4. Nämälim organiki kislotalar we gliserin eterefikasiýasy arkaly alnan ýagyň molekulýar massasy 386 g/mol bolsa, eterefikasiýada gatnaşan kislotanyň molekulýar massasyny tapyň.
5. 1209 g palmitin kislotanyň gliserinli önümini aşgaryň gatnaşmagynda dargatmak netijesinde nähili massadaky (g) suwuk sabyn alynýar ?
6. 604 g maý kislotanyň gliserinli önüminiň gidrolizinden emele gelen karbon kislotanyň massasyny (g) anyklaň.
7. 234 g propion kislotanyň gliserinli önüminiň gidrolizinden emele gelen karbon kislotanyň massasyny (g) anyklaň.

## 30-§. UGLEWODLAR. MONOSAHARIDLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Uglewodlar tebigatda giň ýaýran we ynsan durmuşynda möhüm ähmiýete eýe maddalardyr. Olaryň käbir wekilleri, meselem, krahmal, glýukoza, sahara-za esasy azyk maddalary bolup hasaplansa, başgalary (kletçatka ýada sellýuloza) ösümlüklere çydamlylyk we berklik beriji madda hem-de mata, kagyz we dürli süýümler almakda ulanylýar.

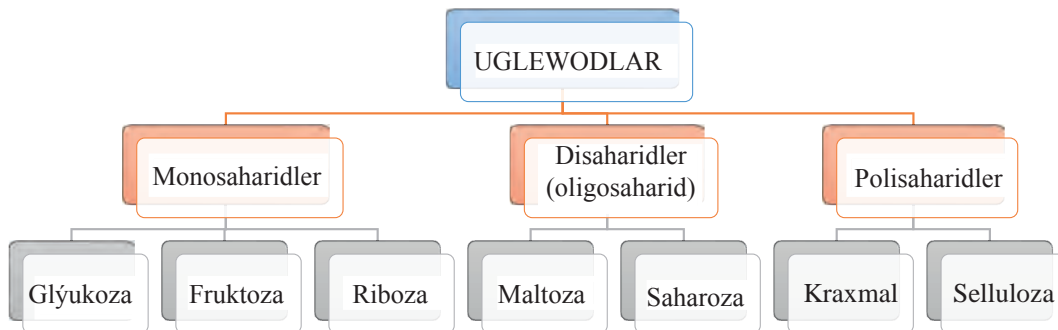
«Uglewodlar» diýen adyň gelip çykyş sebäbi şunda, bu synpyň birinji öwrenilen wekilleriniň umumy formulasy  $C_n(H_2O)_m$  görnüşe mas gelen, ýagny olar edil, uglerod we suwdan düzülen diýen manyny aňladýar. Emma häzirki wagtda uglewodlaryň bu formula jogap bermeýän wekilleri hem mälim boldy.

## Uglewodlaryň klassifikasiýasy.

Uglewodlary olaryň gurluşyna görä monosaharidler, disaharidler we polisaharidlere bölüp görkezmek mümkin.

Gidrolizlenmeýän, ýagny ýönekeý uglewodlara bölünmeýän uglewodlara monosaharidler diýilýär (glýukoza, fruktoza, riboza). Bu maddalardan köpçüliginiň düzümünde uglerod atomlarynyň sany kislorod atomlarynyň sanyna deň. Köp ýönekeý uglewodlary almak bilen gidrolizlenýän uglewodlara **polisaharidler** diýilýär (krahmal, sellýuloza). Bu maddalardan köpçüliginiň düzümünde uglerod atomlarynyň sany kislorod atomlarynyň sanyna deň däl.

Gidrolizlenende iki sany monosaharid molekulasynda parçalanýan uglewodlara **disaharidler** diýip aýdylýar (maltoza, saharoza). Uglewodlar klassifikasiýasyny umumy halda aşakdaky shema görnüşinde şekillendirmek mümkin:



## MONOSAHARIDLER

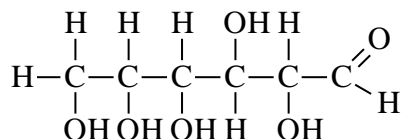
Monosaharidler iň ýönekeý uglewodlar hasaplanýar. Olaryň umumy adyny molekulasyndaky uglerod atomlarynyň sanynyň latynça adyna «oza» goşulmasynyň goşulmagy bilen emele getirmek mümkin. Meselem.  $C_3H_6O_3$ -trioza;  $C_4H_8O_4$ -tetraza;  $C_5H_{10}O_5$ -pentoza;  $C_6H_{12}O_6$ -geksoza;  $C_7H_{14}O_7$ -geptoza.

Monosaharidleriň häsiýetlerini geksozalar mysalynda öwrenýäris. Olardan glýukoza iň uly ähmiýete eýe.

**Tebigatda ýaýramagy.** Glýukoza asyl halda ýaşyl ösümlükleriň hemme diýen ýaly agzalarynda duş gelýär. Esasan ol üzümiň şiresinde köp, şonuň üçin glýukoza käte üzümiň şekeri diýip hem aýdylýar. Bal, esasan, glýukoza bilen

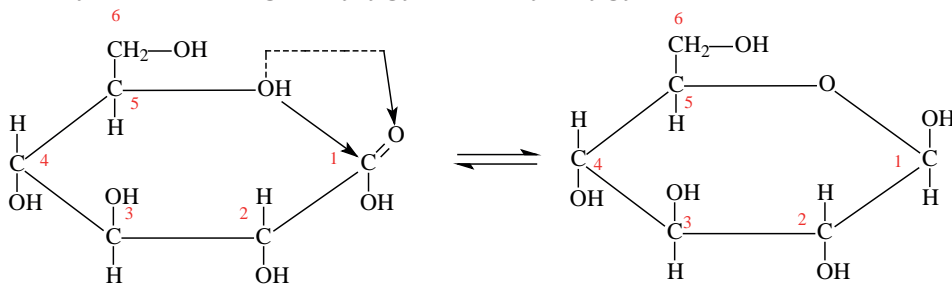
fruktozanyň garyndysydyr. Ynsan agzalarynda glýukoza muskullarda, ganda we az mukdarda ähli dokumalarda bolýar.

**Glýukozanyň gurluşy.** Nemes alymy E.Fişer glýukozanyň himiki häsiýetlerini öwrenip, onuň bir wagtyň özünde köp atomly spirte, hemde aldegid - aldegidospirte dogry gelýän formulasyny tekliptdi. Molekulanyň formulasy  $C_6H_{12}O_6$ , gurluş formulasy:



Belläp geçişimiz ýaly, glýukoza ýokarda berlen asiklik forma eýe bolmak bilen bir hatarda, siklik görnüşiniň hem bolmagy birnäçe reaksiýalar bilen tassyklanýar. Munda glýukoza molekulasyndaky uglerod atomlarynyň baglaryň töwereginde aýlanmagy netijesinde egik görnüşe gelýär we başinji uglerod atomyndaky gidroksil topar aldegid topary bilen baglanýar. Aldegid topardaky  $\pi$ -bag gidroksil toparyň täsirinde üzülýär.

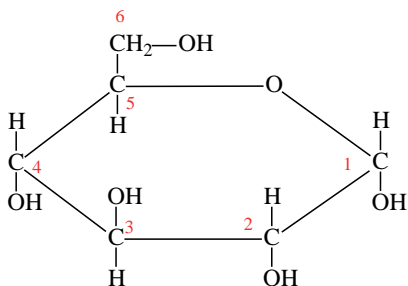
Munda boşan бага wodorod atomy birleşýär we alty agzaly halka emele gelýär we bu halkada aldegid topary bolmaýar. Suwdaky erginde glýukoza molekulasynyň iki formasy – aldegid we siklik formalary bolup, olaryň arasyndaky himiki deňagramlylygyň saklanýanlygy subut edildi:



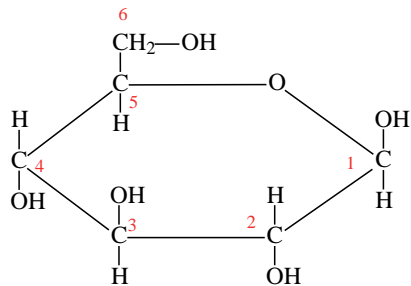
Glýukoza molekulalarynyň halkaly formasy dürli görnüşdäki boşluga eýe bolmagy mümkin :

a) glýukozanyň  $\alpha$ -formasy- birinji we ikinji uglerod atomlaryndaky gidroksil toparlar halkanyň bir tarapynda ýerleşýär;

b) glýukozanyň  $\beta$ -formasy birinji we ikinji uglerod atomlaryndaky gidroksil toparlar halkanyň dürli taraplarynda ýerleşýär.



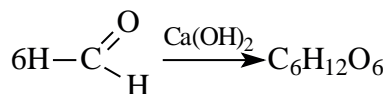
Glýukozanyň  $\alpha$ -formasy



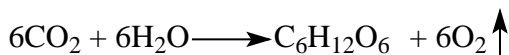
Glýukozanyň  $\beta$ -formasy

### Alnyşy.

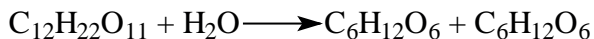
1. A.M.Butlerow in ýönekeý uglewodlary kalsiy gidroksidiň gatnaşmagynda formalinden sintez etdi:



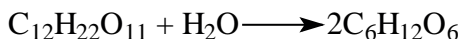
2. Uglewodlar ösümlüklerde günün energiýasynyň täsirinde we hlorofill pigmentiniň gatnaşmagynda kömürturşy gazyndan alynýar, bu reaksiýa fotosintez hadysasy diýip aýdylýar:



3. Saharozanyň gidrolizi netijesinde glýukoza we fruktoza alynýar.



4. Maltozanyň gidrolizi netijesinde saharozadan tapawutly görnüşde iki molekulaly glýukoza emele gelýär.

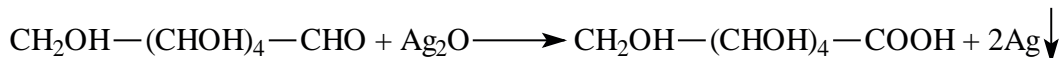


**Fiziki häsiýetleri.** Glýukoza (üzüm gandy) şirin tagamly, reňksiz kristall madda, suwda gowy ereýär.

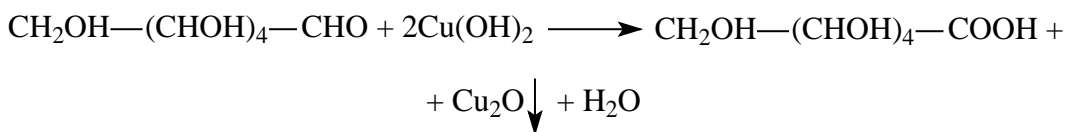
**Himiki häsiýetleri.** Glýukozanyň gurluşyna esaslanyp, ony köp atomly spirt hem-de aldegid hökmünde görüp çykmak mümkin.



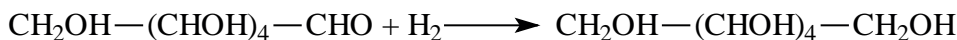
Aldegid hökmünde monosaharidler aňsat oksidlenýär we şu synpa has «kümüş aýna» reaksiýasyny berýär. Emele gelen önüm glukon kislota diýilýär:



Aldegid toparyny oksidlemek üçin mis (II) gidroksidiniň hem ulanylmagy mümkin:



Glýukoza wodorod bilen täsirleşende aldegid topary gaýtarylýar hem-de spirt (sorbit – alty atomly spirt) emele gelýär:



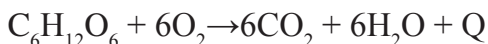
Glýukoza köp atomly spirt hökmünde metallaryň gidroksidleri bilen täsirleşip kompleks birleşmeler alynýar.

Monosaharidleriň iň möhüm himiki häsiýetlerinden biri olaryň mikro-organizminiň çykarýan fermentleriniň täsirinde turşamagydyr.

### Spirtli turşamak:



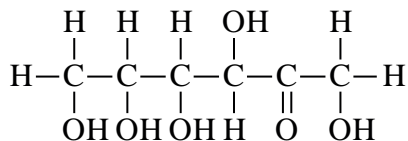
**Ulanylyşy.** Glýukoza gymmat baha iýmit önümi hasaplanýar. Ol agzalarda çylşyrymly biohimiki özgerişlere duş gelýär, netijede fotosintez hadysasynda ýygnalan energiýa bölünip çykýar. Glýukozanyň oksidlenme hadysasyny ýönekeýleşdirilen görnüşde aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:



Bu hadysa basgyçma-basgyç bolup geçýär, şonuň üçin energiýa haýal bölünip çykýar. Glýukoza agzalarda ýeňil siňýänligi üçin , ol medisnada kuwwat beriji derman hökmünde ulanylýar. Glýukoza konditer önümlerini işlemekde hem giňden ulanylýar (marmelad, konfet, prýanikler we başgalar taýýarlanýar).

## Fruktoza

Fruktoza molekulasynda spirtlere mahsus bolan – OH we ketonlara mahsus bolan  $\begin{array}{l} \diagup \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagdown \end{array}$  funksional toparlary bar. Şonuň üçin fruktoza ketonspirtidir.



Ol süýji miweleriň, şeker çiniriginiň (saharoza) we balyň düzüminde glýukoza bilen bilelikde duş gelýär.

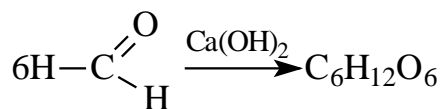
Fruktoza (miwe gandy  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) – reňksiz kristall madda bolup, suwda gowy ereýär.

### Tema degişli meseleleriň jogaby.

**1. Glýukozany A.M. Butlerowyň usuly boýunça almakda düzüminde 90 sany  $\text{sp}^2$  gibridlenen orbitallar saklanan reagent sarplanýar. Emele gelen monosaharid massasyny (g) anyklaň.**

#### Meseläniň çözülişi:

Şu reaksiýa üçin reagent hökmünde garynja aldegidi alynýar, we onuň düzüminde 2 sany  $\text{sp}^2$  gibridlenen atom bar we olar umumy 6 sany  $\text{sp}^2$  orbitallary emele getirýär. Mysalda berlen reaksiýanyň deňlemesini ýazýarys:



Oňa esasan, 6 mol metanaldan 1 mol glýukoza alynýar. 6 mol metanalýň düzümindäki  $\text{sp}^2$  gibridlenen orbitallaryň sanyny tapyp (6 mol  $\cdot$  6 = 36  $\text{sp}^2$ ), proporsiýa düzýäris:

36 sany  $sp^2$  orbital saklanan metanaldan 180 g glýukoza alynýar 90 sany  $sp_2$  orbital saklananda x g glýukoza

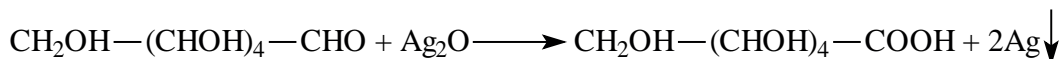
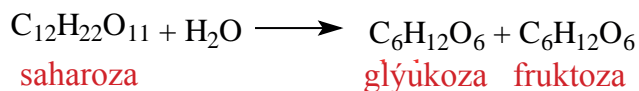
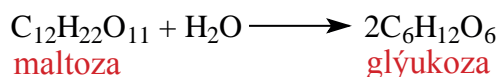
$$x = \frac{90 \cdot 180 \text{ g}}{36} = 450 \text{ g}$$

**Jogaby:** 450 g glukoza

**2. Maltoza we saharozadan ybarat garyndynyň gidrolizinden emele gelen maddalar bilen «kümüş aýna» reaksiýasy geçirildi. Netijede 172,8 g çökümdi hasyl boldy. Eger ilkinji garyndyda maddalaryň gatnaşygy degişlilikde 1:2 bolan bolsa, bu garyndynyň massasyny (g) tapýň.**

**Meseläniň çözülişi:**

Bu reaksiýalaryň deňlemelerini ýazýarys:



«Kümüş aýna» reaksiýasyny diňe glýukozanyň berýänligini hasaba alyp, garyndydaky maddalaryň gatnaşygyndan alynýan çökündiniň mukdaryny tapýarys.

$$\text{Umumy 4 mol glýukoza} \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol maltozadan } 2 \text{ mol glýukoza} \\ 2 \text{ mol saharozadan } 2 \text{ mol glýukoza} \end{array} \right.$$

4 mol glýukozadan iki esse köp çökümdi, ýagny 8 mol emele gelýär. Soňra çökündiniň massasyndan mukdaryny tapýarys we soňky proporsióny düzýäris:

$$x = \frac{172,8 \text{ g}}{108 \text{ g/mol}} = 1,6 \text{ mol}$$

3 mol disaharidlerden 8 mol çökümdi

x mol dan 1,6 mol çökümdi

$$x = \frac{1,6 \text{ mol} \cdot 3 \text{ mol}}{8 \text{ mol}} = 0,6 \text{ mol}$$

Diýmek, 0,6 mol disaharidleriň garyndysy bolan. Onuň massasyny tapmak üçin:  $m = 0,6 \cdot 342 = 205,2 \text{ g}$  **Jogaby:** 205,2 g

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Monosaharidleriň strukturasyňa esaslanyp glýukoza bilen fruktozany nähili reaktiwler bilen tapawutlandyrmak mümkinligini degişli reaksiýalar bilen düşündiriň.

2. Glýukozanyň molekulasynyň düzümindäki funksional toparlaryň barlygyny nähili reaksiýalaryň kömeginde subut etmek mümkin?

3. Glýukozanyň açyk halkaly formulasynyň düzüminde gibridlenen orbitallaryň jemini hasaplaň.

4. Glýukozanyň A.M. Butlerow usuly boýunça alynmagynda düzüminde 72 sany  $sp^2$  gibridlenen orbitallar saklanan reagent sarplanýar. Alnan monosaharidiň massasyny (g) anyklaň.

5. Glýukozanyň A.M. Butlerowyň usuly boýunça alynmagynda düzüminde 108 sany  $sp_2$  gibridlenen orbitallar saklanan reagent sarplanýar. Alnan monosaharidiň ýanmagyndan emele gelen  $CO_2$  -yň göwrümini (l n.ş.) anyklaň.

6. Maltoza we saharozadan ybarat garyndynyň gidrolizinden alnan maddalar bilen «kümüş aýna» reaksiýasy geçirildi. Netijede 324 g çökümdi emele geldi. Eger ilkinji garyndyda maddalaryň gatnaşygy degişlilikde 1,5:1 bolan bolsa, şu garyndynyň massasyny (g) tapyň.

7. Maltoza we saharozadan ybarat garyndynyň gidrolizinen alnan maddalar bilen «kümüş aýna» reaksiýasy geçirildi. Netijede 392 g kislota emele geldi. Eger ilkinji garyndyda maddalaryň gatnaşygy degişlilikde 2:1 bolan bolsa, şu garyndynyň massasyny (g) tapyň.

8. 3 mol glýukozanyň spirtli turşamagyndan emele gelýän etanolyň massasyny (g) we gazyň göwrümini (l n.ş.) anyklaň.

## 31-§. DISAHARIDLER, POLISAHARIDLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

Bir molekula uglewod gidrolizinden 2 molekula monosaharid alynýan maddalara **disaharidler** diýilýär. Disaharidlere saharoza we maltoza girýär. Disaharidleriň hemmesi  $C_{12}H_{22}O_{11}$  umumy formula bilen aňladylýar.

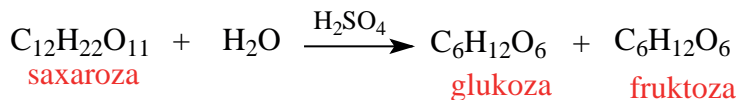
Disaharidler suwda gowy ereýär, süýji tagama eýe. Olaryň köpçiligi gowy kristallanýar we anyk molekulýar massa eýe. Tebigatda giňden ýaýran saharoza (**şekerçiňrigi ýa-da şugundyr gant**), maltoza (**buýan gandy**) disaharidlere mysal bolýar.

Disaharidler gidrolizlenende bir dürli ýa-da iki dürli monosaharid molekulasyny emele gelmegi mümkin.

**Saharoza** şekerçiňrigi, ýa-da şugundyr gant diýip atlandyrylýar. Saharoza ösümlikler dünýäsinde örän köp ýaýran. Saharoza iň zerur iýmit bolup, ynsanyň durmuşynda uly ähmiýete eýe. Bu adatdaky köp ulanylýan şekerdir.

**Fiziki häsiýetleri.** Täze saharoza süýji, mazaly, suwda gowy ereýän, reňksiz maddadyr.

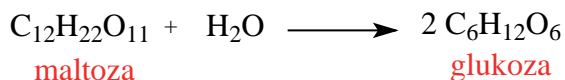
**Himiki häsiýetleri.** Saharozanyň iň möhüm häsiýeti gidrolize duş gelmegidir:



Saharozanyň molekulasyny glýukoza we fruktozanyň molekulasynyň galyndylaryndan düzülen. Saharozanyň molekulasyndan glýukozanyň alynýanlygyny anyklamak mümkin.

Saharoza erginine ilkinji birnäçe damja  $H_2SO_4$  goşup gaýnadýarys. Soňra kislotany aşgar bilen neýtrallap, ergine  $Cu(OH)_2$  goşup gyzdýrýarys. Netijede gyzyň çökündi emele gelýär. Mundan şeýle netijä gelmek mümkin, ýagny saharoza  $H_2SO_4$  täsirinde gidrolizlenýär we aldegid toparyny saklaýjy glýukoza alynýar. Aldegid toparyny tutýan molekular bolsa  $Cu(OH)_2$ -ny gyzyň çökündi emele gelýänçä, ýagny  $Cu_2O$  a çenli gaýtarýar.

**Maltoza** bir molekula maltoza gidrolizlenende iki molekula glýukoza alynýar:

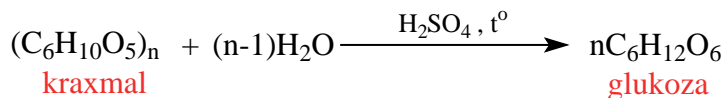


### Polisaharidler

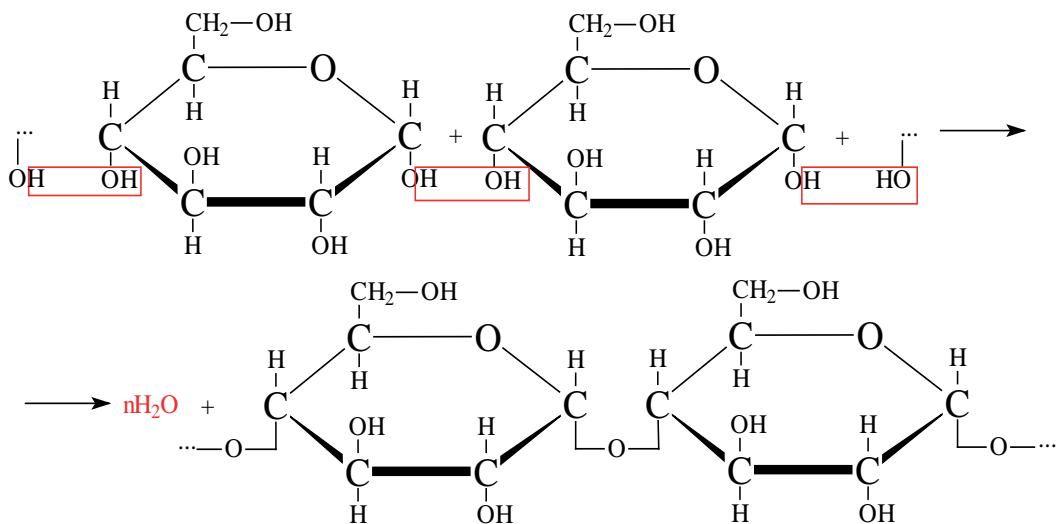
Polisaharidler tebigy ýokary molekulýar maddalar bolup, tebigatda örän köp ýaýran hem-de ynsanyň we haýwanlaryň durmuşynda möhüm rol oýnaýar. Polisaharidler örän köp **monosaharid galyndylaryndan** düzülendir. Olara krahmal we sellýulozalar mysal bolup biler.

**Krahmal.** Krahmal ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ )n tebigy polimer madda bolup, bu maddanyň molekulýar massasy anyk tapylmadyk, emma onuň örän ululygy mälim we her dürli görnüşlerinde dürli bolmagy mümkin. Şol sebäpli başga polisaharidler ýaly krahmalyň formulasy ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ )ngörnüşinde aňladylyar.

Krahmalyň gidrolizi netijesinde diňe glýukoza emele gelýänligi üçin bu zwenolar glýukozanyň molekulasyň galyndylary diýen netijä gelýäris:



Krahmal makromolekulasy halkaly  $\alpha$ -glýukoza molekulalarynyň galyndylaryndan düzülenligi subut edildi. Krahmalyň alynmagyny aşakdaky ýaly aňlatmak mümkin:



Krahmalyň alnyşy polikondensasiýa reaksiýasy esasynda bolup geçýär. Ýagny kiçi molekulýar madda görnüşinde glýukozanyň molekulasyndan, ýokary molekulýar birleşmeli krahmal alynýar we goşmaça önüm hökmünde  $H_2O$  emele gelýär.

**Fiziki häsiýetleri.** Krahmal – ak, poroşok şekilli madda. Sowuk suwda eremeyär, emma yssy suwda çişip kleýsteri emele getirýär.

**Himiki häsiýetleri.** Krahmal üçin sypat reaksiýasy bu oňa ýoduň täsiri hasaplanýar. Eger sowadylan krahmal kleýsterine ýod goşulsa gök reňk peýda bolýar. Bu hadysany ýönekeý tejribäniň üsti bilen hem anyklamak mümkin. Kartoşkanyň kesilen ýerine ýa-da bir bölek nana ýod ergininden birnäçe damja damdyranymyzda gök reňk emele gelýär.

**Ulanylşy.** Krahmal gymmatly azyk önümidir. Onuň siňmegini ýeňilleşdirmek üçin krahmally önümleri ýokary temperaturada gyzdrylýar, ýagny kartoşka bişirilýär, nan ýapylýar. Bu şertlerde krahmalyň bir bölegi gidrolizlenýär we suwda eregen bolýar.

**Sellýuloza** ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> Sellýuloza hem tebigy ýokary molekulýar polisaharid bolup, ähli ösümlükleriň düzümine girýär we olarda öýjük gabyklaryny emele getirýär. Onuň ady «sellula» öýjük şu atdan gelip çykan. Sellýuloza pagta süýüniň esasy bölegini düzýär. Kagyz we nah matalar hem sellýulozadan alynýan önümler hasaplanýar. Agajyň düzüminde hem köp mukdarda duş gelýär.

Sellýuloza hem edil krahmala meňzäp tebigy ýokary polimerdir. Sellýuloza we krahmalyň umumy formulasy hem meňzeş we düzüm taýdan hem glýukoza zwenolaryndan ybarat.

Bu polisaharidler biri-birinden glýukoza galyndysynyň dürli baglanmagy bilen tapawutlanýar. Krahmal adam üçin möhüm iýmit çeşmesi hasaplansa, sellýulozadan bu maksatda peýdalanyp bolmaýar.

**Fiziki häsiýetleri.** Sellýuloza – mazasyz, yssyz, süýüm şekilli ak madda, suwda eremeyär, sellýulozanyň molekulýar massasy örän uly hasaplanýar.

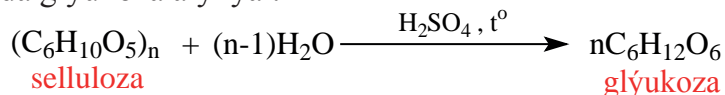


Krahmal

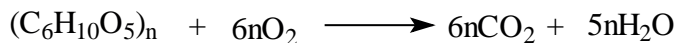


Sellýuloza

**Himiki häsiyetleri.** 1. Sellýuloza „kümüş aýna» reaksiyasyny bermeýär. (aldegid toparý ýapyk). Sellýuloza kislotalarda eredilende bir bölegi gidrolizlenýär. Munda glýukoza alynýar.



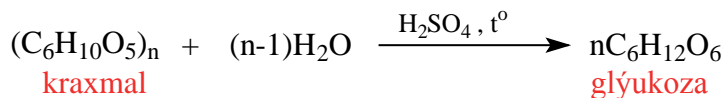
2. Sellýuloza hem ýanýar. Munda uglerod (IV) oksidi we suw alynýar.



### Tema degiřli meseleler we olaryň jogaby.

**1. Eger krahmalyň takmyny molekulýar massasy  $32,4 \cdot 10^3$  deň bolsa, onuň gidrolizinden näçe mol glýukoza alynýar? Meseläniň çözüliři:**

Mälim bolşy ýaly, krahmal molekulasy polimer görnüşinde gidrolize duş gelende hasyl bolýan monomerleriň sany onuň polimerlenme derejesine deň. Öz nobatynda, polimerlenme derejesini anyklamak üçin polimeriň massasyny ony düzýän struktur birlik massasyna bölmek gerek, ýagny olaryň mukdaryny anyklamak gerek.



Krahmalyň struktur birligi  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$  – yň massasy 162 g/mol bolsa, berlen massadan peýdalanyň  $n$ , ýagny polimerlenme derejesini tapmak bolýar:

162 g/mol 1 sany struktur birliğin massasy

$32,4 \cdot 10^3$  g ýagny 32400 g  $x$  sany struktur birliğin massasy

Diýmek, şunça massa krahmaldan 200 sany glýukoza emele gelýän ekeni.

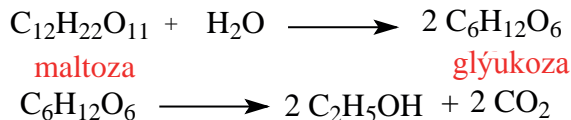
**Jogaby:** 200 mol

**2. 2,5 mol maltozanyň gidrolizinden alnan glýukozanyň spirtli turşamagyndan nähili massada (g) etanol almak mümkin?**

**Meseläniň çözüliři:**



Ilki bilen mysalda berlen reaksiýalaryň deňlemesini ýazýarys:



Görnüp durşy ýaly, 1 mol maltozanyň gidrolizinden iki esse köp mukdarda glýukoza, ýagny 2 mol madda alynýar. Alnan mukdardaky glýukozanyň spirtli turşamagyndan ýene iki esse köp mukdarda etil spirti önüm görnüşinde alynýar. Diýmek, 1 mol maltozadan degişli özgerişlerden soň 4 mol (ýa-da 4 mol x 46 g/mol = 184 g) etanol almak mümkin. Şu ýagdaýdan peýdalanyň berlen mukdardaky maltozadan näçe mukdarda etanol almak mümkinligini hasaplaýarys:

1 mol maltozadan 184 gram etanol alynýar  
2,5 mol mukdaryndan  $x$  gram

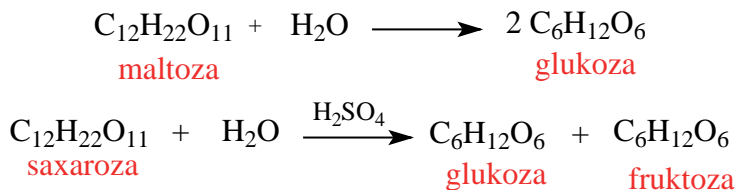
$$x = \frac{2,5 \text{ mol} \cdot 184 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 460 \text{ g}$$

**Jogaby:** 460 g

**3. 2,5 mol maltoza we saharoza garyndysyndan 720 g glýukoza alnan bolsa, ilkinji maddalar nähili massa gatnaşygynda alnan?**

**Meseläniň çözülişi:**

Ilki bilen, berlen maddalaryň suw bilen täsirleşmek reaksiýalaryny ýazýarys:



Maltozanyň mukdaryny  $x$ , saharozanyňkyny  $y$  görnüşinde aňlatsak, olardan alnan glýukoza degişlilikde  $2x$  we  $y$  mukdarda bolýar we olaryň jemi (720 g glýukoza / 180 g/mol = 4) 4 mola deňdir. Indi bu nämälimlerden peýdalanyň degişli deňlemäni düzýäris:

$$x = 1,5; y = 1$$

Mälim bolşy ýaly, maltoza hem-de saharoza biri-birine izomer, ýagny molekulyar massalary birmeňzeş bolan maddalardyr. Bu olaryň mukdar gatnaşygynyň massa gatnaşygyna deň bolýanlygyny aňladýar.

**Jogaby:** 1,5:1

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Laboratoriya şertlerinde glýukoza hem-de saharoza ergilerini biribirinden tapawutlandyrmak üçin nähili reagentden peýdalansa bolýar? Jogabyny degişli reaksiýalar bilen düşündiriň.

2. Krahmaldan etanol almak mümkinligini degişli reaksiýalar bilen düşündiriň.

3. Eger krahmalyň takmyny molekulyar massasy 81 102 -a deň bolsa, onuň gidrolizinden nähili massada (g) glýukoza alsa bolýar?

4. Eger krahmalyň takmyny molekulyar massasy 64,8-103 –a deň bolsa, onuň ýanmagyndan näçe mol CO<sub>2</sub> gaz emele gelýär?

5. 4 mol maltozanyň gidrolizinden alnan glýukozanyň spirtli turşamagyndan nähili massada (g) etanol almak mümkin?

6. 5 mol maltozanyň gidrolizinden alnan glýukozanyň spirtli turşamagyndan alnan önümiň düzümindäki sp<sup>3</sup>-gibridlenen orbitallaryň sanyny anyklaň.

7. 3 mol maltoza we saharozanyň garyndysyndan 900 g glýukoza alnan bolsa, ilkinji maddalar nähili massa gatnaşygynda alnan?

8. 4,5 mol maltoza we saharozanyň garyndysyndan 1260 g glýukoza alnan bolsa, ilkinji maddalar nähili massa gatnaşygynda alnan?

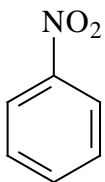
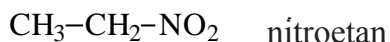
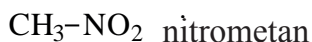
## IV BAP. AZOTLY ORGANIKI BIRLEŞMELER

**Azotly organiki birleşmeler** diyip, molekulasynda azot atomy bar bolan organiki maddalara aydylyar.

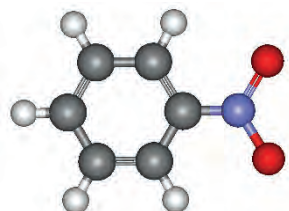
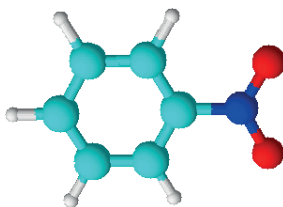
### 32-§. NITROBIRLEŞMELER. ALNYŞY WE HÄSIYETLERI

Doğgun ýa-da aromatik uglewodorod molekulasyndan bir sany ýa-da birnäçe wodorod atomyny nitrotopar ( $\text{NO}_2$ ) bilen orun çalyşmagyndan emele gelen organiki birleşmelere **nitrobirleşmeler** diýilýär.

**Nomenklaturasy. Rasional nomenklatura** boýunça nitrobirleşmeleri atlandylanda degişli uglewodorod adyna «nitro» sözi goşup aydylyar.



nitrobenzol

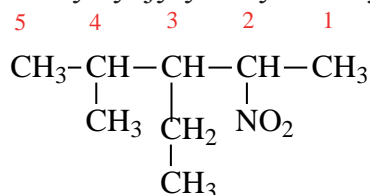


Formulasy	Rasional nomenklatura	Sistemik nomenklatura
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NO}_2$	birinji nitropropan	1-nitropropan
$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NO}_2)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	ikinji nitrobutan	2-nitrobutan
$\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)(\text{NO}_2)\text{-CH}_3$	üçünji nitrobutan	2-metil-2-nitropropan

### Sistematik nomenklatura.

Halkara (sistematik) nomenklatura görä nitrobirlleşmeleri atlandyrmakda aşakdaky kada we yzygiderlige amal edilýär:

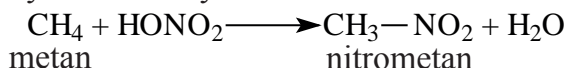
1. Nitrogruppa esasy uglerod zynjyrynda bolmaly.
2. Esasy zynjyrdaky uglerod atomlaryny nitrogruppa ýakyn tarapdan nomerlenýär.
3. Gapdal zynjyrdaky radikallar ýa-da nitrotoparyň ady olaryň esasy zynjyrdaky olaryň baglanan uglerodynyň tertip nomeri görkezilip elipbiý tertibinde aýdyp geçilýär we soňunda esasy zynjyryň ady atlandyrylýär.



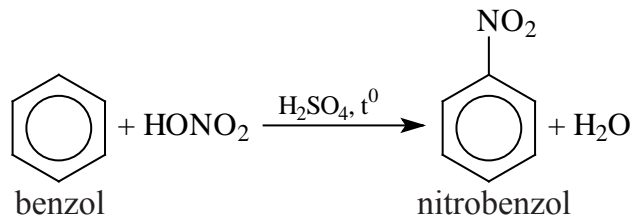
3-etil-4-metil-2-nitropentan

**Alnyşy.** Organiki maddalara nitrogruppany girizmek nitrolamak diýip aýdylýär. Ony aşakdaky usullar bilen amala aşyrmak mümkin.

1. Doýgun uglewodorodlary nitrolamak. Munuň üçin doýgun uglewodorodlary nitrat kislotasy täsir etdirilýär:



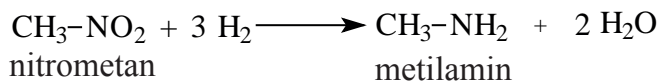
2. Benzola konsentrlenlen azot kislotasy, (konsentrlenlen kükürt kislotasy gatnaşmagynda) nitrobenzol alynýär.



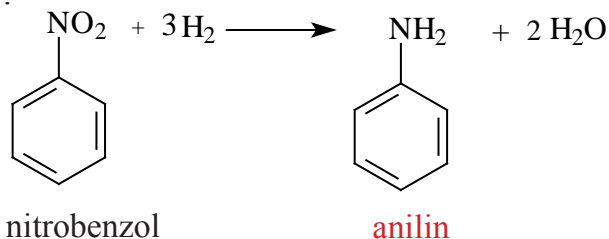
**Fiziki häsiýetleri.** Nitrobirlleşmeleriň aşaky molekulýar gomologlary ýakymсыz ysly, reňksiz suwuklyk, eфирde ereýär, spirt bilen gowy garyşýär. Nitrobirlleşmeleriň buglary zäherlidir.

**Himiki häsiyetleri.** Nitrobirleşmeleriň himiki häsiyetleri dürli bolup, esasan, olaryň molekulasyndaky nitrogruppa baglydyr.

1. Nitrobirleşmeler gaýtarylanda **birinji aminler** alynýar.

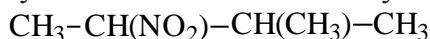


2. Aromatik aminler, degişlilikde aromatik nitrobirleşmeleri gaýtarmak ýoly bilen alynýar:



### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Aşakdaky maddany halkara nomenklatura boýunça atlandyryň.



2. Aşakda berlen maddalaryň struktura formulasyny çyzyň we olaryň düzümindäki uglerod atomlarynyň oksidlenme derejelerini hasaplaň:

- 1) 1-nitropropan
- 2) 3-metil-2-nitrobutan
- 3) 1-nitrobenzol

3. n-butandan haýsy usul boýunça 2-nitrobutan almak mümkin, sözleriňizi esaslandyrmak üçin reaksiýa deňlemesini ýazyň.

4. Üçünji butilaminiň oksidlenme reaksiýasyny ýazyň.

5. Nitroetan, nitrometan we 1-nitrobutanlara wodorod bilen täsir etdirilse nähili maddalaryň emele gelyändiginiň reaksiýasyny deňlemesi bilen depderiňize ýazyň.

6. 21,7 g metilamin almak üçin nähili göwrümdäki litr (n.ş.) wodorod gazy gerek bolýar.

7. 45 g etilamin almak üçin nähili göwrümdäki litr (n.ş.) wodorod gazy gerek bolýar.

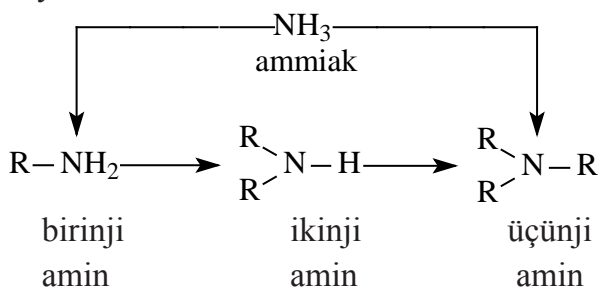
8. Nitrobenzola 4 g wodorod täsir etmegi netijesinde emele gelen organiki maddanyň massasyny hasaplaň .

9. Nitrobenzola 11,2 litr (n.ş.) wodorod täsir etmegi netijesinde emele gelen organiki maddanyň massasyny (g) hasaplaň.

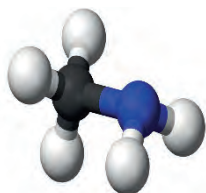
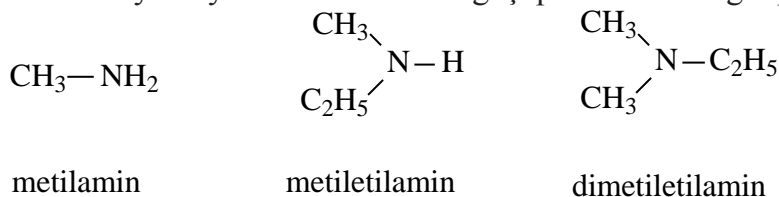
### 33-§. AMINLER WE AROMATIK AMINLER. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

**Aminler** diýip, ammiagyň wodorodlary uglewodorod radikallaryna çalyşmagyndan emele gelen birleşmelere aýdylýar.

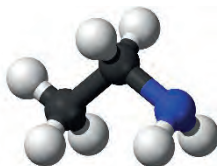
Aminleriň gurluşyna garap, olaryň ammiagyň ömümiligini görmek mümkin. Ammiak molekulasyndaky bir sany wodorod atomy radikala orun çalyşsa - birinji, iki sany wodorod atomy iki sany radikala orun çalyşsa - ikinji, üç sany wodorod atomy üç sany radikala orun çalyşsa - üçünji aminleri emele getirýär.



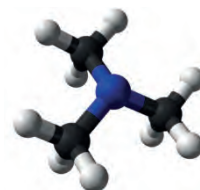
**Nomenklaturasy we izomeriýasy.** Rasional nomenklatura boýunça aminleriň ady radikallaryň adyna «amin» sözünü goşup okamakdan gelip çykýar.



Metilamin

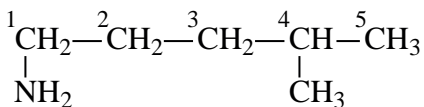


Etilamin

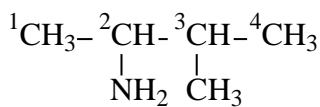


tri-metil amin

Sistematik nomenklatura boýunça aminleriň ady uglewodorodlaryň adynyň önüne «amino» sözi goşulýar we  $-\text{NH}_2$  aminogruppa ýakyn ýerleşen uglerod atomy tarapyndan nomerlenip başlanýar.



1-амино-4-метилпентан



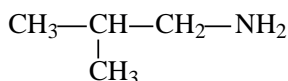
2-амино-3-метилбутан

Бирмеңгеşл радикалы симметрик аминleri атландыранда, икинжи we üçүнжи аминler радикалың адына di-, tri- префикслерини гоşуп атландырылыр:  $\text{HN}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ -ди-етиламин,  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ -триметиламин.

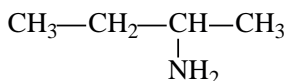
**Изомери́я.** Аминlerde углеводород зынжырының структура изомери́ясы we аминотопарың ýагдаý изомери́ясы гóрүнýр. Меседем,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ -иң 4 саны биринжи амин изомери бар:



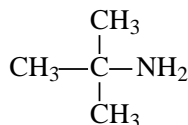
1-аминобутан



1-амино-2-метилпропан



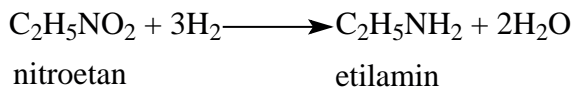
2-аминобутан



2-амино-2-метилпропан

### Алышы:

Нитробирлеşmeleri водород атомлары биле катализаторың гатнаşмагында гаýtарыланда аминler алынýар:

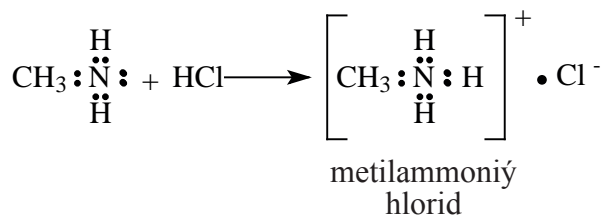


**Физики хәсийәтleri.** Аминleriң илкинжи wekilleri - метиламин, диметиламин we триметиламин газ, галанлары ергин болуп, ýокары молекула еýе боланлары bolsa гаты мaddалардыр.

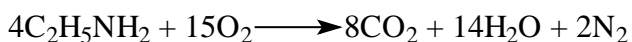
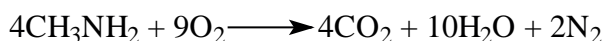
### Химики хәсийәтleri.

1. Дуз емеle getirmegi: Аминlere кислоталар тәсир etdirilip дузлар алынýар. Бу реаксийада водород иони азот атомындакы бир жүбүт еркин электронlara бирлеşип, положител зарýадлы аммоний ионyny емеle getirýәр:





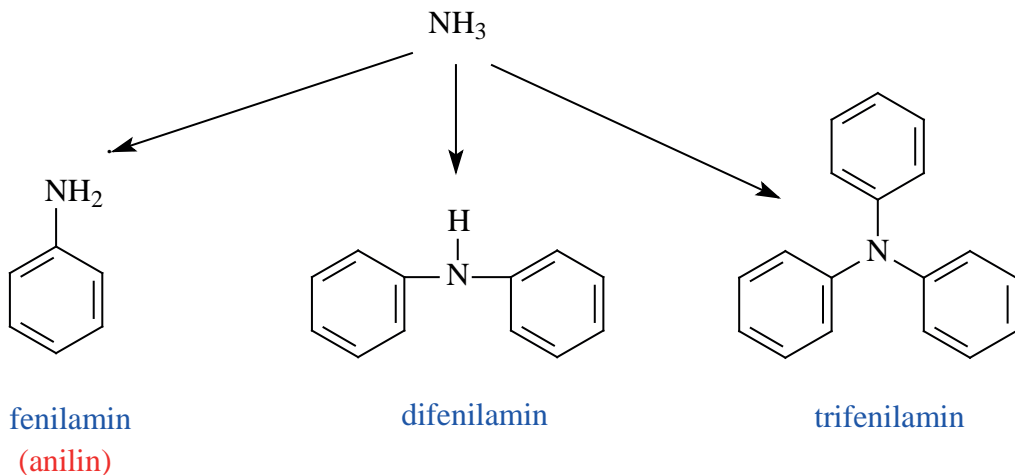
2. **Aminler howada ýanýar.** Aminler howada ýanýar. Ýananda  $\text{CO}_2$  we  $\text{H}_2\text{O}$  -dan başga  $\text{N}_2$  molekulasyňy hem emele getirýär.



Aromatik aminler diýip, benzol halkasyndaky wodorod atomynyň ýerine **aminogruppa** ýa-da ammiakdaky wodorod atomlarynyň ýerine fenil ( $\text{C}_6\text{H}_5$ ) orun almaşan maddalara aýdylýar.

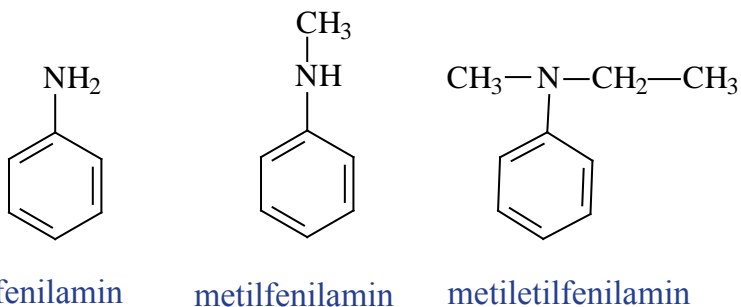
### Aromatik aminler

Ammiagyň molekulasyndaky wodorod atomlary fenil radikallaryna orun çalyşmagy netijesinde birinji, ikinji we üçünji aromatik aminler emele gelýär.

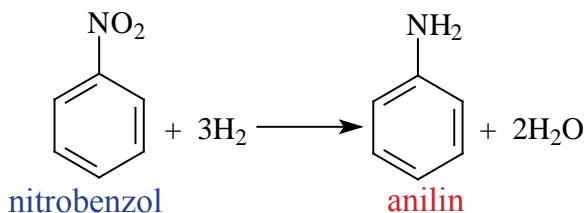


**Nomenklaturasy.** Aromatik aminleriň ady radikallaryň adyna amin sözünüň goşup okalmagyndan gelip çykýar.





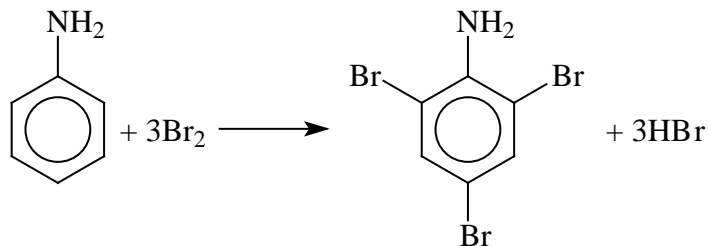
**Алнысы.** Nitrobirleşmelerni gaýtarmak usuly bilen aromatik aminleri almak usulyny birinji bolup, rus alymy N.N.Zinin amala aşyrdy:



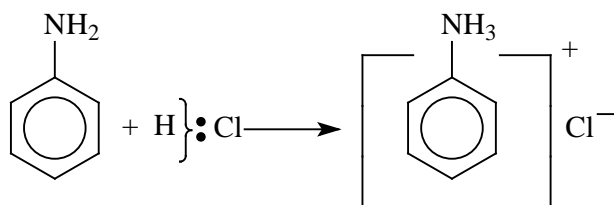
**Fiziki häsiýetleri.** Kiçi molekulaly aromatik aminler suwuk, ýokary molekulaly aromatik aminler bolsa gaty maddalardyr. Olaryň köpçüligi ýakymсыз ysly bolup, suwda ýaman ereýär.

**Himiki häsiýetleri.** Aromatik aminleriň himiki häsiýetleri molekuladaky aminogruppa bilen benzol halkasynyň häsiýetlerini öz içine alýar. Anilin suw bilen täsirleşmeýär.

1. Aniline bromly suw täsir ettirilende tribromanilin çöküni hasyl bolýar (benzol bromly suw bilen täsirleşmeýär):



2. Aniline duz kislotasy täsir etdirilende fenil ammoniý hlorid duzy hasyl bolýar.



**Ulanlyşy.** Anilin esasan boýag senagatynda ulanylýar. Aniline oksidleyji täsir edende, dürli reňkdäki maddalar hasyl bolýar, meselem, gara anilin hasyl bolýar. Mundan başga, anilin köpçülik derman maddalary sintez etmek üçin ilkinji çig mal bolup hasaplanýar.

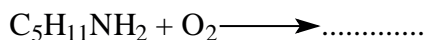
**Tema degişli mesele we gönükmeler.**

1. Ammiak watrimetilaminiň struktura düzilişini çyzyň we olaryň arasyndaky meňzeşlik we tapawudy görkeziň.

2.  $\text{>NH}$  topar saklaýan maddalar... diýilýär?

1) Birinji amin                      2) Ikinji amin                      3) Üçünji amin

3. Reaksiýanyň deňlemesini gutaryň we deňeşdiriň.



4. Trifenil aminiň molýar massasyny (g/mol) tapyň we onuň düzümindäki a we  $\pi$  baglar sanyny hasaplaň.

5. 1,2 mol anilini doly bromlamak netijesinde nähili massadaky (g) kislota emele gelýär?

6. 46 g anilini doly bromlamak üçin nähili massadaky (g) brom sarplanýar?

7. Aşakdaky organiki birleşmeler a) metilamin; b) dimetilamin; c) trimetilaminleriň struktura gurluşyny aňladyň, hem-de olaryň arasyndaky esasy häsiýeti iň güýçli bolan maddany görkeziň we sebäbini düşündiriň.

8. Umumy formulasy  $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$  bolan maddalaryň adyny ýazyň we olaryň struktura formulasyny çyzyň.

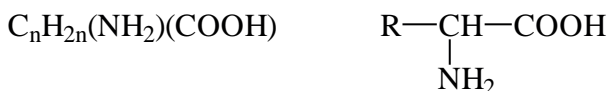
9. Himiki kärhanada 41 g nitrobenzolyň kömeginde 18,6 g anilin alnan bolsa, şu kärhanadaky aniliniň alnyş reaksiýasynyň önümini hasaplaň.

10. Himiki kärhanada 82 g nitrobenzolyň kömeginde 60 g anilin alnan bolsa, şu kärhanadaky aniliniň alnyş reaksiýasynyň önümini hasaplaň

### 34-§. AMINOKISLOTALAR WE BELOKLAR. ALNYŞY WE HÄSIÝETLERI

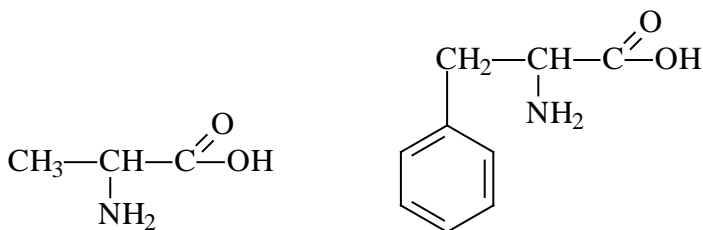
Molekulasynda amino – NH<sub>2</sub> we karboksil – COOH toparlary bar bolan organiki birleşmelere aminokislotalar diýilýär. Aminokislotalary organiki kislotalaryň önümi diýip, ýagny kislotalaryň radikalýndaky wodorod atomlarynyň aminogruppa çalyşmagynyň netijesi diýip garamak mümkin.

Aminokislotalar aşakdaky umumy formula eýe:

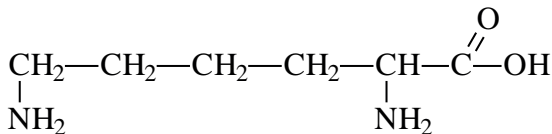


Aminokislotalar amino (-NH<sub>2</sub>) we karboksil (-COOH) toparlaryň sanyna garap üçe bölünýär:

1) Düzümünde bir sany amino we bir sany karboksil topar bolan **aminokislotalara monoamino monokarbon kislotalar** diýilýär.

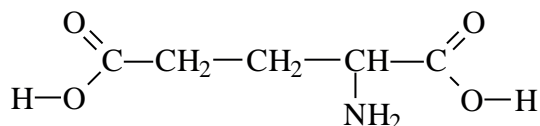


2) molekulasynda iki sany amino (-NH<sub>2</sub>) we bir sany karboksil (-COOH) toparlary bolan aminokislotalara diamino monokarbon kislotalar diýilýär.



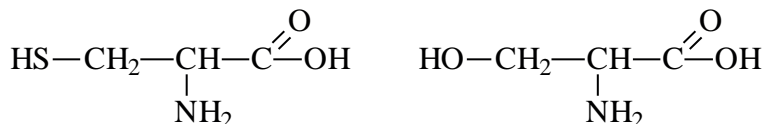
lizin

3) Molekulasynda iki sany karboksil (-COOH) we bir sany amino (-NH<sub>2</sub>) toparlary bolsa, **monoamino dikarbon kislotalar** diýilýär.



### Glutamin kislotasy

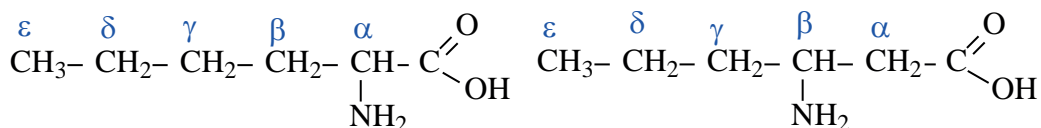
Bulardan başga düzüminde başga funksional topary tutýan aminokislotalar hem duş gelyär:



### sistein

### serin

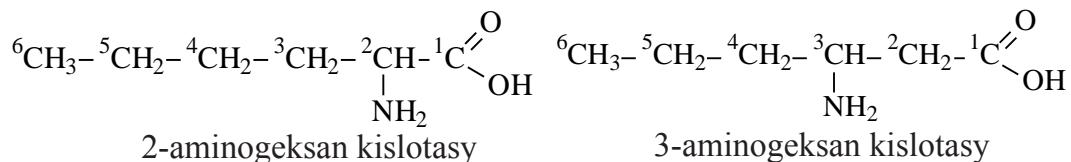
**Nomenklaturasy.** Rasional nomenklatura boýunça aminokislotalar aşakdaky ýaly atlandyrylýar. Munda – NH<sub>2</sub> toparyň karboksile görä tutýan ornuny görkezmek üçin aminokislotanyň molekulasyndaky uglerod atomlary grek elipbiýindäki harplar bilen belgilenýär.



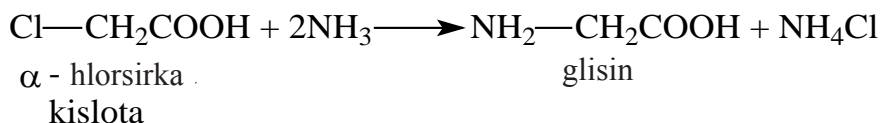
### α-aminogeksan kislotasy

### β-aminogeksan kislotasy

Sistematik nomenklatura boýunça karboksil hem-de amino toparyň tutýan esasy zynjyry saýlanýar we – NH<sub>2</sub> toparyň ornuny görkezilip, karboksildäki ugleroda birinji uglerod diýip garalýar.



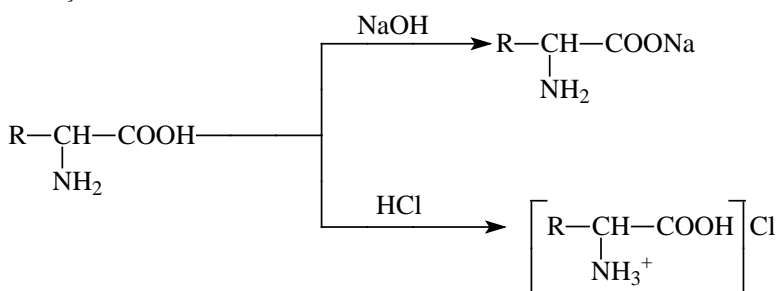
**Alnyşy.** Aminokislotalar beloklary gidroliz etnek arkaly alynýar. Şeýle hem, hlorsirke kislotasyna ammiak täsir etdirilip hem almak mümkin.



**Fiziki we himiki häsiyetleri.**  $\alpha$  -aminokislotalar reñksiz kristal maddalar. Köpçüligi suwda gowy ereýär, aminokislotalar köplenç süýji tagamlydyr, emma ýakymсыз tagamly we ajy tagamly aminokislotalar hem bar.

**Indikatorlaryň reňkine täsiri.** Monoaminomonokarbon we diaminodikarbon aminokislotalar indikatoryň reňkini üýtgetmeýär. Diaminomonokarbon aminokislotalar aşgar, monoaminodikarbon aminokislotalar kislotaly tebigata eýe we şoňa garap indikatoryň reňkine täsir edýär.

**Duzlaryň emele gelmegi.**  $\alpha$ -aminokislotalar bir wagtyň özünde esasly aminogruppa we kislotaly karboksil toparlara eýe. Şol sebäpli hem esaslar, hem kislotalar bilen reaksiýa girişip duzlar emele gelýär, ýagny amfoter häsiýete eýe bolan birleşmelerdir.



**Ulanylyşy.** Aminokislotalar organizmde belogy emele getirmekde iň zerur maddalardyr. Bu maddalar ynsonyň we haýwanlaryň iýýän azyk önümleriniň düzümünde bolýar. Emma aminokislotalaryň özünü dogrudandogry kabul etmek hem mümkin. Ol örän halsyzlanan kesellere berilýär, agyr operasiýalardan soň keseliň nahary aşgazan-ičegesine kabul edip bilmeýän wagtlarynda peýdalanylýar. Aminokislotalar käbir kessellikleri bejermekde derman serişdesi hökmünde (meselem, glutamin kislota nerw kesselligini, gistidin aşgazan ýarasy keselligini bejermekde) ulanylýar.

Käbir aminokislotalar oba-hojalygynda haýwanlaryň ösüşini normallaşdyrmak üçin olara iýmitine goşup berilýär.

## Peptidler we belok maddalar

Peptid diýip, beloklaryň esasyny düzýän iki ýa-da ondan artyk aminokislotalary polikondensatlamakdan emele gelen maddalar diýip garamak mümkin. Olar iki sany aminokislotanyň galdygyndan düzülen bolsa – **dipeptid**, üç sanydan – **tripeptid** we şuna meňzeş atlandyrylýar.

Her bir peptidleriň molekulary uzyn zynjyrdan düzülip, iki uýy bolýar, birinji uýy amino toparyň –  $\text{NH}_2$  hasabyna azot bilen gutarýar, ikinji uýy bolsa karboksiliň –  $\text{COOH}$  hasabyna uglerod bilen gutarýar.

Beloklar  $\alpha$ -aminokislotalaryň galyndylaryndan düzülen ýokary molekulýar çylşyrymly organiki birleşmelerdir. Aminokislotalaryň sany 50-ä çenli bolan ýokary molekulýar birleşmeleri peptidler (10-a çenli bolanlary oligopeptidler, on-dan ýokarylary polipeptidler) 50- den artyklaryna şertli görnüşde beloklar diýip atlandyrmak kabul edilen.

**Tebigatda ýaýramagy.** Beloklar ösümlük protoplazmasynyň esasyny düzýär. Olar haýwanlaryň gany, süýdi, muskuly we kekindewiginiň düzüminde bolup ýaşayşynda möhüm rol oýnaýar. Beloklar saç, dyrnak, deri, ýelek, ýüň, ýüpegiň düzüminde hem bolýar. Şeýle hem, ýumurtganyň esasy bölegini düzýär.

Haýwanlaryň we ösümlükleriň agzalarynda beloklar dürli wezipeleri ýerine ýetirýärler. Köpçülik gormonlar, fermentler, antibiotikler we toksinler belok maddalaryndan düzülenidir. Köp hallarda beloklar haýwanlarda öýjük gabyklaryny emele getirýär we madda çalşygy hadysasynda öýjükleriň ösüşinde möhüm rol oýnaýar.

**Klaslara bölünişi.** Beloklar himiki düzümine görä ýönekeý we çylşyrymly beloklara bölünýär.

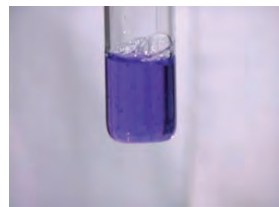
Ýönekeý beloklara ýa-da proteinlere doly gidrolizlenende diňe aminokislotalar emele gelýän beloklar girýär. Olar beloklaryň arasynda köpçülikden ybaratdyr.

Çylşyrymly beloklara ýa-da proteidlere gidrolizlenende aminokislotalardan başga belok bolmadyk tebigata eýe bolan maddalar (uglewodlar, fosfat kislotasy, nuklein kislotasy we b.) hem-de emele gelen beloklar girýär.

**Beloklaryň umumy häsiýetleri.** Beloklaryň biologik akriwligi olaryň molekulasyň giňişlikdäki gurluşyna we himiki gurluşyna bagly bolýar. Beloklar dürli fiziki häsiýetlere eýe: käbirleri suwda kolloid ergin emele getirip ereýär (ýumurtga belogy), käbirleri duzlaryň suýuldyrylan erginlerinde ereýär, üçünjileri umuman eremeýär (deri öýjükleriniň beloklary).

**Beloklaryň denaturasiýasy** – bu beloklar konfigurasiýasynyň (ikinci we üçünji strukturalarynyň) gyzdyrmak, radiasiýa, güýçli kislota, aşgarlar, agyr metal duzlary, güýçli silkinme täsirinde bozulmagydyr. Beloklar denaturasiýasynda giňişlikleýin strukturasynyň bozulmagy (wodород, duz, efir, polisulfid baglarynyň bozulmagy) netijesinde beloklaryň biologik aktiwligi ýitýär.

**Beloklarda hil reaksiýasy.** Beloklarda hil reaksiýalaryndan biri biuret reaksiýasy hasaplanýar. Biuret reaksiýasy: aşgar şertde mis (II) sulfatynyň ergini melewşe reňke boýalýar. Biuret reaksiýasy  $-CO-NH-$  boaglar ýa-da peptid baglar üçin has bolan reaksiýadyr. Meselem, dipeptid – gök, tripeptid melewşe, ýokary peptidler bolsa gyzyl reňk berýär.



**Beloklaryň biologik ähmiýeti.** Beloklar janly organizmleriň esasy düzüm bölegi bolup, olar ähli ösümlük we haýwan öýjükleriniň protoplazmaları we ýadrolarynyň düzümine girýär. Dirilik beloklaryň ýaşayyş usulydyr! Haýwan organizmi özüniň beloklaryny alýan iýmitlerindäki beloklaryň aminokislotalarynyň hasabyna gurýar.

Iýmitde belok ýetişmezçiligi ýa-da bolmazlygy agyr keselliklere alyp gelýär. Beloklaryň iýmit bahasy olardaky aminokislotalaryň düzümi, çalyşmaýan aminokislotalary bilen belgilenýär. Haýwan organizmine beloklar ösümlük we başga haýwan iýmitleri bilen bilelikde girýär. Aşgazan we içege fermentleriniň täsirinde beloklaryň gidrolizi bolup geçýär. Munda emele gelýän aminokislotalar içege diwarlary arkaly gana sorulýar, gan bolsa olary dokuma we öýjüklere ýetirip berýär. Ol ýerde olardan şu organizm üçin zerur bolan beloklar sintezlenýär. Beloklardan organizmiň öýjük we dokumalarynyň gurulýar.

Belok maddalaryny öwrenmek ýaşayyş we durmuşy aňlamak, ony aňly görnüşde dolandyrmak mümkinçiligini berýär.

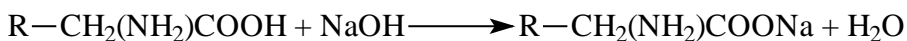
Medisina üçin belok preparatlary: gormonlar, syworotkalar, ganyň ornuny basyjy maddalary öndürmek möhüm ähmiýete eýe.

### Tema degişli meseleleriň jogaby.

1. 37,5 g massadaky nämälim aminokislotanyň aşgar bilen reaksiýasy netijesinde 9 g suw emele gelse, şu reaksiýa gatnaşan aminokislotanyň adyny anyklaň.

#### Meseläniň çözülişi:

Birinji bolup meseläniň şertinde berlen reaksiýa deňlemesini ýazyp alalyň.



Reaksiýa deňlemesi esasynda nämälim aminokislotanyň molekulýar massasyny hasaplamak üçin proporsiýa deňlemesini düzeliň.

Indi bolsa aminokislotalaryň arasyndan molekulýar massasy 75 g-a deň bolan maddany tapýarys. Beýle molekulýar massa eýe madda bu glisin  $CH_2(NH_2)COOH$

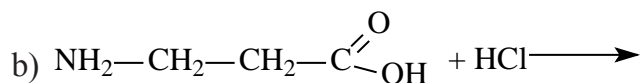
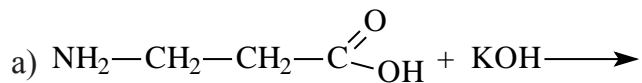
**Jogaby:**  $CH_2(NH_2)COOH$

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Nebitiň krekingi netijesinde emele gelýän maddalardan biri bolan etilenden haýsy aminokislotany almak mümkinligini degişli reaksiýalar bilen düşündirip beriň.

2. 2-aminopropion kislotasy  $NH_2-CH_2-CH_2-C \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{matrix}$  we : a) kaliý aşgary (KOH); b) duz kislotasy (HCl) arasynda bolmagy mümkin bolan reaksiýalary ýazyň we deňleşdiriň.





3. Glisiniň alynmagynda  $\alpha$ -hlorsirke kislotanyň ulanylmak reaksiýasyny ýazyň we emele gelen organiki däl maddanyň düzümindäki azot atomynyň oksidlenme derejesini görkeziň.

4. Sistein we serin aminokislotalarynyň struktura gurluşyny çyzyň we olaryň düzümindäki  $\sigma$  we  $\pi$  baglaryň sanyny hasaplaň.

5. Glutamin kislotasynyň näme üçin monoamino dikarbon kislota hasaplanýanlygyny struktura formulasyny ýazyp subut edip beriň.

6. 3-aminobutan kislotasyny almak üçin haýsy doýunmadyk karbon kislotasyna ammiak bilen täsir etmek gerekligini reaksiýa deňlemesini ýazyp görkeziň.

7. 26,7 g massadaky nämälim aminokislotanyň natriý aşgary bilen reaksiýasynyň netijesinde 5,4 g suw alynsa, şu reaksiýa gatnaşan aminokislotanyň adyny anyklaň.

8. 60 g massadaky nämälim aminokislotanyň natriý aşgary bilen reaksiýasy netijesinde 14,4 g suw alynsa, şu reaksiýa gatnaşan aminokislotanyň adyny anyklaň.

9. 31,15 g massadaky nämälim aminokislotanyň natriý aşgary bilen reaksiýasy netijesinde 6,3 g suw alnan bolsa, şu reaksiýa gatnaşan aminokislotanyň adyny anyklaň.

### 35-§. ÝOKARY MOLEKULÝAR BIRLEŞMELER

Ýokary molekulýar birleşmeler (ÝMB) häsiýetleri boýunça pes molekulýar birleşmelerden düýpden tapawutlanýarlar. Bu ýagdaý ÝMB molekulalarynyň örän ululygy we **polidispersligi** bilen düşündirilýär.

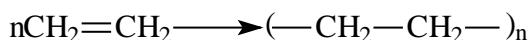
Yokary molekulýar birleşmeler gelip çykyşy boýunça 3-e bölünýär: tebigy, sintetik we emeli.

Tebigy ÝMB lere ösümlik we haýwanat dünýäsinde giň ýaýran we olaryň durmuşy üçin möhüm ähmiýete eýe bolan sellýuloza, krahmal, beloklar, nuklein kislota, tebigy kauçuklar we başgalar girýär. Emeli ÝMB tebigy yokary molekulýar birleşmelerni himiki gaýtadan işlemek netijesinde alynýar.

Sintetik ÝMB lere sintetik-plastik massalar, kauçuklar we sintetik süyümler girýär. Sintetik ÝMB tebigatda duş gelmeýän kiçi molekulaly birleşmelerden, polimerlenme we polikondensatlanma reaksiýalary esasynda sintez edip alynýar.

ÝMB köplenç polimerler (grekçe «poli» – köp, «meros» – bölek manysyna eýe) diýip hem aýdylýar. Molekulalary özara kowalent baglar arkaly birleşip, polimeri emele getirýän aşaky molekulýar maddalar **monomerler** diýilýär.

Meselem, aşakdaky reaksiýada:



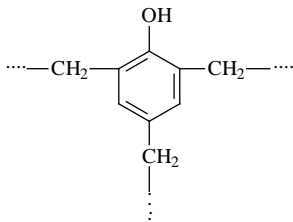
Etilen(monomer)      polietilen(polimer)

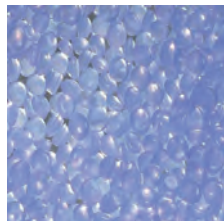
Polimer molekulalaryny **makromolekula** diýip hem aýdylýar. Makromolekulada köp gezek gaýtalanýan atomlar toparyna elementar zwenozweno diýilýär. Polimer molekulasyndaky n bahasy monomeriň näçe molekulasyň birleşip, makromolekula emele gelýändigini görkezýän san bolup, **polimerlenme derejesi** diýilýär.

Polimeriň molekulýar massasy (M) onuň elementar zwenosynyň molekulýar massasy (m) bilen polimerlenme derejesi (n) niň köpeltmek hasylyna deň, ýagny  $M=m \cdot n$

ÝMB -laryň fiziki we mehaniki häsiýetleri köp taýdan olaryň molekulýar massasyna we tebigatyna bagly. Molekulýar massanyň artmagy bilen aşakdaky molekulýar maddalar üçin häsiýetli bolan diffuziýa, uçyjlyk ýaly häsiýetleri ýuwaş-ýuwaş ýitip, makromolekulalaryň özboluşly (çişme, yokary şepbeşiklik, gyzdyrylanda gaýnadylmazdan böleklere bölünme ýaly) aýratynlyklary peýda bolýar.

### Iñ möhüm plastmassalara umumy häsiyetnama

Ady	Ilkinji madda (monomer)	Polimer formulasy (alnış usuly)	Ulanılışy
Po-lietilen	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Etilen	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ polimerlenme	Dürli desgalaryň bölekleri, wodoprowod turbalary, dürli plýonkalar, öý-hojalyk enjamlaryny taýýarlamakda ulanylýar.
Poli-propilen	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ propilen	$(-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-)_n$ polimerlenme	Polietilene garanda örän berk. Dürli desgalaryň bölekleri, ýuka plýonkalar, tanap, turba, ýokary derejedäki izolýasion materiallar taýýarlamakda ulanylýar.
Poli-winil hlorid	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ winil hlorid	$(-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{CH}}}-)_n$ polimerlenme	Emeli deri, plaş, kleýonka, turbalar işläp çykarmakda, elektrik simler üçin izolýasion material hökmünde ulanylýar.
Fenol formaldegid smola	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ va $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}=\text{O}$ fenolformaldegid	 Polikondensirlenme	Fenolformaldegid smolasından dürli gymmatbaha aýratynlyklara eýe bolan fenoplastlar taýýarlanylýar. Olardan awtomaşynlar üçin şarikli podşipnikler, eskalator basgançaklary, telefon apparatlary taýýarlanýar.



Polietilen



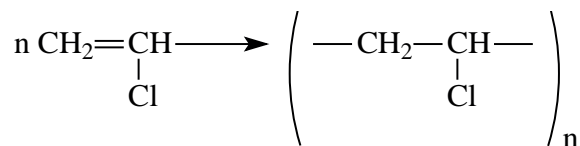
Polipropilen

### Polimerleriň käbir wekilleri

**Polipropilen**  $(-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-)_n$ . Propileni polimerleme ýoly bilen alynýar. Polipropilen reňksiz we gaty bolup, özüniň mehaniki häsiýetleri taýdan polietilenden ýokary durýar.

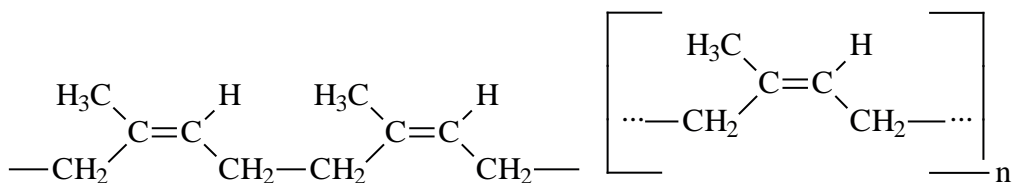
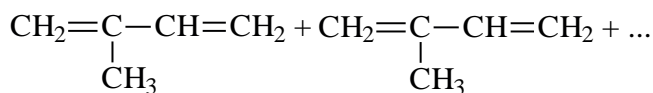
Polipropilen, esasan, elektrotehnika we radioteknikada peýdalanylýar. Soňky ýyllarda polipropilenden häsiýetleri taýdan iň pugta tebigy süýümlerden kem bolmadyk himiki süýümi öndürüp boljaklygy subut edildi.

**Poliwinilhlorid** winilhloridi polimerlemek netijesinde alynýar.



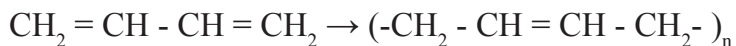
Ol gaty polimer bolup, kristallanyp bilmeýär. Ol oduň täsirinde eremeýär we ýanmaýar, eýsem parçalanýar. Poliwinilhlorid ýönekeý şertde organiki erginlerde kyn ereýär. Dürli agressiw maddalaryň täsirine çydamly bolany üçin tehnikada, esasan, dürli turbalar ýasamak, reaktorlaryň içki tarapyny gaplamakda ulanylýar. Ondan dürli laklar we himiki süýümler hem alynýar. Häzirki wagtda gurluşykda ulanylýan linoleum hem poliwinilhloridiň esasynda alynýar.

Kauçuk tebigy ÝMB klasyna girýär we onuň monomeri izoprendir (2-metil-butadien-1,3). Tebigy kauçuk izopreni polimerlemek önümi ekenligi anyklandy:



Tebigy kauçuk  
(sis-1,4-poliizopren)

Sintetik kauçugyň monomeri butadiýen-1,3 bolup, oba hojalygynyň ähli pudaklarynda kauçuk we onuň wulkanlanma önümi—rezin ulanylýar. Emma ösümlükden alynýan kauçuk oba-hojalygynyň kauçuga bolan talabyny kanagatladyryp bilmeýär. Şol sebäpli, sintetik kauçuk almagyň senagat usullaryny tapmak zerurçylygy emele geldi:



Häzirki günde butadiýen-1,3 etil spirtinden däl, eýsem butany katalitik degidrogenläp alynýar. Butadiýen kauçuk elastikligi we çydamlylygy taýdan yzda durýar.

### Iň möhüm sintetik kauçuklar, olaryň häsiýetleri we ulanylyşy

Ady	Deslapky maddalar (monomerler)	Iň möhüm häsiýetleri we ulanylyşy
Buta- diýen kauçuk	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ butadiyen-1,3	Suw we gazlary geçirmeýär. Elastiklik taýdan tebigy kauçukdan yzda durýar, kabel, aýak gap, durmuşda gerek bolýan enjamlary öndürmekde ulanylýar.

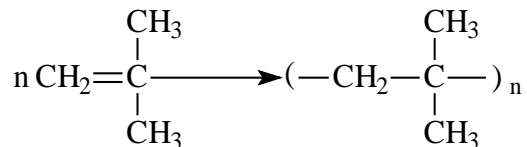
Diwinil kauçuk	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ <p style="text-align: center;">butadiyen-1,3</p>	Çydamlylygy we elastikligi taýdan tebigy kauçukdan üstün. Şina öndürmekde ulanylýar.
Izopren kauçuk	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">2-metil- butadiyen-1,3 (izopren)</p>	Elastikligi we çydamlylygy taýdan tebigy kauçuga meñzeýar. Şina öndürmekde ulanylýar.
Hloropren kauçuk	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$ <p style="text-align: center;">2-hlorbutadiyen-1,3 hloropren</p>	Ýokary temperaturanyň täsirine çydamly, benzin we ýagyň ýanmagy täsir etmeýar. Özünden gaz geçirmeýar. Kabeller, benzin we nebit geçiriji turbalar taýýarlamakda ulanylýar.

### Tema degişli meseleleriň jogaby.

**1. Molekulýar massasy 56280 g/mol bolan poliizobutileniň polimerlenme derejesini hasaplaň.**

#### Meseläniň çözülişi:

Poliizobutilen izobuileniň polimerlenme reaksiýasyndan alynýar. Şol sebäpli reaksiýanyň deňlemesini ýazyp alýarys.



Reaksiýada gatnaşýan monomeriň polimerlenme derejesini tapmak üçin gatnaşýan monomerleriň sany anyklanýar.

Izobutileniň molekulýar massasy 56 g/mol

Polimeriň molekulýar massasy bolsa 56280 g/mol

$$\eta = \frac{56280}{56} = 1005$$

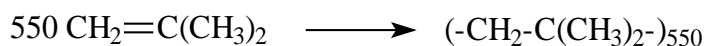
Diýmek hadysada 1005 molekula izobutilen gatnaşanlygy anyklandy.

**Jogaby:** 1005

## 2. Poliizobutileniň polimerlenme derejesi 550-a deň bolsa, polimeriň molekulýar massasyny hasaplaň.

### Meseläniň çözülişi:

Meseläni çözmek üçin molekulýar massany hasaplamak deňlemesinden peýdalanýarys:  $M = m \cdot n$  m-monomeriň molekulýar massasy ýagny 56 g/mol. n-bolsa polimerlenme derejesi 550.



Izobutileniň molekulýar massasy  $56 \cdot 550 = 30800$

Diýmek polimeriň molekulýar massasy 30800-a deň eken. **Jogaby:** 30800

### Tema degişli mesele we gönükmeler.

1. Diwiniliň polimerlenme reaksiýasyny ýazyň we polimeriň düzümindäki monomeri görkeziň hem-de polimerlenme derejesine taryp beriň.

2. Aşakdaky maddalaryň polimerlenme reaksiýasynyň deňlemelerini ýazyň:

a) etilen;                      b) propilen;                      c) izopren;

3. 2-hlorbutadiýen-1,3 den hloropen kauçugynyň alnyş reaksiýasyny ýazyň.

4. Haýsy ýokary molekulýar massaly birleşme polikondensasiýa reaksiýasy netijesinde alynmagyny tapyň we reaksiýanyň deňlemesini ýazyň:

1) Butadiýenkauçuk

2) Fenolformaldegidsmola

3) Polipropilen

4) Poliwinilhlorid

5. Molekulýar massasy 13500 g/mol bolan polibutadiýeniň polimerlenme derejesini hasaplaň.
6. Molekulýar massasy 62500 g/mol bolan poliwinilhloridiň polimerlenme derejesini hasaplaň.
7. Molekulýar massasy 18480 g/mol bolan poliizobutileniň polimerlenme derejesini hasaplaň.
8. Polibutadiýeniň polimerlenme derejesi 1020-a deň bolsa, polimeriň molekulýar massasyny hasaplaň.
9. Poliwinilhloridiň polimerlenme derejesi 980-a deň bolsa, polimeriň molekulýar massasyny hasaplaň.
10. Poliizobutileniň polimerlenme derejesi 1085-a deň bolsa, polimeriň molekulýar massasyny hasaplaň.

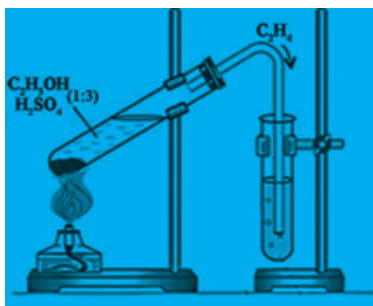
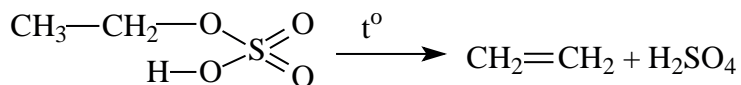
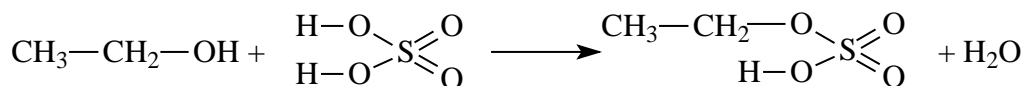


## LABORATORIYA IŞLERI

### Laboratoriya işi № 1

#### Etileniñ etil spirtinden alnyşy.

**1-nji tejribe.** Tejribäni ýerine ýetirmek üçin gury probirka 5 ml etil spirti we 30 ml konsentrirenen kükürt kislotadan ybarat garyndy guýulýar we probirkanyň agzyny gaz çykýan turba geçirilen probka bilen ýapylýar. Gaz çykýan turbanyň ikinji uýy suwly probirka düşürip goýulýar. Soňra reaktiwli probirka 45° burç astynda ştatiwe ornadylyp, haýal gyzdyrylýar. Netijede probirkadaky önüm garalýar we gaz halatyndaky önüm – etilen bölünip çykýar:



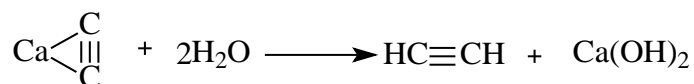
Emele gelen etilen soňky tejribeleri geçirmekte ulanylýar.

### Laboratoriya işi № 2

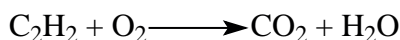
#### Asetileniñ alnyşy.

1-nji tejribe. Asetilen almak üçin probirka birnäçe bölek kalsiý karbidini salyp, üstüne 1-2 ml suw guýulýar we probirkanyň agzy gaz çykyjy turba

geçirilen, probirka bilen tiz berkidilýär. Kalsiy karbidiniň suw bilen özara täsiri güýçli geçip, asetilen gazi bölünip çykýar.



Bölünip çykýan asetilene turbanyň agzynda ýakylanda, ol şöhle saçyp düýtli ýalyn bilen ýanýar:



Reaksiýalary deňläň we alnan asetileni soňky tejribeleri geçirmek üçin saklaň.

### Laboratoriya işi № 3

#### Gliserini suwda eretmek we onuň mis (II)-gidroksid bilen reaksiýasy

**1-nji tejribe.** 1. Probirka 1-2 ml gliserin guýuň we oňa ýene-de şonça suw goşup çaykalaň. Soňra 2-3 esse köp suw goşuň.

**2-nji tejribe.** 2. Probirka 2 ml natriý gidroksid ergininden guýuň we oňa çökündi emele gelyänçä azrak mis (II)-sulfat ergininden goşuň. Emele gelen çökündä gliserin goşup çaykalaň.

#### Özbaşdak işlemek üçin ýumuş.

1. Gliseriniň suwda ereýjiligi nähili?
2. Gliserin we başga köp atomly spirtler üçin nähili reaksiya häsiýetli? Degişli reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň.



## Laboratoriya işi № 4

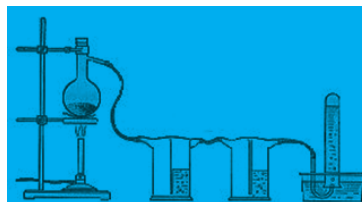
### Karbon kislotalarynyň alnyşy we häsiýetleri

#### 1-nji tejribe. Sirka kislotasynyň alnyşy.

Probirka 2-3 g natriý asetat salyň we 1,5-2 ml konsentrirenen kükürt kislota goşuň. Probirkanyň agzyny gaz geçiriji turba ornadylan probka bilen berkidiň, turbanyň ikinji ujuny başga probirka düşüriň. Garyndyny ýygnaýjy probirkada 1,0-1,5 ml suwuklyk ýygnaýança gyzdyryň.

#### Özbaşdak işlemek üçin ýumuş.

1. Ýygnaýjy probirkada nähili madda emele gelýär?
2. Nähili alamatlar ol hadysany tassyklaýar?
3. Değişli reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň.



#### 2-nji tejribe. Sirke kislotasynyň käbir metallar bilen reaksiýasy.

Iki sany probirka alyp, olaryň her birine 1 ml- den sirke kislotasynyň ergininden salyň. Probirkalaryň birine az mukdarda magniý gyryndysyndan, ikinjisine bolsa birnäçe däne sink salyň. Birinji probirkada reaksiya örän tiz geçýär, ikinjisinde bolsa haýal geçýär (käte ol diňe gyzdyrylanda başlanýar).

#### Özbaşdak işlemek üçin ýumuş.

1. Sirke kislota magniý we sink bilen nähili reaksiya girýär?
2. Bu reaksiýalaryň tezliklerini deňeşdiriň we reaksiýalaryň molekula, ionly we gysgaldylan ionly deňlemelerini ýazyň.



#### 3-nji tejribe. Sirke kislota bilen esaslar bilen reaksiýasy.

Probirka 1,0-1,5 ml natriý gidroksid ergininden salyň. Üstüne birnäçe damja fenolftalein ergininden damdyryň. Sirke kislota goşulanda ergin reňksizlenýär.

Değişli reaksiýalaryň deňlemelerini ýazyň we deňeşdiriň.

## Laboratoriya ishi № 5

---

### 1-nji tejribe. Dietyl efir almak.

Gaz çykaryjy turba ornadylan probirka 2 ml etil spirti we ätiyaçlyk bilen 2 ml konsentrlenlen kükürt kislotasyny guýuň. Garyndyny gaýnaýança ätiyaçlyk bilen gyzdyryň we çalaja ysgap görüň, dietyl efiriň ysny duýarsyňyz.

### 2-nji tejribe. Ýaglary sawunlamak.

Daş käsejige 3 g ýag, margarin ýa-da saryýag salyň we 20 %- li natriý gidroksid ergininden 7–8 ml guýuň. Reaksiýany tizleşdirmek üçin 1–2 ml etanol goşuň. Garyndyny çüýşe taýajyk bilen garyp we başdaky göwrümi kemelmezligi üçin suw goşup duran ýagdaýda 15–20 minut gaýnadyň. Hemme ýaglaryň reaksiya girenligini bilmek üçin yssy garyndydan azajygyny yssy suwly probirka alyň. Eger sabyndan soň suwuň üstünde ýag damjalary peýda bolmasa sabynlamak hadysasy gutaran bolýar. Eger ýag damjalary üstüne çyksa garyndyny gaýnatmagy dowam etdiriň.

Sabynlamak reaksiýasy gutarandan soň emele gelen massa 0,5 g natriý hlorid goşuň we ýene-de 1-2 minut gaýnadyň.

Özbaşdak işlemek üçin ýumuş.

1. Geçirilen tejribe netijesinde suwuň üstüne nähili madda çykdy?
2. Bolup geçen reaksiýanyň deňlemesini ýazyň.
3. Ýaglary sabynlamak hadysasy nähili amaly maksatlarda peýdalanylýar?

## Laboratoriya ishi № 6

---

### 1-nji tejribe. Glukozanyň Mis (II)-gidroksidi bilen reaksiýasy.

Probirka 2-3 ml glukozadan ergininden we şol mukdarda suýuldyla Natriý gidroksid ergininden salyň (NaOH- dan artykça mukdarda almaly). Soňra birnäçe damja Mis (II)-gidroksidi ergininden goşuň. Probirkada emele gelen ergine gözegçilik ediň.

Özbaşdak işlemek üçin ýumuşlar.

## MAZMUNY

### I BAP. ORGANIKI HIMIYANYŇ GURLUŞ TEORIÝASY

1-§. Organiki himiýanyň taryhy. Organiki birleşmeleriň özboluşly aýratynlyklary.....	4
2-§. Organiki maddalaryň gurluş teoriýasy.....	7
3-§. Izomeriýa we onuň görnüşleri .....	11
4-§. Organiki birleşmeleriň klaslary. Organiki birleşmelere mahsus reaksiýalaryň görnüşleri .....	15

### II BAP. UGLEWODORODLAR

5-§. Alkanlaryň umumy formulasy we gomologik hatary. Rasional nomenklatura ....	21
6-§. Alkanlaryň halkara nomenklatura boýunça atlandyrylmagy. Izomeriýasy.....	26
7-§. Alkanlaryň alnyşy we fiziki häsiýetleri .....	31
8-§. Alkanlaryň himiki häsiýetleri. Ulanylyşy .....	33
9-§. Sikloalkanlar. Nomenklaturasy. Izomeriýasy. Alnyşy .....	36
10-§. Sikloalkanlaryň fiziki we himiki häsiýetleri .....	39
11-§. Alkenler we olaryň nomenklaturasy .....	42
12-§. Alkenleriň izomeriýasy we alnyşy .....	44
13-§. Alkenleriň fiziki we himiki häsiýetleri .....	50
14-§. Alkadienler. Alnyşy we häsiýetleri .....	53
15-§. Alkinler. Alnyşy we häsiýetleri.....	56
16-§. Aromatik uglewodorodlar. Alnyşy we häsiýetleri .....	61
17-§. Organiki birleşmelerde uglerod atomynyň gibriddenmegi.....	67
18-§. Uglewodorodlaryň tebigy çeşmeleri. Nebit we nebit önümleri.....	69
19-§. Uglewodorodlaryň tebigy çeşmeleri. Tebigy gaz we daş kömür.....	73

### III BAP. KISLORODLY ORGANIKI BIRLEŞMELER

20-§. Spirtler. Doýgun bir atomly spirtleriň nomenklaturasy, izomeriýasy we alnyşy .....	77
21-§. Doýgun bir atomly spirtleriň fiziki we himiki häsiýetleri. Ulanylyşy.....	81
22-§. Köp atomly spirtler. Alnyşy we häsiýetleri. Ulanylyşy .....	84

23-§. Fenollar we aromatik spirtler. Alnyşy we häsiýetleri .....	89
24-§. Oksobirleşmeler. Aldegidler. Alnyşy we häsiýetleri.....	93
25-§. Ketonlar. Alnyşy we häsiýetleri.....	99
26-§. Karbon kislotalar. Alnyşy we häsiýetleri.....	102
27-§. Ýönekeý efirler. Alnyşy we häsiýetleri.....	107
28-§. Çylşyrymly efirler. Alnyşy we häsiýetleri. Ulanylyşy.....	109
29-§. Ýaglar. Alnyşy we häsiýetleri.....	114
30-§. Uglewodlar. Monosaharidler. Alnyşy we häsiýetleri.....	117
31-§. Disaharidler, Polisaharidler. Alnyşy we häsiýetleri.....	125

#### **IV BAP. AZOTLY ORGANIKI BIRLEŞMELER**

32-§. Nitrobirleşmeler. Alnyşy we häsiýetleri. ....	131
33-§. Aminler we aromatik aminler. Alnyşy we häsiýetleri.....	134
34-§. Aminokislotlar we beloklar. Alnyşy we häsiýetleri.....	139
35-§. Ýokary molekulýar birleşmeler.....	145
Laboratoriýa işleri .....	153

A. Mutalibov, E. Murodov, S. Masharipov, H. Islomova

## ORGANIK KIMYO

*10-sinf uchun darslik*  
(Turkman tilida)

Terjime eden *Gulbahar Abdullayewa*  
Redaktor *Kamiljan Hallyyew*  
Çeper redaktor *Şuhrat Mirfaýozow*  
Tehniki redaktor *Dilmurod Jalilow*  
Korrektor *Kamiljan Hallyyew*  
Kompýuterde sahaplaýjy *Zilola Aliyewa*

Nesirýat lisenziya nomeri AI JV° 290. 04.11.2016

Çap etmäge 2017-nji ýylyň 00-nji sentýabrynda rugsat edildi. Ölçegi  
70×90 1/16. Times New Roman garniturasy. Ofset çap usulynda çap edildi.

Şertli çap listi 0,00. Neşir listi 00,00  
0000 nusgada çap edildi. Buýurma №

Özbeğistanyò Metbugat we habar agentliginiň Gafur Gulam adyndaky  
neşirýat-çaphana döredijilik öýünde çap edildi.

100128. Daşkent. Labzak, 86.

Telefonlar: (371) 241-25-24, 241-48-62, 241-83-29

Faks: (371)241-82-69

**www.gglit.uz**    **info@gglit.uz**

### Kärendesine berlen dersligiň ýagdaýyny görkezýän jedwel

T/n	Okuwçynyň ady, familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly
1						
2						
3						
4						
5						

**Derslik kärendesine berlip, okuw ýylynyň ahyrynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky baha bermek ölçeglerine esaslanylýp doldurylýar:**

<b>Täze</b>	Dersligiň birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
<b>Ýagşy</b>	Sahaby bütün, dersligiň esasy böleginden aýrylmadyr. Ähli sahypalary bar, ýyrtylmadyk, goparylmadyk, sahypalarynda ýazgylyr we çyzyklar ýok.
<b>Kanagatlanarly</b>	Kitabyň daşy ýenjilen, ep-esli çyzylan, gyalary gädilen, dersligiň esasy böleginden aýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzedan ýelmenen, käbir sahypalary çyzylan.
<b>Kanagatlanarsyz</b>	Kitabyň daşy çyzylan ýyrtylan, esasy böleginden aýrylan ýa-da bütünleý ýok, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýetişmeýär, çyzylyp taşlanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.